

Protokol Serisi

11. sınıf

Kimya

BECERİ TEMELLİ
-yeni nesil-

SORU
BANKASI

- Özetin özeti
- % 50 Kazanım soruları, % 50 Beceri temelli yeni nesil sorular
- Ünite değerlendirme etkinlikleri
- Çek koparlı
- Akıllı tahta uyumlu



Protokol Serisi

DATA YAYINLARI

Protokol Serisi

11. sınıf

Kimya

BECERİ TEMELLİ

-yeni nesil-

SORU
BANKASI

- Özetin özeti
- % 50 Kazanım soruları, % 50 Beceri temelli yeni nesil sorular
- Ünite değerlendirme etkinlikleri
- Çek koparlı
- Akıllı tahta uyumlu



Protokol Serisi

11. SINIF
KİMYA
BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU BANKASI

EDİTÖR

Turgut MEŞE

YAZAR

Komisyon

Bütün hakları Data Yayınlarına aittir. Yayıncının izni olmaksızın kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik yollarla ya da fotokopi yoluyla basımı, çoğaltılması ve dağıtımını yapılamaz.

ISBN / TARİH

978-625-7951-58-6 / 13 05 20

Sertifika No:

16199

KAPAK TASARIMI

Data Yayınları Tasarım Ekibi

SAYFA TASARIMI

Data Yayınları Dizgi Ekibi

BASKI VE CİLT

Özgür WEB Matbaacılık

ANKARA



DATA YAYINLARI

İvedik Organize Sanayi Matbaacılar Sitesi

1518 Sok. Mat-Sit İş Merkezi No:2/20

Yenimahalle / ANKARA

Tel: 0 312 384 29 95 - 0 505 925 57 81

Fax: 0312 342 23 58

www.datayayinlari.com

bilgi@datayayinlari.com

ÖN SÖZ

Kıymetli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,
Biz Data Yayınları olarak kitaplarımızda yaptığımız köklü değişikliklerle yeni sistemin öğrencilere kazandırmak istediği algılama, yorumlama ve sonuca bağlama aşamalarını benimsetmeye çalıştık. Bunu nasıl mı yaptık? Öncelikle yeni sisteme ayak uydurmak adına analiz temelli görsellerle zenginleştirilmiş kurguya dayalı beceri temelli yeni nesil sorular ürettik. Soruları, kurgu potansiyeli yüksek bir yazar kadrosu ve alanında yetkin bir dizgi ekibiyle hazırladık. Soruları hazırlarken, öğrencilerin algılarını soru üzerinde yoğunlaştırıp dikkat toplamak ve genel kültürlerini arttırmak amacıyla konuları bazen tarihi olaylardan bazen de güncel olaylardan seçmeye dikkat ettik.

Eğitim tek yönlü kazanılan bir olgu değildir. Biz Data Yayınları olarak bu bilinçle hazırlamış olduğumuz beceri temelli yeni nesil sorularla öğrenciyi çok yönlü bir eğitim kampına alıyoruz. Bir yandan öğrencinin soru çözme becerisini en üst noktaya taşıırken bir yandan da öğrenciyi günceli yakalama fırsatını veriyoruz. Ayrıca yeni nesil sorularla öğrencilerin zamanı bilinçli kullanmalarını ve eğlenerek soru çözmelerini sağlıyoruz. Güncel olaylardan yola çıkarak hazırladığımız, uzman yazar kadromuzun deneyimli kalemliyle buluşan beceri temelli yeni nesil soru kalıplarımız öğrencinin algılama, anlamlandırma ve sonuca bağlama sürecinde oldukça etkili bir rol üstleniyor.

Beceri temelli yeni nesil soruları kitaplarımıza nasıl yerleştirdik? Bir de ona bakalım. Çoğunlukla tam ve yarım sayfa sorular olmakla birlikte çeyrek sayfa sorularımız da mevcuttur. Testlerimizi, beceri temelli yeni nesil sorular ve kazanım tarzdaki sorularla harmanlayarak oluşturduk. Testlere eklediğimiz bu beceri temelli yeni nesil sorular ile öğrencinin hem peş peşe gelen kazanım soru klişesinden uzaklaşıp eğlenerek soru çözmelerini sağlamayı hem de yeni sistemde var olan algılama ve yorumlama kapasitesini geliştirmeyi amaçladık.

Data Yayınları olarak bugüne kadar hep yanınızda olduk, bugünden sonra da geleceğiniz için hep yanınızda olacağız.

Sevgiyle, saygıyla ve bizimle kalın.

DATA YAYINLARI

Kitap hakkında görüş ve önerileriniz için

WhatsApp hattımız: 05422620337

1. ÜNİTE

MODERN ATOM TEORİSİ

- ✦ ATOMUN KUANTUM MODELİ 7
- ✦ PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİMLERİ - I 13
- ✦ PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİMLERİ - II 26
- ✦ PERİYODİK ÖZELLİKLER 37
- ✦ ELEMENTLERİ TANIYALIM 47
- ✦ YÜKSELTGENME BASAMAKLARI 53
- ✦ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ 57
- ✦ BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER 63

2. ÜNİTE

GAZLAR

- ✦ GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI 69
- ✦ İDEAL GAZ YASASI 79
- ✦ GAZLARDA KİNETİK TEORİ - GAZ KARIŞIMLARI - GERÇEK GAZLAR 89
- ✦ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ 97
- ✦ BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER . . . 103

3. ÜNİTE

SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

- ✦ ÇÖZÜCÜ ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ - DERİŞİM BİRİMLERİ 107
- ✦ KOLİGATİF ÖZELLİKLER 113
- ✦ ÇÖZÜNÜRLÜK - ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER 119
- ✦ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ 127
- ✦ BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER . . . 131

4. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

- ✦ TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ - OLUŞUM ENTALPİSİ 135
- ✦ BAĞ ENERJİLERİ - TEPKİME ISILARININ TOPLANABİLİRLİĞİ 143
- ✦ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ 151
- ✦ BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER . . . 155

5. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

- ✦ TEPKİME HIZLARI 159
- ✦ TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER 171
- ✦ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ 179
- ✦ BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER . . . 183

6. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

- ✦ KİMYASAL DENGE 187
- ✦ KİMYASAL DENGE VE DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER 191
- ✦ SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ 199
- ✦ ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ 209
- ✦ BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER . . . 211
- ✦ CEVAP ANAHTARI 213

DATA YAYINLARI

1. ÜNİTE

MODERN ATOM TEORİSİ

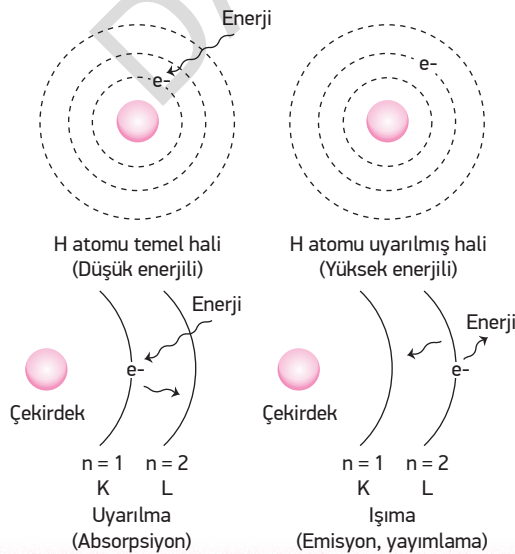
KONULAR

- ATOMUN KUANTUM MODELİ
- PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİLİMLERİ
- PERİYODİK ÖZELLİKLER
- ELEMENTLERİ TANIYALIM
- YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

ATOMUN KUANTUM MODELİ

BOHR ATOM MODELİ

- Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur. Dairesel yörüngelere enerji seviyesi (düzeyi), katman veya kabuk adı verilir.
- Her enerji düzeyinin ortak merkezi çekirdek olup yörüngeler n ile gösterilir ve enerjileri artacak şekilde sayılarla (n = 1, 2, 3, 4, 5 ...) veya harflerle (n = K, L, M, N, O ...) ifade edilir.
- Çekirdeğe yakın olan elektron düşük enerjili, en uzaktaki elektron ise yüksek enerjilidir.
- Elektron yörüngeler arasında geçiş yapabilir.
- Atomun en kararlı ve en düşük enerjili olma durumuna **temel hâl** adı verilir. Elektronlar kararlı halde iken atom ışımaya yapmaz. Atom dışarıdan enerji aldığı zaman elektronun daha yüksek enerjili düzeyine geçmesine **uyarılmış hali** denir. Uyarılmış hal kararsızdır. Kararlı olmak için fazla enerjiyi dışarı **ışımaya** olarak geri verir.



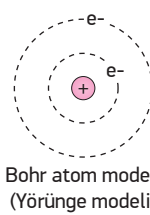
- Bohr atom modeli, tek elektrona sahip ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{He}^+$, ${}^3\text{Li}^{+2}$, ${}^4\text{Be}^{+3}$, ${}^5\text{B}^{+4}$... taneciklerinin spektrumlarını açıklar. Çok elektronlu olan ${}^2\text{He}$, ${}^3\text{Li}$, ${}^4\text{Be}$... atomların spektrumlarını açıklayamaz.
- Her element atomunun kendine özgü soğurma (absorpsiyon) ve yayınma (emisyon) spektrumu vardır.

MODERN ATOM MODELİ VE ORBİTAL KAVRAMI

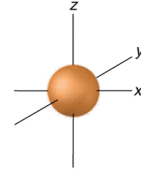
- Elektronlar hareketli tanecikler olduğundan yerleri ve hızları aynı anda bilinemez ve ölçülemez. (Heisenberg belirsizlik ilkesi) Bundan dolayı Bohr atom modelindeki yörünge kavramı yerine modern atom modelinde orbital kavramı kullanılır.

YÖRÜNGE VE ORBİTAL KAVRAMI

- Elektronlar, bulunma olasılıklarının yüksek olduğu elektron bulutu denilen hacimsel bölgelerde hareket eder. Bu bölgelere **orbital** adı verilir.



Bohr atom modeli (Yörünge modeli)



Modern atom modeli (Orbital modeli)

KUANTUM SAYILARI

Kuantum sayıları orbitallerin ve orbitallerde yer alan elektronların belirlenmesinde kullanılır.

Baş Kuantum Sayısı (n):

Elektron düzeyini ve çekirdeğe uzaklığını ifade eder. Sayılarla (n = 1, 2, 3, 4 ...) veya harflerle (K, L, M, N ...) gösterilebilir. n değeri arttıkça elektronun çekirdeğe uzaklığı, orbital enerjisi ve büyüklüğü artar. Bir orbitalin büyüklüğü n^2 ile doğru orantılıdır.

Baş Kuantum Sayısı (n)	1	2	3	4	5	...
Katman (Enerji düzeyi)	K	L	M	N	O	...

Açısal Momentum (İkincil, Yan) Kuantum Sayısı (ℓ)

Orbitallerin türünü ve enerji düzeyindeki alt enerji düzeyi sayısını ifade eder.

$\ell = 0, 1, 2 \dots (n-1)$ e kadar tüm tam sayı değerlerini alır.

Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ)	0	1	2	3	...
Orbital Türü	s	p	d	f	...

- Bir enerji seviyesindeki alt enerji seviyelerinin sayısı, temel enerji seviye sayısı değeri kadardır.

$n = 1$ için alt enerji seviye sayısı 1 ($\ell = 0, 1s$)

$n = 2$ için alt enerji seviye sayısı 2 ($\ell = 0, \ell = 1$ 2s, 2p)

$n = 3$ için alt enerji seviye sayısı 3 ($\ell = 0, \ell = 1, \ell = 2$ 3s, 3p, 3d)

ℓ	0	1	2	3
Orbital türü	s	p	d	f
Orbital sayısı	1	3	5	7
Alabileceği maksimum elektron sayısı	2	6	10	14

Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ)

Orbitallerin uzaydaki yönelmelerini ifade eder. Enerji düzeyindeki orbital sayısını belirtir. m_ℓ nin alabileceği değerler (orbital sayısı);

$m_\ell = 2\ell + 1$ sayısal değeri kadar ya da $m_\ell = -\ell \dots 0 \dots +\ell$ ye kadar değerler alabilir.

$\ell = 0$ için $m_\ell = 0$ olup (2.0+1=1 değer)

$\ell = 1$ için $m_\ell = -1, 0, +1$ (2.1+1=3 değer)

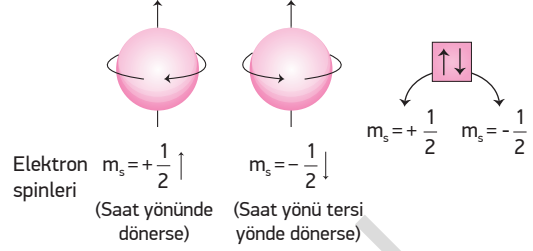
$\ell = 2$ için $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$ (2.2+1=5 değer)

$\ell = 3$ için $m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ (2.3+1=7 değer)

n	ℓ	m_ℓ	orbital
1	0	0	1s
2	0	0	2s
2	1	-1, 0, +1	2p
3	0	0	3s
3	1	-1, 0, +1	3p
3	2	-2, -1, 0, +1, +2	3d
4	0	0	4s
4	1	-1, 0, +1	4p
4	2	-2, -1, 0, +1, +2	4d
4	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	4f

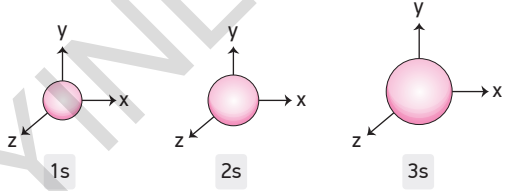
Spin Kuantum Sayısı (m_s)

Elektronun kendi eksenindeki dönme hareketine spin olarak adlandırılır ve 2 spine sahiptir.

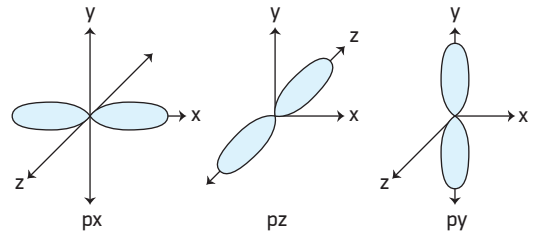


Orbital Çeşitleri

s orbitalleri: Küreseldir. $\ell = 0$ değerine sahiptir. Çekirdekten uzaklaştıkça (baş kuantum sayısı arttıkça) büyüklüğü ve enerjisi artar. Her enerji seviyesinde bir tane bulunur. En fazla 2 elektron bulunabilir.



p orbitalleri: Çekirdeğin iki tarafından zıt yönelmiş kum torbası biçiminde iki ayrı lobtan oluşan elektron bulutudur. $\ell = 1$ değerine sahiptir. $n = 2$ den itibaren büyük enerji düzeylerinde bulunur. 3 çeşittir. m_ℓ leri $-1, 0, +1$ şeklindedir ve eş enerjilidirler. x, y, z eksenlerinde bulunurlar ve p_x, p_y, p_z olarak adlandırılırlar. En çok 6 elektron bulunabilirler.

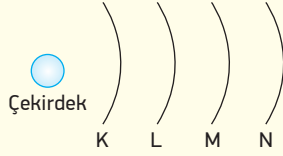


p orbitallerinde elektronların bulunma olasılığını belirten sınır diyagram çizgileri

d orbitalleri: 5 çeşittir. m_ℓ leri $-2, -1, 0, +1, +2$ dir. $\ell = 2$ değerine sahiptir. 3 enerji seviyesinden başlar ve üst enerji seviyelerinde bulunabilirler. ($d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}, d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$) En fazla 10 elektron alır. Kompleks şekilleri vardır.

f orbitali: $\ell = 3$ değerine sahip orbitallerdir. $n = 4$ 'ten itibaren üst enerji düzeylerinde bulunur. 7 tane f orbitali vardır. Aynı katmandaki f orbitallerinin enerjileri aynı, uzaydaki yönelişleri farklıdır. En fazla 14 elektron alabilirler.

1



Çekirdek ve etrafındaki bazı yörüngeler verilmiştir.

Buna göre;

- I. En yüksek enerjili elektron N, en düşük enerjili elektron K tabakasında yer alır.
- II. M katmanında bulunan bir elektron L tabakasına dönerse atom ışın yayar.
- III. K tabakasındaki elektron M tabakasına geçerken enerji yayımlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2 Bohr atom modeline göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektronlar sadece belirli enerji düzeylerinde bulunabilir.
- B) Çekirdeğe en yakın yörüngedeki elektronun hızı daha fazladır.
- C) Elektronların yörüngeler arasındaki geçişlerinde enerji değişimi olur.
- D) En dış yörüngedeki elektronu koparmak daha zordur.
- E) Her yörüngenin sahip olduğu bir enerji değeri vardır.

3 Elektronların bohr atom modeline göre bulunduğu çizgisel yerlere, modern modele göre bulunma ihtimalinin yüksek olduğu hacimsel bölgelere ise adı verilir.

Buna göre yukarıdaki boşluklara sırasıyla aşağıdakilerden hangileri getirilmelidir?

- A) Kabuk, enerji düzeyi
B) Katman, yörünge
C) Yörünge, katman
D) Orbital, yörünge
E) Yörünge, orbital

4 Bohr atom modeli aşağıdaki taneciklerden hangisinin spektrum yapısını açıklamada yetersiz kalır?

- A) ${}_1\text{H}$ B) ${}_2\text{He}$ C) ${}_3\text{Li}^{+2}$ D) ${}_4\text{Be}^{+3}$ E) ${}_5\text{B}^{+4}$

5 Atomdaki enerji seviyeleri ve orbitaller ile ilgili,

- I. s orbitalleri her enerji seviyesinde bulunur.
- II. Her enerji seviyesinde, enerji seviyesi kadar orbital türü mevcuttur.
- III. 4. enerji seviyesinde en çok 32 elektron bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) I ve II
D) Yalnız I E) Yalnız III

6 Yörünge ve orbital kavramları ile ilgili,

	Bilgi	Yörünge	Orbital
1	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.		☆
2	Şekli daireseldir.	☆	
3	Her enerji düzeyinde farklı olabilirler.		☆
4	En fazla 2 elektron alırlar.	☆	
5	Farklı şekillere sahiptirler.		☆

karşılaştırmalı verilen bilgilerden kaç numaralı bilginin karşılık geldiği yere ☆ işareti yanlış yazılmıştır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7 d orbitallerinin yer almadığı enerji düzeylerinde,

- I. Uzayda 3 yönelimi bulunan orbital türü
- II. Baş kuantum sayısı 3 olan elektron
- III. $\ell = 0$ olan orbital türü

yargılarından hangileri bulunmaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

8 3p orbitali için uygun olan n ve ℓ kuantum sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

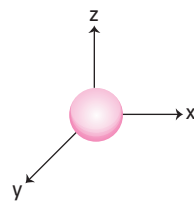
	n	ℓ
A)	3	2
B)	2	0
C)	3	1
D)	2	1
E)	1	0

- 9 I. 2s ile 2p
II. 3d ile 4s
III. 2p ile 3s

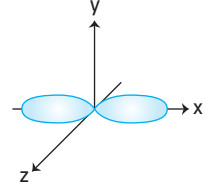
orbital çiftlerinden hangisinin enerjisi daha yüksektir?

	I	II	III
A)	2s	3d	2p
B)	2p	4s	3s
C)	2s	3d	3s
D)	2p	4s	2p
E)	2p	3d	3s

10 Aynı baş kuantum sayılı orbitallerin sınır yüzey diyagramları verilmiştir.



Şekil - 1



Şekil - 2

Buna göre;

- I. Şekil 1 de gösterilen s orbitalidir.
- II. Şekil 2 de gösterilen orbitalin açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 1$ dir.
- III. Her ikisi de maksimum 2 şer elektron alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11 Aşağıdaki kuantum sayılarından hangisinin karşısında verilen bilgi yanlıştır?

Kuantum Sayısı	Bilgi
A) $n = 2$	s ve p orbital türlerini içerir.
B) $\ell = 2$	d orbitalidir.
C) $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$	$dz^2, dx^2-y^2, dxy, dxz, dyz$ orbitallerinin kuantum sayılarıdır.
D) $\ell = 0$	her enerji düzeyinde bulunan orbitaldir.
E) $m_\ell = -1$	s, p, d ve f orbitallerinde bulunur.

12 4s ve 3p orbitallerinde bulunan elektronların,

- I. Baş kuantum sayısı (n),
- II. Yan kuantum sayısı (ℓ),
- III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ),
- IV. Spin kuantum sayısı (m_s)

niceliklerinden hangileri aynı olabilir?

- A) I ve II B) III ve IV C) II ve III
D) I ve IV E) II, III ve IV

13 s orbitali ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tüm enerji düzeylerinde yer alır.
- B) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) = 0 dir.
- C) İkincil kuantum sayısı (ℓ) = 1 dir.
- D) Baş kuantum sayısı arttıkça orbitalin enerjisi ve büyüklüğü artar.
- E) Maksimum sayıda içerdiği elektronlarının m_s değerleri toplamı 0 dir.

14 3. temel enerji düzeyi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) p, d ve f orbitallerini içerir.
- B) Toplam orbital sayısı 8'dir.
- C) Elektron kapasitesi 16 dır.
- D) $n = 3$, $m_\ell = 0$ değerlerine sahip toplam 6 elektron bulundurulur.
- E) 3s ve 3p orbitallerinin enerjileri eşittir.

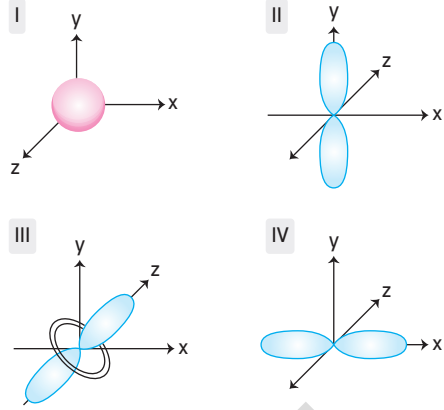
15

1s	2p	3p
1p	2d	3f

verilen orbital çeşitlerinden kaç tanesi atomda bulunamaz?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

16 Aşağıda verilen sınır yüzey diyagram çizgilerinden,



hangileri 2. enerji seviyesinde bulunan bir orbitale ait olabilir?

- A) I, II ve IV
- B) II ve III
- C) I ve II
- D) I ve IV
- E) III ve IV

17 Baş kuantum sayısı (n) 3, açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan elektron için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) K tabakasında s orbitalinde
- B) L tabakasında p orbitalinde
- C) M tabakasında s orbitalinde
- D) M tabakasında p orbitallerinde
- E) N tabakasında d orbitalinde

18 Atomdaki bir elektron aşağıda verilen kuantum sayılarından hangilerine aynı anda sahip olamaz?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	1	0	0
B)	2	0	0
C)	2	1	-1
D)	3	2	-2
E)	3	0	-1

19 s orbitali aşağıdaki geometrik şekillerden hangisine benzer?

- A) Altıgen B) Küre C) Küp
D) Daire E) Dikdörtgen

20 Sınıfta atomun kuantum modelini işleyen öğretmen, öğrencilerinden bu konu ile ilgili öğrendiklerini söylemelerini istemiş, öğrencilerde aşağıdaki bilgileri vermiştir.

Buna göre;

Deniz: Baş kuantum sayısı bilinen bir elektronun enerji düzeyi ve orbital türü kesinlikle bilinir.

Ecrin: Bohr'a göre elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere orbital adı verilir.

Murat: Açısal momentum kuantum sayısı, bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu belirtir.

Hacer: Farklı enerji seviyesinde bulunan aynı tür orbitalerin enerjileri aynı değildir.

yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin verdiği bilgi doğru değildir?

- A) Yalnız Deniz B) Yalnız Ecrin C) Deniz ve Ecrin
D) Deniz ve Murat E) Deniz, Ecrin ve Hacer

21 Aşağıdaki kuantum sayılarından hangisi 5f orbitalini temsil eder?

	n	ℓ	$m_ℓ$	m_s
A)	5	3	-1	-1/2
B)	4	2	-2	+1/2
C)	5	1	-2	-1/2
D)	5	2	+1	-2
E)	5	3	-2	+1

22 (.....) Baş kuantum sayısı arttıkça elektronun potansiyel enerjisi artar.

(.....) Yan kuantum sayısı aynı olan elektronların ℓ değerleri farklı olabilir.

(.....) İkincil enerji seviyesi s, p, d, f gibi harflerle gösterilir.

Yukarıda kuantum sayılarıyla ilgili ifadeler sırasıyla doğru ise D, yanlış ise Y şeklinde işaretlendiğinde aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D, D, D B) D, Y, D C) Y, D, D
D) D, Y, Y E) Y, Y, D

23

() Baş kuantum sayısı, açısal momentum kuantum sayısı, manyetik kuantum sayısı ve spin kuantum sayısı Schrödinger'in denkleminde bulunan sonuçlardır.

() Bir atomdaki iki elektronun dört kuantum sayısı aynı olamaz.

() Spin kuantum sayısı, elektronun çekirdek etrafındaki dönme yönünü ifade eder.

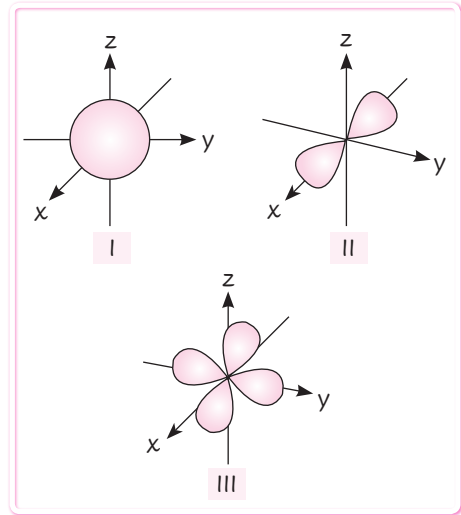
() Açısal momentum kuantum sayısı, baş kuantum sayısına bağlı olarak değer alır.

Yukarıdaki ifadeler sırası ile doğru (D)/ yanlış (Y) şeklinde değerlendirildiğinde hangi seçenek doğru olur?

- A) D, D, Y, D B) D, Y, Y, D
C) D, Y, D, D D) Y, D, Y, Y
E) Y, D, Y, D

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

24



Yukarıda şekilleri verilen orbital türleri aşağıdakilerden hangisidir?

	I	II	III
A)	s	p	d
B)	p	s	d
C)	d	s	p
D)	s	s	p
E)	s	p	f

KONULAR

• PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİLEMLERİ - I

PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİLEMLERİ - I

NÖTR ATOMLARIN ELEKTRON DİZİLEMLERİ VE PERİYODİK SİSTEMDEKİ YERLERİ

Pauli ilkesi: Bir atomda bulunan herhangi iki elektronun 4 kuantum sayısı da (n , ℓ , m_ℓ , m_s) aynı olamaz. En az biri farklıdır.

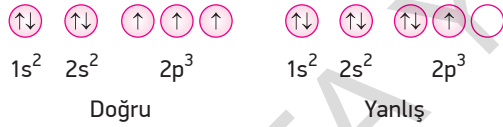
${}_2\text{He}: 1s^2$	$\uparrow\downarrow$	$n = 1$	$\ell = 0$	$m_\ell = 0$	$m_s = +\frac{1}{2}$
		$n = 1$	$\ell = 0$	$m_\ell = 0$	$m_s = +\frac{1}{2}$
		Aynı	Aynı	Aynı	farklı



Pauli ilkesine göre bir orbital en fazla $2e^-$ alabilir.

Hund Kuralı: Elektronlar, orbitallere doldurulurken var olan elektronlarla eşleştirilmeden önce eş enerjili orbitaller yarı dolu olacak şekilde doldurulur.

${}_7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$ şeklinde gösterilir.

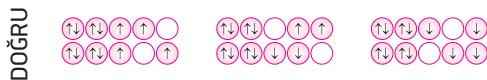


Aufbau Prensi: Atomdaki elektronlar orbitallere Aufbau kuralına göre yerleştirilir. Bir atomun çevresindeki elektronlar orbitallere düşük enerjili orbitalden başlanarak yüksek enerjili orbitale doğru yerleştirilir.

Aufbau kuralında istisnaları bulunmaktadır. Yarı dolu veya tam dolu d ve f orbitalleri atoma kararlılık kazandırdığından bu kurala uymaz.

$\uparrow\downarrow$	→ Tam dolu orbital
\uparrow	→ Yarı dolu orbital
\circ	→ Boş orbital

${}_6\text{C} = 1s^2 2s^2 2p^2$ elektron orbital gösterimleri



YANLIŞ



${}_{24}\text{Cr}$ ve ${}_{29}\text{Cu}$ gibi atomların elektron dizilişleri Aufbau prensibine uymazlar.

${}_{24}\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ olması gerekirken $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ olduğu belirlenmiştir.

${}_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ Yanlış
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ Doğru

ATOMLARIN ELEKTRON DİZİLEMLERİ

Elektronlar orbitallere doldurulurken en düşük enerjili orbitalden, en yüksek enerjili orbitale doldurulmasıyla gerçekleşir.

Orbitallerin enerji sıralaması; $1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p$ şeklindedir.

Elektronların en düşük enerjili haline temel hâl adı verilir.

Temel hâl elektron dağılımına sahip bir atomun enerji olarak elektronun bir üst enerji seviyesine taşınması durumuna uyarılmış hâl denir.

Uyarılmış hâl yüksek enerjili ve kararsız bir durumdur. Uyarılmış atom temel hale dönerken ışınlar yapar.

${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (Temel hal)

${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$ (Uyarılmış hal)

Temel halden uyarılmış hale geçen bir atomun;

- Kimyasal özelliği değişmez.
- Kararsızlaşır.
- Enerjisi artar.
- Temel hale göre daha az enerjiyle elektron koparılabilir.

Küresel simetri: Bir atomun son katmanında bulunan orbitalin dolu ya da yarı dolu olması durumudur. Küresel simetrik atom ve iyonlar daha kararlıdır.

Yarı dolu orbitaller: s^1, p^3, d^5, f^7

Dolu orbitaller: s^2, p^6, d^{10}, f^{14}

${}_3\text{Li}: 1s^2 2s^1$ küresel simetrik özellik gösterir.

${}_7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$ küresel simetrik özellik gösterir.

$_{10}\text{Ne}$: $1s^2 2s^2 2p^6$ küresel simetrik özellik gösterir.

$_{6}\text{C}$: $1s^2 2s^2 2p^2$ küresel simetrik özellik göstermez.

$_{9}\text{F}$: $1s^2 2s^2 2p^5$ küresel simetrik özellik göstermez.

$_{\text{Cr}}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ küresel simetrik özellik gösterir.

Temel Hâl Elektron Dağılımı

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 \dots$

Elektron dağılımları soygazların elektron diziliminden yararlanarak kısaltılabilir.

$_{13}\text{Al}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ yerine $[_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ yazılabilir.

$_{20}\text{Ca}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ yerine

$[_{18}\text{Ar}]$: $4s^2$ gibi

Ancak $_{26}\text{Fe}$ $[_{20}\text{Ca}] 3d^6$ yazılamaz.

$[_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^6$ yazılabilir.

İYONLARIN ELEKTRON DİZİLİŞLERİ

İyonların elektron dizilişi yapılırken, atomların aldığı ya da verdiği elektronlar göz önünde bulundurularak yapılır. Atomlar elektron aldıklarında, elektronlar boş veya dolu orbitallere enerjisi düşük orbitalden başlayarak yerleştirilir.

$_{8}\text{O}$: $1s^2 2s^2 2p^4$

$_{8}\text{O}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6$

$_{7}\text{N}$: $1s^2 2s^2 2p^3$

$_{7}\text{N}^{3-}$: $1s^2 2s^2 2p^6$

Katyonlarda (+ yüklü iyon) atomdan kopan elektronun hangi orbitalden koptuğu önemlidir. Atomun son orbitalleri s ya da p ise kopan elektron doğrudan bu orbitallerden kopar.

$_{11}\text{Na}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$,

$_{11}\text{Na}^+$: $1s^2 2s^2 2p^6$

$_{13}\text{Al}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$,

$_{13}\text{Al}^{3+}$: $1s^2 2s^2 2p^6$

$_{17}\text{Cl}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$_{17}\text{Cl}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Atomun son orbitali nd ise elektronlar önce (n+1)s orbitalinden uzaklaşır. (n+1)s orbitalinde elektron biterse elektronlar nd orbitalinden uzaklaşır.

Örneğin; $_{26}\text{Fe}$ atomunun 3d orbitallerinde bulunan elektronlar çekirdeğe daha yakın olduklarından 4s orbitalindeki elektronlardan daha çok çekilir. Bu nedenle önce 4s elektronları verilir.

$_{26}\text{Fe}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

$[_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^6$

→ En yüksek enerji seviyesindeki elektron

$_{26}\text{Fe}^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
 $[_{18}\text{Ar}] 3d^6$

$_{33}\text{As}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

Önce en dış seviyesindeki elektronlar kopar.

As^+ : $4p^2$

As^{3+} : $4s^2 3d^{10}$

As^{2+} : $4p^1$

As^{4+} : $4s^1 3d^{10}$

Aynı sayıda elektron içermelerine rağmen izoelektronik olmayan tanecikler

$_{20}\text{Ca}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ile

$_{22}\text{Ti}^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$

Değerlik Elektron Sayısı

Bir atomda en dış (en yüksek enerji düzeyi) temel enerji düzeyinde bulunan ve kimyasal olaylarda ve kimyasal bağ oluşumunda rol oynayan elektronlardır. Atomun kimyasal özelliğini belirler. Değerlik elektronlarının bulunduğu orbitallere **değerlik orbitalleri** denir. A grubu elementleri için değerlik elektron sayısı grup numarasına eşittir. (He hariç)

Değerlik elektron sayısı = Grup numarası

$_{3}\text{Li}$ = $1s^2 2s^1$ → Değerlik elektron sayısı (d.e.s)

→ Değerlik orbitali
→ Değerlik katmanı

$_{6}\text{C}$ = $1s^2 2s^2 2p^2$ → Değerlik elektron sayısı 4

→ Değerlik orbitalleri s, p
→ Değerlik katmanı

Elektron dizilimi d orbitali ile sonlanan atomların (B grubu) değerlik elektron sayıları $ns^x(n-1)d^y$ orbitallerindeki toplam elektron sayısına (x+y) eşittir.

$_{22}\text{Ti}$ = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ d.e.s = 4

→ değerlik orbitalleri s, d

$_{2}\text{He}$ = $1s^2$ → d.e.s

→ değerlik orbitali

- Bir atomun temel hâl elektron dizilişi d^4 ya da d^9 ile bitemez.
- Bir iyonun temel hâl elektron dizilişi d^4 ya da d^9 ile bitebilir.

$_{30}\text{Zn}$ = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ → d.e.s = 12

$_{35}\text{Br}$ = $[_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$ → d.e.s = 7

Küresel simetriye sahip olan atomlar daha kararlıdır ve elektronları çekirdek tarafından daha simetrik çekilirler.

İzoelektronik Tanecikler: Elektron dizilişleri aynı proton sayıları farklı taneciklere (atom ya da iyon) elektronik tanecikler denir.

1 Enerji düzeyleri ve orbitallerdeki elektron sayıları ile ilgili;

- I. L enerji düzeyinin aldığı toplam elektron sayısı
 II. 3. enerji düzeyindeki m_l 'si 0 olan toplam elektron sayısı
 III. $n = 4$ ve $l = 1$ olan orbitallerdeki toplam elektron sayısı

ifadelerindeki elektron sayılarının karşılaştırılması hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II = III B) I > II > III C) II > III > I
 D) III > I > II E) II > I = III

2 Elektronlar eş enerjili orbitallere hund kuralına göre yerleşir.

Hund kuralı: Orbitallere elektronlar yerleştirilirken önce birer birer ve aynı spinli olacak şekilde yerleştirilir. Daha sonra elektronlar zıt spinli olacak şekilde ikiye tamamlanır.

Buna göre p orbitallerine 4 tane elektronun hund kuralına göre yerleşimleri hangisinde doğru gösterilmiştir?

- A) $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \circ$ B) $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$ C) $\uparrow\downarrow \downarrow \downarrow$
 D) $\uparrow\downarrow \uparrow \downarrow$ E) $\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$

3 Manyetik kuantum sayısı (m_l) +1 olan elektron aşağıdaki orbitallerden hangisinde bulunamaz?

- A) 2p B) 3d C) 4f D) 5s E) 5p

4 Aşağıda elektron dağılımları verilen atomlardan hangisi Aufbau kuralına uymaz?

- A) ${}_3\text{Li}: 1s^2 2s^1$
 B) ${}_4\text{Be}: 1s^2 2s^2$
 C) ${}_6\text{C}: 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^0 2p_z^1$
 D) ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 3p_x^2 3p_y^1 3p_z^1$
 E) ${}_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

5 Elektron dağılımı, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ şeklinde olan X atomunda,

- I. Baş kuantum sayısı 2
 II. Manyetik kuantum sayısı +1
 III. Açısal momentum kuantum sayısı 2

olan maksimum elektron sayısı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	6	8	5
B)	8	5	5
C)	6	8	8
D)	8	5	7
E)	6	5	5

6 Nötr X atomu ile ilgili;

- Elektron dağılımında en yüksek enerjili orbitalin baş kuantum sayısı 3 tür.
- Manyetik kuantum sayısı $m_l = +1$ olan 5 elektronu bulunmaktadır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X atomunun elektron sayısı en az kaç olabilir?

- A) 19 B) 23 C) 24 D) 25 E) 29

7 Temel hâl elektron dağılımları verilen

Elektron dağılımı	Değerlik orbitalleri
X: $1s^2 2s^2 2p^5$	2s, 2p
Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3s
Z: $[Ar] 4s^2 3d^2$	4s, 3d
T: $[Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^1$	4s, 3d, 4p
W: $1s^2 2s^2 2px^1$	1s, 2s, 2p

yukarıdaki element atomlarından hangilerinin değerlik orbitalleri doğru verilmiştir? ($_{18}Ar$)

- A) Yalnız X B) X ve T C) Y ve Z
D) X, Y ve Z E) T ve W

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

 8 +2 yüklü iyonun elektron dağılımı $3d^3$ ile sonlanan X elementi için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası 25 tir.
B) Değerlik elektron sayısı 5 tir.
C) Küresel simetrik yapıya sahip değildir.
D) Değerlik orbitalleri s ve d dir.
E) En büyük baş kuantum sayısı 4 tür.

 9 X: $1s^2 2s^1 2p^3$

 Y: $1s^2 2s^2 2p^2$

 Z: $1s^2 2s^2 2p^1 3s^1$

Nötr X, Y ve Z element atomlarının elektron dizilişleri verilmiştir.

Buna göre;

- I. X ve Z uyarılmış haldir.
II. Elektron en zor Y' den kopar.
III. En yüksek enerjili atom Z dir.
IV. Her üçünde kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır.
V. Y ve Z nin yarı dolu orbital sayıları aynıdır.

Yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10 Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisinin temel hâl elektron dağılımında dolu orbital sayısı, yarı dolu orbital sayısına eşittir?

- A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

11 X, Y, Z ve T element atomlarının alt enerji seviyelerindeki dolu ve yarı dolu orbital sayıları tablodaki gibidir.

Atom	Dolu orbital sayısı	Yarı dolu orbital sayısı
X	2	2
Y	6	3
Z	9	6
T	10	6

Buna göre X, Y, Z ve T element atomlarının hangileri temel hâl elektron dağılımında değildir?

- A) Yalnız Y B) Yalnız T C) X ve Y
D) Z ve T E) X, Y ve Z

12 Atomdan elektron koparılıp katyon oluştururken;

- Atomun son orbitalleri s ya da p ise kopan elektron doğrudan bu orbitallerden kopar.
- Atomun son orbitalleri d ise elektronlar önce bu orbitallerden daha büyük baş kuantum sayılı s orbitalinden kopar.

Buna göre aşağıda verilen iyonlardan hangisinin elektron dizilişi doğru verilmiştir?

- A) $_{26}Fe^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
B) $_{21}Sc^+$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
C) $_{24}Cr^+$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
D) $_{29}Cu^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
E) $_{25}Mn^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

- 13 Temel haldeki X elementinin elektron dizilimindeki orbitalerin enerjilerine göre sıralanışı,
Dolu - dolu - dolu - dolu - dolu - dolu - yarı dolu
şeklinde dir.

Buna göre, X elementinin atom numarası kaçtır?

- A) 7 B) 9 C) 12 D) 13 E) 15

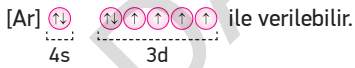
- 14 ${}_5\text{B}$ elementinin temel haldeki elektron dizilimi için verilen ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

(${}_2\text{He}$)

- A) $1s^2 2s^2 2p_x^1$ B) $[\text{He}] 2s^2 2p_y^1$
C) $1s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ D) $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$
E) $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow _ _ \downarrow _ _$

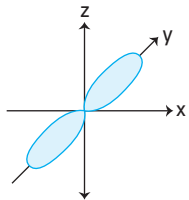
- 15 ${}_{26}\text{Fe}$ element atomuyla ilgili,

I. Elektronlarının orbital şeması



II. Fe^{+2} iyonunun elektron dağılımı $[\text{Ar}] 3d^6$ şeklindedir.

III. $3p_y$ orbitallerinde elektronların bulunma olasılıklarının gösterimi

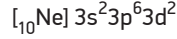


şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_{18}\text{Ar}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 16 X^{+3} iyonunun elektron dağılımı



şeklinde dir.

X atomunun nötron sayısı 26 olduğuna göre X in izobarının kütle numarası kaçtır?

- A) 48 B) 49 C) 50 D) 51 E) 52

- 17 ${}_7\text{N}$ element atomlarına ait taneciklerin elektron dizilimleri verilmiştir.

- I. $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$
II. $1s^2 2s^2 2p^3$
III. $1s^2 2s^2 2p^6$

Buna göre, elektron dizilişlerine karşılık gelen kavramlar aşağıdakilerden hangisinde en uygun verilmiştir?

	I	II	III
A)	Uyarılmış hal	Temel durum	Anyon
B)	Temel durum	Uyarılmış hal	Anyon
C)	Anyon	Uyarılmış hal	Temel durum
D)	Uyarılmış hal	Anyon	Temel durum
E)	Anyon	Temel durum	Uyarılmış hal

- 18 ${}_{21}\text{Sc}$ atomunun temel hal elektron dağılımında en yüksek enerjili orbitalinde yer alan elektronun kuantum sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) $n = 4$ B) $m_l = 0$ C) $m_s = -1/2$ D) $m_l = -2$ E) $\ell = 2$

19

	Kural	Açıklaması
I	Aufbau	Elektronlar orbitallere yerleştirilirken öncelikle en düşük enerjili olandan başlanmalıdır.
II	Pauli	Bir orbitale zıt yönlü en fazla iki elektron yerleşir.
III	Hund	Aynı enerji düzeyindeki orbitallere elektronlar önce birer birer yerleşir.

Bir atomdaki elektronların orbitallere yerleştirilmesi için bazı kuralların bilinmesi gerekir.

Buna göre yukarıda verilen kurallar ile ilgili açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

20 ${}_{30}\text{Zn}$ atomu için;

- I. Elektron dizilimi $4s^2 3d^{10}$ ile bitmektedir.
- II. $\ell=1$ orbitallerindeki toplam elektron sayısı 12'dir.
- III. Elektron dağılımı, küresel simetrik elektron düzene sahip değildir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

21 Temel haldeki elektron dizilişi $4s^1 3d^5$ ile biten bir atom için;

- I. Uyarılmış haldedir.
- II. Küresel simetrik özelliği gösterir.
- III. Atom numarası 24'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

22 ${}_{12}\text{Mg}$ elementi ile ilgili olarak;

- I. 3. periyot elementidir.
- II. $\ell = 1$, $m_\ell = -1$ 'de toplam 6 elektronu vardır.
- III. $m_\ell = 0$, $m_s = -\frac{1}{2}$ olan toplam elektron sayısı 4'tür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

23

- () Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 ve açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbitallerde en çok 6 tane elektron bulunabilir.
- () Nötr atomun orbital dağılımında 2 tane tam dolu 4 tane yarı dolu orbitali olan bir element uyarılmış haldedir.
- () Proton sayısı 26 olan bir elementin değerlik orbitalleri 4s, 3d ve değerlik elektron sayıları 8'dir.

Yukarıda doğru (D) / yanlış (Y) türünde verilen ifadeler uygun şekilde değerlendirilirse aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

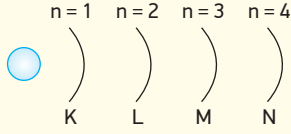
- A) D-Y-D B) Y-D-Y C) D-D-Y
D) Y-Y-D E) Y-D-D

- 1 Bohr atom modeline göre; elektronlar çekirdek etrafındaki belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur. Bu yörüngeler enerji düzeyi olarakta bilinirler ve n ile gösterilirler. Çekirdeğe yakından uzağa doğru

$n = 1, 2, 3, 4 \dots$ tam sayılar

↓ ↓ ↓ ↓

K, L, M, N gibi harflerle ifade edilirler.



Elektron enerji aldığıında uyarılır ve üst enerji düzeyine geçer.

Kararsız ve yüksek enerjili atom ise temel hale geçer ve enerjiyi ışıma olarak geri verir.

Buna göre;

- I. $M \rightarrow L$
- II. $N \rightarrow K$
- III. $L \rightarrow N$

enerji düzeyleri arasındaki elektron geçişleri sırasında uyarılma ya da ışıma olaylarının gerçekleştiği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I ve II uyarılma, III ışıma
- B) I ve III ışıma, II uyarılma
- C) I ışıma, II ve III uyarılma
- D) I ve II ışıma, III uyarılma
- E) I uyarılma, II ve III ışıma

- 2 Bohr atom modelinde elektronların yerini ifade etmek için;

- I. Tabaka
- II. Katman
- III. Enerji düzeyi
- IV. Yörünge
- V. Orbital

terimlerinden kaç tanesi kullanılabilir?

- A) 5
- B) 4
- C) 3
- D) 2
- E) 1

- 3
- Orbital
 - Yörünge
 - Çekirdek
 - İçi dolu küre

Atom modelleriyle ilgili verilen kavram ve özellikler eşleştirildiğinde hangi model açta kalır?

- A) Dalton
- B) Rutherford
- C) Bohr
- D) Modern
- E) Thomson

- 4 Kuantum sayılarıyla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Baş kuantum sayısı (n) sıfırdan büyük tam sayıdır.
- B) Açısal momentum kuantum sayısı orbital türünü ifade eder.
- C) Spin kuantum sayısı (m_s) $+\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ değerlerini alır.
- D) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ), açısal momentum kuantum sayısına (ℓ) bağlı olup orbital sayısını verir.
- E) Açısal momentum kuantum sayısının (ℓ) alabileceği en büyük sayısal değer 1 dir.

- 5
- n
 - ℓ
 - m_ℓ
 - m_s

Verilen kuantum sayılarından hangilerinin değeri negatif olabilir?

- A) Yalnız m_ℓ
- B) Yalnız m_s
- C) m_ℓ ve m_s
- D) n ve ℓ
- E) ℓ , m_ℓ ve m_s

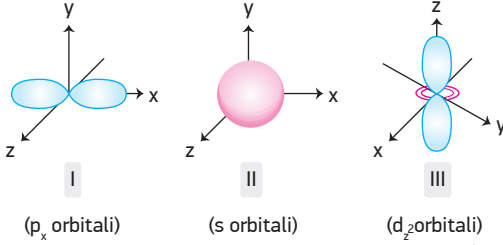
6 Yörünge modeli olarakta bilinen Bohr atom modeline göre;

- I. Elektronların en düşük enerjili düzeyde bulunduğu durumdur.
- II. Elektronların çekirdek etrafında bulunduğu yerlerdir.
- III. Yüksek enerjili elektronun düşük enerjili düzeye inmesi olayıdır.

Verilen tanımlamalar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Temel	Yörünge	Işıma
B)	Uyarılmış	Orbital	Uyarılma
C)	Temel	Orbital	Işıma
D)	Uyarılmış	Yörünge	Uyarılma
E)	Hibritleşmiş	Yörünge	Uyarılma

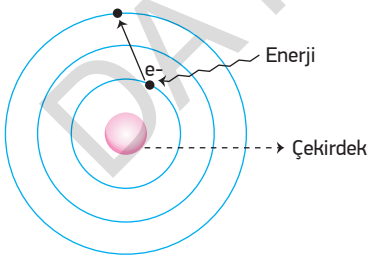
7



Baş kuantum sayısı 2 olan elektron yukarıda şekilleri verilen orbitallerden hangilerinde bulunamaz?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) Yalnız I

8



Tek elektronlu bir taneciğin enerji alması sırasında elektronun yer değiştirmesi şematik olarak verilmiştir.

Bu olay ile ilgili,

- I. Uyarılmıştır.
- II. İyonlaşmıştır.
- III. Enerjisi artmıştır.
- IV. Elektron 1. yörüngeden M yörüngesine çıkmıştır.

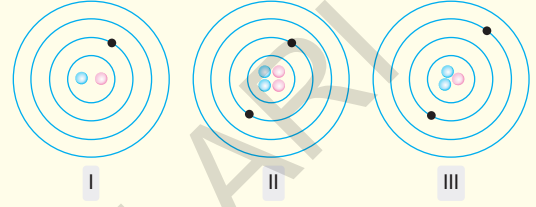
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız IV B) Yalnız III C) I ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

9

1913 yılında Niels Bohr, hidrojenin çizgi spektrumuna dayanarak bir atom modeli önermiştir. Bu modele göre, hidrojen atomunu, tıpkı Güneş'in etrafında belirli yörüngede hareket eden bir gezegen gibi "pozitif yüklü küçük bir çekirdeğin etrafında belirli yörüngede hareket eden bir elektronun bulunduğu atom" olarak tarif etmiştir. Bohr atom modeli ile tek elektronlu ${}^1\text{H}$ atomunun yapısını ve elektronun davranışını başarıyla açıklamaktadır. Bundan başka ${}^2\text{He}^+$, ${}^3\text{Li}^{+2}$, ${}^4\text{Be}^{+3}$... gibi tek elektronlu iyonların davranışlarının açıklanmasında da başarılı olmuştur.

Buna göre;

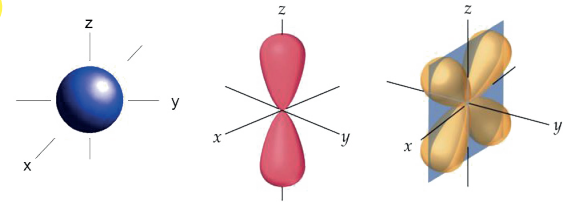


Çekirdek-yörünge gösterimleri verilen taneciklerden hangilerinin davranışları Bohr atom modeli ile açıklanabilir?

(● Proton, ● nötron, ● elektron)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10



Orbital kavramı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Erwin Schrödinger tarafından ifade edilen matematiksel denklemdir.
- B) Elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelerdir.
- C) Elektronun kuantum sayıları ile belirtilen hem tanecik hem de dalga fonksiyonudur.
- D) Her orbitalin kendine özgü elektron yoğunluğu ve enerjisi vardır.
- E) Tüm orbitallerin enerjisi ve çekirdeğe olan uzaklıkları aynıdır.

- 11 • Bir orbital X tane kuantum sayısı ile tanımlanır.
- Bir atomdaki herbir elektron Y tane kuantum sayısı ile belirlenir.
 - Bir atomdaki iki elektronun en fazla Z tane kuantum sayısı aynı olabilir.

İfadelerindeki X, Y ve Z sayı değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	4	4	3
B)	3	4	3
C)	4	4	4
D)	3	3	3
E)	3	4	4

- 12 Açısal momentum kuantum sayısı (alt enerji düzeyi) ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Baş kuantum sayısından (n) bağımsız değerler alır.
- B) $-\ell$ ve $+\ell$ aralığındaki tüm değerleri ve 0 değerini alabilir.
- C) Elektron bulutlarının şekillerini ve şekil farklılıklarını ifade eder.
- D) Aynı enerji düzeyindeki s ve p orbitallerinin alt enerjileri birbirine eşittir.
- E) ℓ ile gösterilir ve p için 2 değerini alır.

- 13 Aşağıda verilen kuantum sayıları ve orbital türlerinden hangisi doğru eşleştirilmiştir?

(n = Baş kuantum sayısı, ℓ = Açısal momentum kuantum sayısı)

	n	ℓ	Orbital türü
A)	2	0	2p
B)	3	1	3s
C)	4	2	4f
D)	3	2	3d
E)	4	1	4d

- 14 Baş kuantum sayısı $n = 2$ olan bir elektron için aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) p alt kabuklarında bulunur.
- B) Yer aldığı enerji düzeyinde en fazla 18 elektron bulunur.
- C) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) sıfırdır.
- D) Bulunduğu elektron bulutu küreseldir.
- E) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) değeri +1 dir.

- 15 Çok elektronlu atomlarda orbitallerin enerjileri;
- n: baş kuantum sayısı,
 - ℓ : açısal momentum kuantum sayısına bağlıdır.

orbitallerin enerji düzeyleri;

- $n+\ell$ değerinin artmasıyla artar.

Örneğin; 1s, 2s, 3s orbitallerinin enerjileri n değerleri farklı, ℓ değerleri aynı olduğundan $1s < 2s < 3s$ dir.

- $n+\ell$ değerleri aynı olan orbitallerde ise n arttıkça orbital enerjisi de artar.

Örneğin; 2p, 3s, 3p orbitallerinin enerjileri

$$2p \text{ için } n+\ell = 2+1 = 3$$

$$3s \text{ için } n+\ell = 3+0 = 3$$

$$3p \text{ için } n+\ell = 3+1 = 4$$

2p ve 3s nin $n+\ell$ leri eşit 3s nin n değeri büyük olduğundan $3s > 2p$ dir. Orbital enerjileri $2p < 3s < 3p$ dir.

Buna göre;

- I. 3d
- II. 4p
- III. 5s

orbitallerinin enerji değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanması hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - II - III
- B) II - III - I
- C) III - II - I
- D) II - I - III
- E) I - III - II

- 16 Principal (asıl, baş), "p" orbitali aşağıdaki kuantum sayılarından hangisine sahip olamaz?

- A) $n = 2$
- B) $m_\ell = -1$
- C) $m_s = +\frac{1}{2}$
- D) $\ell = 2$
- E) $m_\ell = 0$

17

ℓ değeri	0	1	2	3
Orbital türü	s	p	d	f

Manyetik kuantum sayısı " m_ℓ " sembolü ile gösterilir ve orbitalin uzaydaki yönelmesini belirtir. Manyetik kuantum sayısının alabileceği sayısal değerler açısai momentum kuantum sayısı ℓ 'nin sayısal değerine bağlıdır. Manyetik kuantum sayısı;

$-\ell$ ile $+\ell$ arasında tam sayılı değerler alır.

Buna göre; manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) -1 olan elektron aşağıdaki orbitallerden hangisinde bulunamaz?

- A) 2p B) 3d C) 4f D) 3s E) 5p

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

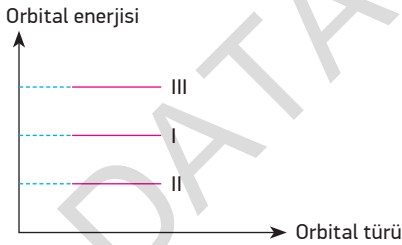
18 2p ve 3s orbitallerinin:

- I. Çekirdeğe olan ortalama uzaklığı
- II. İçerdiği maksimum elektron sayısı
- III. Orbital enerjisi

niceliklerinden hangileri 2p orbitali için 3s den daha düşüktür?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

19



Çok elektrona sahip bir atomun

3p	4s	3d
----	----	----

orbitallerinin enerji diyagramı I, II, III ile yukarıda gösterilmiştir.

Buna göre orbital türlerinin, enerji değerleri ile doğru eşleştirilmesi hangisinde verilmiştir?

	3p	4s	3d
A)	III	I	II
B)	I	II	III
C)	II	III	I
D)	III	II	I
E)	II	I	III

20 4p orbitallerinde bulunan 1 elektronun sahip olduğu kuantum sayıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(n = Baş kuantum sayısı, ℓ = Açısai momentum kuantum sayısı, m_ℓ = Manyetik kuantum sayısı)

	n	ℓ	m_ℓ
A)	4	2	0
B)	4	1	-2
C)	4	1	0
D)	2	0	-1
E)	4	1	2

 21 Baş kuantum sayısı (n) 4, manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) -1 olan elektron ile ilgili;

- I. d orbitalinde bulunur.
- II. Açısai momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 dir.
- III. Spin kuantum sayısı $-\frac{1}{2}$ dir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
D) Yalnız II E) Yalnız I

 22 Temel halde $n = 3$, $\ell = 2$ kuantum sayılı orbitalinde 2 tane elektron bulunduran element atomunun proton sayısı kaçtır?

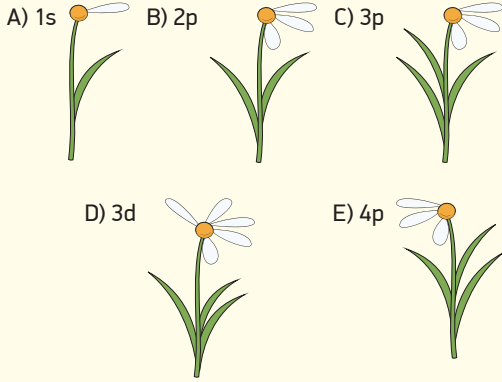
- A) 19 B) 20 C) 21 D) 22 E) 23

- 1 Bir çiçeğin şematik gösterimi ve yapısındaki bölümlerin modern atom modelindeki karşılıkları verilmiştir.



Çiçek bölümleri	Modern atom modelinde atomdaki karşılıkları
Yaprak sayısı	En büyük baş kuantum sayısı (n)
Çiçek taç yaprak sayısı	Eş enerjili orbital sayısı

Buna göre aşağıdaki orbital-şematik çiçek gösterimlerinden hangisi **yanlış** verilmiştir?



BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

- 2 Bazı orbitallerin n ve ℓ değerleri verilmiştir.

I.

Orbital	n	ℓ
3s	3	0

II.

Orbital	n	ℓ
4p	4	1

III.

Orbital	n	ℓ
4d	4	3

Buna göre, orbitallerden hangilerinin n ve ℓ değerleri **doğru** verilmiştir?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

- 3 X atomunun elektron dizilişindeki elektronların açıl momentum kuantum sayılarına göre dağılımı

Açıl Momentum Kuantum Sayısı	0	1	2
Elektron Sayısı	7	12	10

tabloda verilmiştir.

Buna göre, X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Küresel simetri özelliği gösterir.
B) Temel hâl elektron dağılımına sahiptir.
C) Elektron dizilişi d^{10} ile sonlanır.
D) Çekirdek yükü 30 dur.
E) m_s değeri $+\frac{1}{2}$ olan en fazla 15 elektron bulunur.

- 4 ${}_{29}X^{+2}$ ve ${}_{27}Y$ tanecikleri ile ilgili;

- I. İzoelektronik taneciklerdir.
II. $\ell = 0$ 'daki elektron sayıları farklıdır.
III. $\ell = 2$, $m_\ell = -2$ 'deki elektron sayıları aynıdır.

yargılarından hangileri **doğru** olabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 5 İki farklı element atomunun son orbitali için;

Baş kuantum sayısı	a
Orbital türü	b
Orbitaldeki elektron sayısı	c

yargılarından hangileri **aynı** olabilir?

- A) Sadece a B) a ve b C) a ve c
D) a, b ve c E) b ve c

- 6 ^{16}S elementinin temel hâl elektron dizilimindeki en dıştaki son orbitalin; baş kuantum sayısı, türü ve toplam elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Baş kuantum sayısı	Türü	Toplam elektron sayısı
A)	3	p	4
B)	4	s	2
C)	3	d	6
D)	2	p	4
E)	3	p	6

- 7 Temel halde elektron dağılımı $4p^1$ ile biten X atomu ile ilgili;

- En dıştaki elektronun dört kuantum sayısının toplamı en fazla $+\frac{13}{2}$ 'dir.
- 1 tane eşleşmemiş elektronu vardır.
- $\ell = 2$ 'deki toplam elektron sayısı 10'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 8 Modern atom modeline göre, elektronlar orbitallere, düşük enerjili ve çekirdeğe en yakın orbitalden başlanılarak yüksek enerjili orbitallere doğru yerleştirilir. Elektronların orbitallere yerleştirilmesinde Hund kuralı ve Pauli ilkesinden yararlanılır.

Hund kuralı: Elektronlar eş enerjili orbitallere yerleşirken öncelikle her orbitale bir elektron ve aynı yönlü (spinli) olacak şekilde yerleştirilirken orbitale yerleşecek ikinci elektronlar ilk yerleşen elektrona zıt yönde olacak şekilde yapılır.

Pauli ilkesi: Bir atomda bütün kuantum sayıları aynı olan iki elektron bulunamaz. Aynı orbitale yerleşecek iki elektron aynı spinli bulunamaz.

Buna göre aşağıda verilen elektron dağılımlarından hangisi Hund kuralına ve Pauli ilkesine tam uyumludur?

	1s	2s	2p
A) ${}_9\text{F}$:	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$
B) ${}_9\text{F}$:	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$
C) ${}_8\text{O}$:	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$
D) ${}_8\text{O}$:	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow\uparrow\downarrow$
E) ${}_9\text{F}$:	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	$\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$

- 9 Nötr bir atoma ait en dıştaki orbitalin,

- Baş kuantum sayısı 2 dir.
- Orbitalin yan kuantum sayısı (ℓ) 1 dir.
- Küresel simetrik yük dağılımı gösterir.

özellikleri verilmiştir.

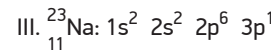
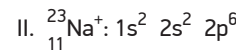
Buna göre bu atom ile ilgili;

- Atomun tüm enerji bölgelerinde toplam elektron sayısı 7 dir.
- İki enerji bölgesinden oluşmuştur.
- Toplam yarı dolu orbital sayısı tam dolu orbital sayısından fazladır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

- 10 I. ${}^{23}_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$



Yukarıda Na ve Na^+ taneciklerine ait elektron dağılımları verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. durumda atom ışığa yapmaz.
B) I. durumdan II. duruma geçiş için gereken enerji, III. duruma geçiş için gereken enerjiden düşüktür.
C) III. durum uyarılmış haldir.
D) III. durumdan, I duruma geçerken ışığa olayı gerçekleştirir.
E) II. ile III. durumların kimyasal özellikleri farklıdır.

- 11 Elektron dağılımı,
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

şeklinde olan X atomunda,

- I. Baş kuantum sayısı 3,
- II. Manyetik kuantum sayısı -1,
- III. Açısal momentum kuantum sayısı 0,

olan maksimum elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	8	5	10
B)	8	5	8
C)	10	5	8
D)	12	4	10
E)	8	4	8

- 12 $_{29}\text{X}$ atomu ile ilgili,

- I. Temel hâl elektron dağılımı,
- II. +2 yüklü iyonunun temel hâl elektron dağılımlarının nasıl sonlandığı

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	$3d^9$	$3d^7$
B)	$3d^{10}$	$3d^8$
C)	$3d^{10}$	$3d^9$
D)	$3d^9$	$3d^9$
E)	$3d^{10}$	$3d^{10}$

- 13 Atom numarası 8 olan temel haldeki element atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\ell = 0$ olan toplam 4 elektron bulunur.
- B) $m_s = +\frac{1}{2}$ ye sahip toplam 3 elektronu olabilir.
- C) Alt enerji düzeyi 1 olan 4 elektron vardır.
- D) $m_\ell = -1$ olan toplam 2 elektronu olabilir.
- E) 2. enerji düzeyindeki p orbitallerinin $n+\ell$ değeri 2 dir.

14

Element atomu	En son orbitalinin		
	Baş kuantum sayısı (n)	Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	Elektron sayısı
$_{13}\text{X}$	II		IV
$_{19}\text{Y}$	I	III	
$_{27}\text{Z}$		V	

Yukarıdaki tabloda $_{13}\text{X}$, $_{19}\text{Y}$ ve $_{27}\text{Z}$ element atomlarının temel hâl elektron dizilimindeki en son orbitallerine ait bazı özellikler I, II, III, IV ve V ile numaralandırılmıştır.

Buna göre, numaralandırılmış yerlere yazılması gerekenler ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) I : 4 B) II : 3 C) III : 1 D) IV : 1 E) V : 2

15

$_{29}\text{Cu}$ atomunun temel hâl elektron dağılımındaki $n+\ell$ değeri 4 olan orbitallerde toplam kaç elektron bulunur?

- A) 16 B) 7 C) 10 D) 11 E) 12

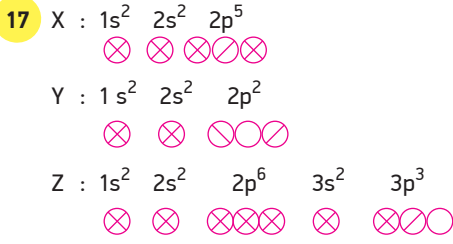
16

+1 yüklü iyonunun son terimi $3d^{10}$ olan atomun nötr haliyle ilgili,

- I. Küresel simetri özelliği gösterir.
- II. Değerlik elektron sayısı 3'tür.
- III. Atom numarası 29 dur.
- IV. 15 dolu, 1 yarı dolu orbitale sahiptir.
- V. İkincil kuantum sayısı 0 toplam 8 elektron bulundurur.

ifadelerinden en fazla kaç tanesi doğru olabilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1



Elektron dizilişi ve orbital elektron yerleşme şemaları verilen atomlardan hangileri Hund kuralına uymaz?

- A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) X ve Y
 D) Y ve Z E) X, Y ve Z

18 K, L ve M element atomlarının kararlı elektron dizimle-
 rindeki son terimleri

K : $4p^2$

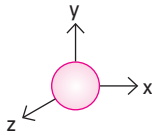
L : $3d^2$

M : $3p^2$

verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K, L ve M elementlerinin değerlik elektron sayıları eşittir.
 B) L ve M nin kimyasal özellikleri farklıdır.
 C) K ve L nin en büyük baş kuantum sayıları aynıdır.
 D) M, $m_s = -\frac{1}{2}$ değerine sahip en az 6 elektron içerir.
 E) L nin sınır diyagramı



şeklinde olan 6 elektronu vardır.

19 Atom numarası 24 olan Cr atomu ile ilgili sorulara bir grup öğrencinin verdiği cevaplar tabloda verilmiştir.

	Soru	Dilay	Melek	Osman
1	$\ell = 2$ olan toplam elektron sayısı kaçtır?	5	4	5
2	$m_s = +\frac{1}{2}$ olan maksimum elektron sayısı kaçtır?	15	15	15
3	Tam dolu orbital sayısı kaç tanedir?	9	10	10
4	En yüksek enerjili orbitalin cinsi nedir?	d	s	d

Buna göre;

- I. Soruların sadece bir tanesini doğru cevaplayan öğrenci Melek'tir.
 II. Osman'ın yanlış, Dilay'ın doğru yaptığı soru 3. sorudur.
 III. Dilay tüm soruları doğru cevaplamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
 D) Yalnız II E) Yalnız III

20 ${}_{32}\text{Ge}^{3+}$ iyonunda s, p ve d orbitallerinde bulunan toplam elektron sayıları hangisinde doğru verilmiştir?

	s	p	d
A)	6	10	10
B)	7	12	10
C)	7	10	10
D)	8	12	9
E)	7	12	9

KONULAR

• PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİLİMLERİ - II

PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİLİMLERİ - II

Bilim insanları elementleri çeşitli şekillerde gruplandırma çalışmaları yapmışlardır.

Newlands, L. Meyer, Mendeleev gibi bilim insanları elementleri atom kütlelerindeki artışa göre sıralarken ilk kez H. Moseley tarafından modern periyodik sistem proton sayılarına (atom numaralarına) göre benzer kimyasal özellikler göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

- Periyodik sistemdeki yatay sıralara periyot, düşey sütunlara grup adı verilir.
- 7 tane periyot, 18 tane grup bulunur.
- Aynı gruptaki elementlerin değerlik elektron sayıları aynıdır ve kimyasal özellikleri benzerdir.

Gruplar iki şekilde adlandırılır:

1. A ve B harfleri ve rakamlar ile (1A, 2A, 1B, 2B ... 5A, 8A)
2. IUPAC sistemine göre (1. grup, 2. grup ... 18. grup)
 - 8 çeşit A ve 8 çeşit B grubu (8B grubundan 3 tane) bulunur.
 - A grubu elementlerine ana (baş) grup, B grubu elementlerine ise geçiş (yan grup) elementleri adı verilir.
 - İlk üç periyotta sadece A grubu elementleri yer alır. B grubu elementleri 4. periyottan itibaren yer alır.
 - Periyodik sistemde s, p, d, f olmak üzere 4 blok vardır. Elementlerin hangi blokta bulunduğu elektron dağılımındaki en son orbitalin türüne göre belirlenir.
 - Elektron dağılımı;

s ile bitenler s blok elementi,
p ile bitenler p blok elementi,
d ile bitenler d blok elementi,
f ile bitenler f blok elementidir.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
s																	p
	*																
	*																

Lantanitler *

Aktinidler *

s ve p blokları ana (baş) grup elementlerini oluşturur. 1A ve 2A grupları s blokunu, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A (He hariç) p blokunu oluşturur.

- Aynı grupta bulunan elementlerin değerlik elektron sayıları aynıdır. (He hariç)
- Her periyot 1A grubu elementi ile başlar ve 8A grubu ile sonlanır.
- f bloku elementlerine iç geçiş metalleri denir.

NOT

Periyodik cetvelde;

1. periyotta 2 element
- 2 ve 3. periyotlarda 8'er tane element
- 4 ve 5. periyotlarda 18'er tane element
- 6 ve 7. periyotlarda 32'şer tane element yer alır.

- Gruplardan en fazla element bulunduran 3B grubudur.

Grupların Özel Adları	
1. Grup (1A grubu)	Alkali metaller (H hariç)
2. Grup (2A grubu)	Toprak alkali metaller
13. Grup (3A grubu)	Toprak metalleri
14. Grup (4A grubu)	Karbon grubu elementleri
15. Grup (5A grubu)	Azot grubu elementleri
16. Grup (6A grubu)	Kalkojenler
17. Grup (7A grubu)	Halojenler
18. Grup (8A grubu)	Soy gazlar (Asal, inert gazlar)

B grupları = Geçiş metalleri
f bloku metalleri 6 ve 7. periyotta yer alırlar.

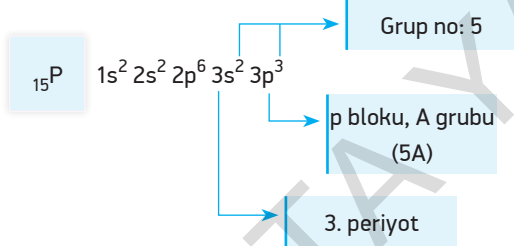
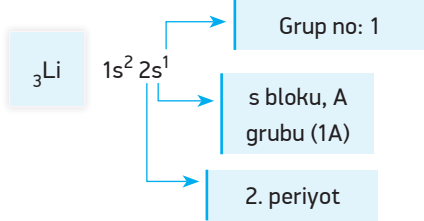
ELEMENTLERİN PERİYODİK SİSTEMDEKİ YERLERİNİN BULUNMASI

Element atomunun periyodik cetveldeki yeri proton sayısı, atom numarasına göre bulunur.

Atomun nötr temel hâl elektron dizilimi yapıldığında en yüksek enerji düzeyi (baş kuantum sayısı) elementin periyot numarasıdır.

Elementin elektron dizilimi s ya da p orbitali ile bitiyorsa A grubu, d ile bitiyorsa B grubu, f ile sonlanıyorsa lanthanit ya da aktinit serisinde yer alır.

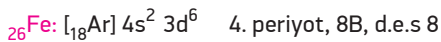
Örneğin;



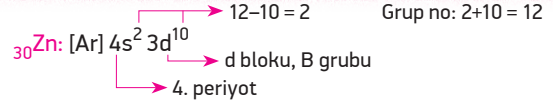
NOT

Uyarılmış bir atom ya da iyonun periyodik cetveldeki yeri bulunmaz. Temel halde ve nötr yapıdayken yeri bulunur.

- B grupları 2A ile 3A grupları arasında yer alır.
- A ve B gruplarında değerlik elektron sayısı (d.e.s) genelde grup numarasına eşittir.



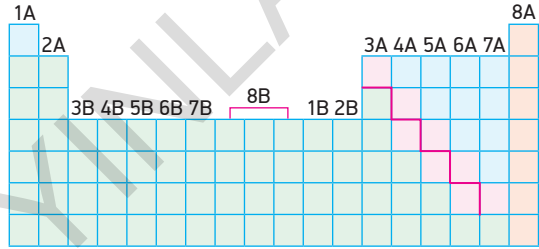
- Değerlik elektron sayısı toplamı 10 dan büyükse 10 çıkarılır. Bulunan sayı elementin grup numarasıdır.



NOT

s blok elementlerinin tamamı (H ve He hariç) metaldir.

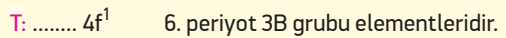
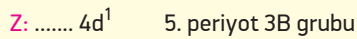
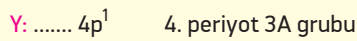
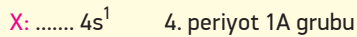
- p blok elementleri metal, ametal, yarı metal ya da soy gaz olabilir.
- d blok elementlerinin tamamı metaldir.
- f blok elementlerinin tamamı metaldir.
- Elektron dizilişi ... f^1 orbitali ile biten elementler 3B grubunda yer alır.



Ametaller Metaller
Yarımetaller Soygazlar

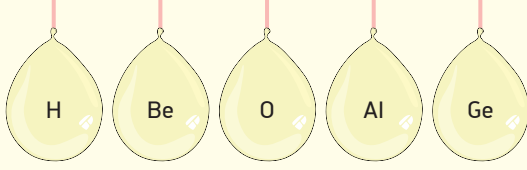
NOT

1. periyot hariç her periyotta metal bulunur.
Her periyot soy gazla sonlanır.
Ametallerin en çok bulunduğu periyot 2. periyot
En fazla metal 7. periyotta yer alır.
En çok metal bulunan grup 3B grubudur.
Elektron dizilimi s orbitali ile biten bir element metal, ametal ve soy gaz olabilir.
Elektron dizilimi p ile sonlanan bir element; metal, yarı metal, ametal ya da soy gaz olabilir.
Elektron dizilimi d ya da f ile sonlanan elementler ise kesinlikle metaldir.



1

Tabelaya bağlı balonların içinde yazılı element atomlarının grup ve periyot numaraları aynı değildir.



Buna göre hangi balon koparılırsa geriye kalan balonların tamamı için tabeladaki bilgi geçerli olur?

(₁H, ₄Be, ₈O, ₁₃Al, ₃₂Ge)

- A) H B) Be C) O D) Al E) Ge

2



Elektron katman gösterimi verilen X ve Y elementleri ile ilgili;

- I. X uyarılmış, Y ise temel haldedir.
 II. X ve Y nin kimyasal özellikleri farklıdır.
 III. Y, 4. periyot 2A grubu elementidir.
 IV. X ve Y baş grup elementleridir.
 V. Her ikisinin de değerlik orbitalleri aynıdır.

ifadelerinden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

3

₇N ve ₁₀Ne element atomlarının aşağıda verilen özelliklerinden hangisi aynı değildir?

- A) Periyot numarası
 B) Değerlik orbitallerinin türü
 C) Baş kuantum sayıları
 D) Periyodik çizelgedeki blok türleri
 E) Değerlik elektron sayıları

4

Periyodik çizelge ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yatay sıralara periyot, dikey sütunlara grup adı verilir.
 B) A grubu elementlerine baş grup elementleri de denir.
 C) Elementler artan atom numaralarına göre sıralanmıştır.
 D) Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.
 E) IUPAC'a göre 8 tane A, 8 tane B olmak üzere toplam 16 grup içerir.

5

Element	Atom numarası
X	2
Y	9
Z	11
T	15
W	21

Yukarıdaki tabloda atom numaraları verilen elementlerin periyodik cetveldeki blok türleri seçeneklerin hangisinde doğru sınıflandırılmıştır?

	s	p	d
A)	Y	X, T, W	Z
B)	X, Y	T, Z	W
C)	X, Y, Z	T	W
D)	X, Z	Y, T	W
E)	Z	X, Y, W	T

6

X: $3d^{10}$

Y: $3d^5$

Z: $4p^1$

X, Y ve Z element atomlarının temel hâl elektron dağılımları verilmiştir.

Buna göre X, Y ve Z element atomları için aşağıdaki-lerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Atom numarası en küçük olan Z dir.
 B) X in atom numarası 30 dur.
 C) Tam dolu orbital sayısı en fazla olan Z dir.
 D) Y nin elektron dizilimi küresel simetri özellik gösterir.
 E) X in +2 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3d^{10}$ ile biter.

7 ve 8. soruları aşağıdaki tabloya göre cevaplayınız.

X													R
												T	
Y					M			K					
			L										
	Z												

- 7 Yukarıda verilen periyodik cetvelde konumları belirtilen elementlerin metal ve ametal olarak sınıflandırılması hangisinde doğru verilmiştir?

	Metaller	Ametaller
A)	X, Y, L, M, Z	K, T
B)	Y, L, M	Z, X, T
C)	X, Y, L, M, Z	K, T, R
D)	Y, L, M, Z	X, T, K
E)	Y, L, Z	X, T, M, K

- 8 Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) X ve Y, 1. grup elementleridir.
 B) R nin değerlik elektron sayısı 8 dir.
 C) L nin temel hâl elektron dağılımı $4s^1 3d^5$ ile sonlanır.
 D) Y, M ve K 3. periyot elementleridir.
 E) Z nin periyot numarası en fazladır.

- 9 Karalı hâl elektron dağılımı bilinen nötr elementin atomları hakkında aşağıda verilenlerden hangisi bilinemez?

- A) Proton sayısı
 B) Grup numarası
 C) Nükleon sayısı
 D) Tam dolu orbital sayısı
 E) Değerlik elektron sayısı

- 10 Aynı periyotta bulunan Ar, Al, Cl ve Mg elementleri ile ilgili;

Ar: Soy gaz

Al: Toprak metalı

Cl: Halojen

Mg: Toprak alkali metalı

bilgileri veriliyor.

Buna göre, elementlerin grup numaralarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Ar, Cl, Al, Mg
 B) Mg, Al, Cl, Ar
 C) Cl, Ar, Al, Mg
 D) Al, Mg, Cl, Ar
 E) Mg, Ar, Cl, Al

- 11 2. enerji düzeyinde 7 elektron bulunduran X elementi için;

- I. Kimyasal element sınıfı
 II. Değerlik orbitallerinin türü

ifadeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Metal	s, p
B)	Ametal	s, p
C)	Soy gaz	s, p
D)	Metal	s
E)	Ametal	p

- 12 Aşağıda temel hâl elektron dağılımında en son terimi belirtilen elementin karşısındaki bilgilerden hangisi doğru verilmiştir?

	Elektron dağılımındaki son terimi	Element ile ilgili bilgi
A)	$3p^2$	Atom numarası 12 dir.
B)	$4s^1$	3. periyot elementidir.
C)	$2p^5$	Değerlik orbitalleri s ve p
D)	$3d^2$	2B grubundadır.
E)	$1s^1$	Alkali metaldir.

- 13 X element atomu için;
- Değerlik elektron sayısı 4'dür.
 - Periyodik cetvelin 3. periyodundadır.
- bilgileri veriliyor.

Buna göre X element atomu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $_4\text{Be}$ B) $_6\text{C}$ C) $_9\text{F}$ D) $_{13}\text{Al}$ E) $_{14}\text{Si}$

- 14 Atom numarası 16 olan elementin grup ve periyot numaraları toplamı kaçtır?
- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

- 15 Atom numarası 26 olan Demir (Fe) elementinin nötr atom, Fe^{+2} ve Fe^{+3} iyonlarının elektron dizimleri;
- I. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$
 II. $[\text{Ar}] 3d^6$
 III. $[\text{Ar}] 3d^5$
- ile gösterilmiştir.

Buna göre elektron dizilişi-tanecik eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($_{18}\text{Ar}$)

- A) I. Nötr atom B) I. Nötr atom
 II. Fe^{+2} II. Fe^{+3}
 III. Fe^{+3} III. Fe^{+2}
 C) I. Fe^{+2} D) I. Fe^{+3}
 II. Fe^{+3} II. Nötr atom
 III. Nötr atom III. Fe^{+2}
 E) I. Fe^{+3}
 II. Fe^{+2}
 III. Nötr atom

16

Biliyormuydunuz ?

A grubu elementlerinin değerlik elektron sayıları ve değerlik orbitallerinin belirlenmesinde s orbitali ve içerdiği elektron sayısı ya da s ve p orbitallerindeki toplam elektron sayıları dikkate alınır.

B grubu elementlerinin değerlik elektron sayıları ve değerlik orbitallerinin belirlenmesinde s ve d orbitalleri ve içerdikleri toplam elektron sayıları alındığını biliyormuydunuz.

2A 7A 4B 6B

A ve B gruplarının değerlik elektron sayıları ve değerlik orbitalleri ile ilgili;

I	2A'nın değerlik elektron sayısı 2, değerlik orbitalleri s
II	7A'nın değerlik elektron sayısı 7 değerlik orbitalleri s ve p
III	4B'nin değerlik elektron sayısı 4 değerlik orbitalleri s ve d
IV	6B'nin değerlik elektron sayısı 8 değerlik orbitalleri s ve d

verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) III ve IV
 D) I, II ve III E) II, III ve IV

- 17 d bloku elementleri ile ilgili,

- I. Metal özelliklidirler.
 II. Elektron dizimleri d ile sonlanır.
 III. 2A grubu ile 3A grubu elementleri arasında yer alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

- 18 Atom numarası 20 olan atomun periyodik tablodaki grubu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1A B) 2A C) 4A D) 2B E) 3B

19 XO_4^{-2} iyonundaki toplam elektron sayısı 59 dur.

Bu iyonun ${}^{56}_mX$ atomu ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (${}^{16}_8O$)

- A) Geçiş metalidir.
B) m nin değeri 25 dir.
C) Nötron sayısı 30 dur.
D) Periyodik cetvelin 4. periyodundadır.
E) Elektron dizilimi $3d^5$ ile sonlanır.

20 ${}_{26}Fe$ elementi ile ilgili,

- I. d bloku elementidir.
II. Miknatis tarafından çekilir.
III. Temel hâl elektron dağılımı $3d^8$ ile sonlanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III
B) I ve II
C) II ve III
D) Yalnız II
E) Yalnız I

21 Al^{+3} iyonu nötr hale geçerken aşağıdakilerden hangisini gerçekleştirir?

- A) 3 elektron verir.
B) 3 elektron alır.
C) 3 proton alır.
D) 3 proton verir.
E) 1 elektron alıp, 4 proton verir.

22 Atom numarası 3. periyot soy gazından 3 fazla olan X elementiyle ilgili;

- I. 4. periyottadır.
II. Elektron dizilişi p^1 ile sonlanır.
III. Atom numarası 21 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

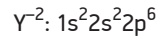
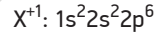
23

(.....)	1A ve 2A grubu elementleri s blokunda yer alır.
(.....)	1A grubundaki tüm elementler metaldir.
(.....)	Değerlik elektron sayısı 2 olan tüm elementler 2A grubundadır.
(.....)	1A ve 2A grubu elementleri baş grup elementleridir.

Yukarıdaki ifadelerden doğru olan "D" yanlış olan "Y" ile sırasıyla işaretlendiğinde seçeneklerden hangisi oluşur?

A) D	B) D	C) D	D) D	E) Y
D	Y	Y	Y	Y
D	D	Y	Y	D
D	Y	Y	D	Y

24 X^{+1} ve Y^{-2} iyonlarının elektron dizimleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre; X ve Y elementleri periyodik sistemin hangi gruplarında yer alır?

	X	Y
A)	6A	7A
B)	1A	8A
C)	8A	6A
D)	1A	6A
E)	2A	6A

25 Aşağıdakilerden hangisi atom numarası 2A grubu elementlerinin atom numarasından iki fazla olan hiçbir element için doğru değildir?

- A) Elektron dağılımının d^2 ile bitmesi
B) Geçiş elementi olması
C) Elektron dağılımının p^2 ile bitmesi
D) IUPAC'a göre 14. grupta olması
E) Elektron dağılımı p^3 ile bitmesi

1 Periyodik sistemde yer alan iki farklı element atomuna ait aşağıda verilen özelliklerden hangisi kesinlikle aynı olamaz?

- A) Periyot numarası
B) Grup numarası
C) Değerlik elektron sayısı
D) Değerlik orbitali türü
E) Çekirdek yükü

2 Değerlik elektron sayısı 2 olan bir element atomunun grup numarası;

- I. 2A
II. 8A
III. 2B

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I, II ve III
E) I ve III

3 $n = 3$ ve $\ell = 1$ orbital türünde $m_s = +\frac{1}{2}$ olan 3 elektronu ve $m_s = -\frac{1}{2}$ olan 1 elektronu bulunan X elementinin

periyodik sistemdeki konumu aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 4. periyot 3A grubu
B) 3. periyot 4A grubu
C) 3. periyot 6A grubu
D) 4. periyot 3B grubu
E) 2. periyot 5A grubu

4 Periyodik çizelgenin aynı yatay sırasında bulunan A grubu elementlerinden X, Y ve Z ile ilgili;

- Atom numarası en büyük olan X tir.
 - Y kararlı elektron diziliminde 1 yarı dolu orbitali olup sadece iyonik bağlı bileşik oluşturur.
 - Z kararlı bileşiklerinde -1 değerlikten başka değerlik almaz.
- bilgileri verilmektedir.

Buna göre; X, Y ve Z elementlerinin bulunduğu grupların özel isimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Soy gaz	Halojen	Alkali metal
B)	Soy gaz	Alkali metal	Halojen
C)	Halojen	Alkali metal	Kalkojen
D)	Kalkojen	Alkali metal	Halojen
E)	Alkali metal	Halojen	Soy gaz

5 Aşağıdaki tabloda bazı element atomlarının elektron dizilimleri ve hangi grupta yer aldıkları belirtilmiştir.

Element	Elektron Dizilimi	Grubu
$_{10}\text{Ne}$	$1s^2 2s^2 2p^5$	8A
$_{11}\text{Na}$	$[\text{Ne}] 3s^1$	1A
$_{18}\text{Ar}$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$	8A
$_{15}\text{P}$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$	5A
$_{30}\text{Zn}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10}$	2B

Buna göre, tablodaki elementler için;

- Potasyum ($_{19}\text{K}$) elementinin kimyasal özelliğine benzer element atomu
- Azot ($_{7}\text{N}$) elementi ile aynı grupta yer alan element atomu
- Kararlı elektron dağılımının son terimi bakır ($_{29}\text{Cu}$) elementi ile aynı olan element atomu

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Na	P	Zn
B)	Ne	P	Ar
C)	P	Na	Ar
D)	Na	P	Ne
E)	Zn	Ar	P

- 6 Geçiş metallerinden bazılarının elektron dizimleri verilmiştir.

Element	Sembol	Atom no	Elektron dizilişi
Skandiyum	Sc	21	[Ar]4s ² 3d ¹
Vanadyum	V	23	[Ar]4s ² 3d ³
Krom	Cr	24	[Ar]4s ² 3d ⁴
Demir	Fe	26	[Ar]4s ² 3d ⁶
Nikel	Ni	28	[Ar]4s ² 3d ⁸
Bakır	Cu	29	[Ar]4s ² 3d ¹⁰

Buna göre hangi elementlerin temel durumundaki elektron dizimlerinde yanlışlık yapılmıştır?

- A) Yalnız Cu B) Yalnız V C) Yalnız Cr
D) Cr ve Cu E) Sc, Fe ve Ni

- 7 Periyodik sistem ile ilgili;

- ▲ Moseley, periyodik sistemde elementleri kütle numaralarına göre sıralamıştır.
□ 2A grubundaki elementlerin değerlik elektron sayıları aynı olduğu halde kimyasal özellikleri farklıdır.
○ Atom numarası arttıkça her zaman grup numarası da artar.

Verilen ▲, □ ve ○ ile gösterilen açıklamalardan hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız ▲ B) Yalnız □ C) □ ve ▲
D) ▲ ve ○ E) ▲, □ ve ○

8

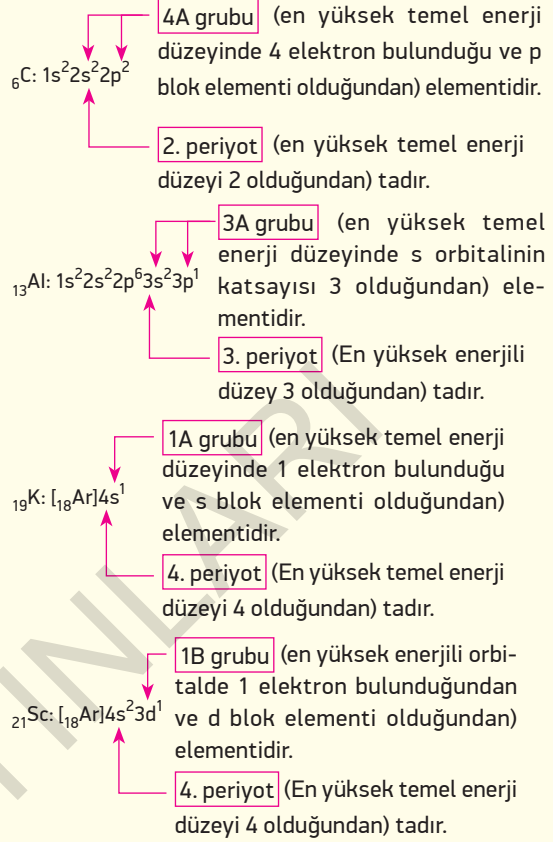
	Atom		Elektron dizilimi
I.	¹³ Al	a.	[Ar]4s ² 3d ³
II.	¹⁶ S	b.	[Ne]3s ² 3p ⁴
III.	²³ V	c.	[Ne]3s ² 3p ¹

Yukarıda verilen atomların elektron dizimleriyle eşleştirilmesi hangisinde doğru yapılmıştır?

- A) I. a B) I. b C) I. c
II. b II. c II. b
III. c III. a III. a
D) I. a E) I. c
II. c II. a
III. b III. b

9

⁶C, ¹³Al, ¹⁹K ve ²¹Sc elementlerinin periyodik sistemdeki yerlerinin tespiti ile ilgili açıklamalar verilmiştir.



Elementlerin yer tespitleri veya açıklamaları ile ilgili hangi elementte yanlışlık yapılmıştır?

- A) Yalnız C B) Yalnız Al C) K ve Sc
D) Al ve Sc E) Al ve K

10

+3 yüklü iyonunun temel hâl elektron dizilimi, 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d²

şeklinde olan bir element için;

- (.....) 4. periyot 5B grubundadır.
(.....) s orbitallerinde 8 elektron bulundurur.
(.....) Periyodik sistemin p blokunda yer alır.
(.....) 5 tane yarı dolu orbital içerir.

ifadeleri doğru ise "D", yanlış ise "Y" şeklinde sırasıyla yazıldığında aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D, D, Y, Y B) D, D, Y, D C) D, Y, D, Y
D) Y, D, Y, D E) D, D, D, D

18 Aşağıda atom numarası verilen element ve iyonlardan hangisi küresel simetri elektron dizilimine sahiptir?

- A) $_{17}\text{Cl}^{+3}$ B) $_{29}\text{Cu}^{+2}$ C) $_{21}\text{Sc}$
D) $_{25}\text{Mn}^{+2}$ E) $_{14}\text{Si}$

19 $_{21}\text{Sc}$ elementiyle ilgili;

- I. Elektron dizilimi $4s^2 3d^1$ ile sonlanır.
II. 4. periyot 3. grup elementidir.
III. s orbitallerindeki toplam elektron sayısı 8'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

20 $_{12}\text{Mg}$, $_{30}\text{Zn}$, $_{16}\text{S}$ element atomları için aşağıdaki tablo verilmiştir.

Bilgi	Mg	Zn	S
Periyodik cetveldeki bloğu	s	d	p
$_{17}\text{Cl}$ ile yapacağı bağ türü	İyonik	İyonik	Kovalent
Yer aldığı grubun özel adı	Toprak metali	Geçiş metali	Kalkojen
Metal-Ametal karakteri	Metal	Metal	Yarı metal

Tablonun tamamen doğru bilgiler içermesi için aşağıdaki değişikliklerden hangisi yapılmalıdır?

- A) S elementinin bloku ve Mg'nin yer aldığı özel grup adı
B) Mg'nin yer aldığı özel grup adı ve S'nin metal - ametal karakteri
C) Zn'nin yer aldığı özel grup adı ve S'nin $_{17}\text{Cl}$ ile yapacağı bağ türü
D) Mg'nin metal-ametal karakteri ve S'nin metal-ametal karakteri
E) Zn'nin periyodik cetveldeki bloku ve Mg'nin yer aldığı grup özel adı

21 Temel hâl elektron diziliminde iki tane yarı dolu orbital olan bir elementin periyodik sistemdeki yeri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 3. periyot 4A B) 4. periyot 4B
C) 2. periyot 6A D) 4. periyot 8B
E) 5. periyot 6B

22 Aşağıda elektron dizilişi verilen taneciklerden hangisi farklı bir atoma aittir?

- A) K: $1s^2 2s^1 2p^5$ B) L^{-2} : $1s^2 2s^2 2p^6$
C) M: $1s^2 2s^2 2p^4$ D) N^{-3} : $1s^2 2s^2 2p^6$
E) V^{+2} : $1s^2 2s^2 2p^2$

23

	K		
			Z
X		Y	

X, Y, Z ve K elementlerinden Z'nin periyodik cetveldeki konumu 4. periyot 4. grup olduğuna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlış verilmiştir?

- A) K, 3. periyot 2A grubu elementidir.
B) s bloğunda X ve K elementleri bulunur.
C) Y, 6. periyot 3B grubu elementidir.
D) Z'nin 10 tam dolu, 3 yarı dolu orbitali vardır.
E) Değerlik elektron sayısı en az olan X, en fazla olanı ise Z dir.

24 Elektron dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ şeklinde olan element atomu için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

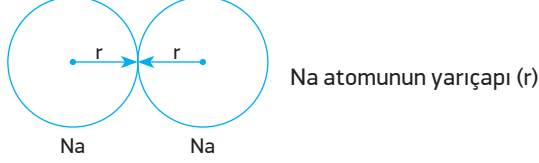
- A) Değerlik elektronu sadece d orbitallerinde bulunur.
B) Kararlı bileşiklerinde elektron vermeye yatkındır.
C) Baş kuantum sayısı 3 tür.
D) Son terimin $n+l$ değeri 4 tür.
E) Atom numarası 25 tir.

KONULAR

• PERİYODİK ÖZELLİKLER

PERİYODİK ÖZELLİKLER

Atom yarıçapı (hacmi): bir elementin komşu iki atomunun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



Periyodik cetvelde atom yarıçapı,

- Aynı periyotta sağdan sola gidildikçe (\leftarrow) genellikle artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe (\downarrow) artar.

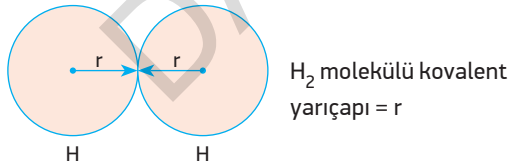
İyon Yarıçapı

- Bir atom elektron verdiğinde çapı küçülür.
($r_{\text{atom}} > r_{\text{katyon}}$)
- Atom elektron aldığıda çapı büyür.
($r_{\text{anyon}} > r_{\text{atom}}$)
- İzoelektronik taneciklerde atom numarası fazla olan taneciğin yarıçapı daha küçük olur.
($8\text{O}^{-2} > {}_{10}\text{Ne} > {}_{12}\text{Mg}^{+2}$)

Atomlar genelde farklı türde bağlar yapabildiği için farklı yarıçap değerlerine sahip olur.

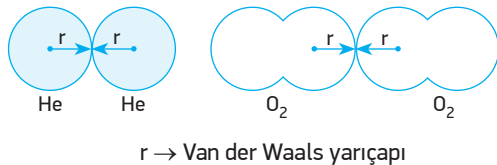
Kovalent Yarıçapı

Birbirine kovalent bağ ile bağlanmış iki özdeş atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



Van der Waals Yarıçapı

Apolar molekül ve yoğun fazdaki soy gazlarda birbiri ile bağ yapmamış en yakın konumdaki iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



İyonik Yarıçapı

İyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır. İyon yarıçapı iyonlar arasındaki mesafenin yarısına eşit değildir. Çekirdekler arasındaki uzaklık katyon ve anyon arasında uygun bir şekilde paylaştırılarak ayrı ayrı hesaplanır.



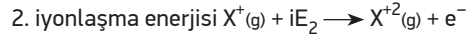
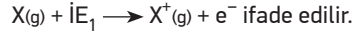
Atom elektron verdikçe ya da aldıkça çekirdek çekim kuvveti değişmez. Elektron başına düşen çekim değişir.

NOT

Atomların yarıçapları kıyaslanırken önce periyoda bakılır. Genellikle periyodu büyük olanın yarıçapı daha büyüktür.

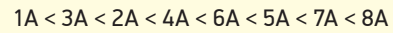
İyonlaşma Enerjisi (İE)

Gaz halindeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli olan enerji 1. iyonlaşma enerjisidir. E_1 ya da İE_1 ile;



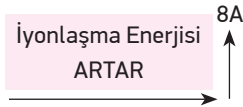
- Bir atomun elektron sayısı kadar iyonlaşma enerjisi değeri vardır.
- İyonlaşma enerjisi endotermik olaydır.
 $\text{İE}_1 < \text{İE}_2 < \text{İE}_3 < \dots$
- Periyodik cetvelde iyonlaşma enerjisi
▶ Soldan sağa doğru (\rightarrow) genellikle artar.

NOT



(3 aşağı 5 yukarı)

- Aynı grupta aşağıdan yukarı gidildikçe artar.



NOT

Baş grup elementlerinde, atomun iyonlaşma enerjilerindeki görülen ani artışa (3,5-4 katlık) bakılarak atomun değerlik elektron sayısı ve grubu belirlenebilir.

IE_1 ile IE_2 arasında ise element $\rightarrow 1A$
 IE_2 ile IE_3 arasında ise element $\rightarrow 2A$
 IE_3 ile IE_4 arasında ise element $\rightarrow 3A$

grubunda olduğu söylenebilir.

Elektron İlgisi (Ei)

Gaz halindeki nötr bir atomun bir elektron alması sırasındaki enerji değişimidir.

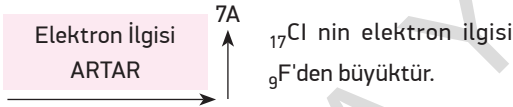


- Bir atomun elektron ilgisi ne kadar büyük ise elektron alma isteği de o kadar büyüktür.
- Ametallerin elektron ilgileri genellikle metallerinkinden fazladır.

NOT

2A grubu elementleri, $7N$ ve soy gazların elektron ilgileri pozitifdir.

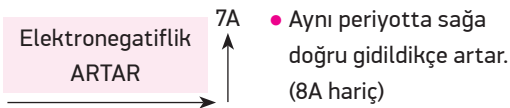
- Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektron ilgisi genellikle artar. (8A hariç)
- Aynı grupta aşağıdan yukarı gidildikçe genellikle artar.



Elektronegatiflik

Bir atomun bağ elektronlarını kendine çekme yeteneğinin bir ölçüsüdür.

- Bir kimyasal bağda, bağ elektronlarını daha fazla çeken yani elektronegatifliği fazla olan atom kısmen negatif yükü (δ^-), diğeri ise kısmen pozitif yükü (δ^+) yüklenir. $\text{H} - \overset{\delta^+}{\text{F}} : \overset{\delta^-}{\text{F}}$



- Aynı grupta yukarı gidildikçe genellikle artar.

NOT

Elektronegatifliği en büyük element $_{9}\text{F}$ ' dur.

Metalik Özellik (Aktiflik)

Metallerin elektron verebilme yeteneğidir.

1A

Metalik özellik ARTAR

- Aynı periyotta sağdan sola doğru artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru artar.

NOT

Metal oksitlerde metalin aktifliği ne kadar fazla ise oksidin (oksijenli bileşiğinin) bazı karakterleri o kadar fazladır.

Ametalik Özellik (Aktiflik)

Ametallerin elektron alabilme yeteneğidir.

Ametalik özellik ARTAR

7A

- Aynı periyotta sağa doğru, aynı grupta yukarı doğru gidildikçe artar.

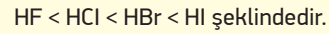
NOT

Ametal oksitlerin oksijence zengin olanları genellikle asidik özellik gösterir. (CO_2 , SO_3 , SO_2 , NO_2 , N_2O_5 ...)

- Periyodik cetvelde soldan sağa doğru gidildikçe oksitlerin asidik karakteri artarken, bazı karakteri azalır.

NOT

Halojen asitlerinde asitlik kuvveti;



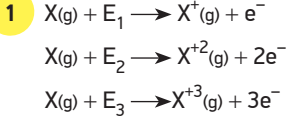
Nötr Oksit: Ametallerin oksijence zengin olmayan oksitlerine denir. (CO , N_2O , SO ...) ametal atomu sayısı, oksijen atomu sayısına eşit veya daha fazladır. Nötr oksitler; asitlerle, bazlarla tepkime vermezler ve suda iyi çözünmezler.

NOT

Amfoter metallerin (Sn , Al , Pb , Cr , Zn , Be , Ga) oksitleri amfoter özellik gösterir. Hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkime verirler.

Metal ve ametal atomları arasında iyonik yapılı, ametal-ametal atomları arasında kovalent yapılı bileşikler oluşur.

Bağ yapan atomlar arasında elektronegatiflik farkı arttıkça iyonik karakter artar, azaldıkça kovalent karakter artar. %100 iyonik karakterli bağ bulunmaz, %100 kovalent karakterli bağ olabilir. ($\text{H}-\text{H}$ gibi)



Yukarıda verilen denklemlere göre X in 2. ve 3. iyonlaşma enerjileri E_1 , E_2 ve E_3 cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

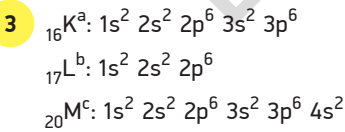
	2. iyonlaşma enerjisi	3. iyonlaşma enerjisi
A)	$E_2 - E_1$	E_3
B)	$E_2 - E_1$	$E_3 - E_2$
C)	E_2	E_3
D)	$E_3 - E_2$	$E_3 - E_1$
E)	$E_3 - E_2$	$E_2 - E_1$

2 ${}_{16}X^{-2}$ iyonu ile ilgili;

3. periyot soy gazıdır.
- 2 elektron alırsa nötr olur.
- 1_1H ile kovalent bağlı bileşik oluşturur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıda K, L ve M taneciklerinin elektronik konfigürasyonları gösterilmiştir.

Buna göre; K, L ve M taneciklerinin değerlikleri a, b ve c hangisinde doğru verilmiştir?

	a	b	c
A)	-2	-1	+2
B)	-2	+3	0
C)	+6	-1	+2
D)	-2	+7	0
E)	+2	-1	0

4

1. İE	2. İE	3. İE	4. İE
217	349	2764	3540

X elementinin ilk dört iyonlaşma enerjisi değerleri verilmiştir.

Buna göre;

- I. $1s^2 2s^2 2p^2$ II. $1s^2$
III. $1s^2 2s^2$ IV. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
V. $1s^2 2s^2 2p^1$

elektron dizilimlerinden hangileri X elementine ait olamaz?

- A) Yalnız I B) I ve II C) IV ve V
D) II, III ve IV E) I, II ve V

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

5 Periyodik tablonun aynı baş grubunda bulunan elementler ile ilgili;

- X in yarıçapı en büyüktür.
- T nin atom numarası Y ninkinden küçük, Z nin künden büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre; X, Y, Z ve T elementlerinin yukarıdan aşağıya doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Z, T, Y, X B) X, Z, Y, T C) Y, Z, T, X
D) T, Y, Z, X E) Y, T, Z, X

6 Periyodik özelliklerle ilgili aşağıdaki genellemelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron ilgisi, aynı grupta aşağıdan yukarı doğru artar.
B) Atom yarıçapı, aynı periyotta sağdan sola doğru artar.
C) İyonlaşma enerjisi, aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru azalır.
D) Elektron verme eğilimi, aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru azalır.
E) Elektronegatiflik, aynı periyotta soldan sağa doğru artar.

12 X element atomu ile ilgili bazı bilgiler veriliyor.

- Sulu çözeltisi bazik özelliklidir.
- Bulunduğu periyodun atom yarıçapı en fazla olan elementidir.

Buna göre, X elementinin periyodik sistemdeki yeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 2. periyot 3A grubu
 B) 4. periyot 7A grubu
 C) 3. periyot 1A grubu
 D) 3. periyot 8A grubu
 E) 1. periyot 1A grubu

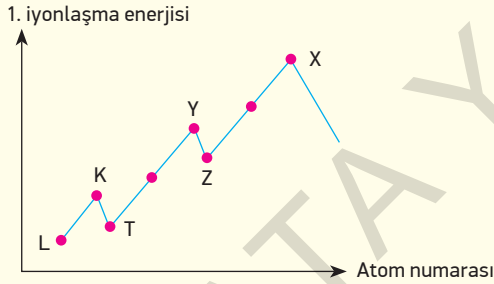
13

640	690	10860	1367
-----	-----	-------	------

İlk dört iyonlaşma enerjisi kJ/mol cinsinden verilen elementin atom numarası hangisi olabilir?

- A) 11 B) 12 C) 14 D) 16 E) 19

14



1. iyonlaşma enerjisi - atom numarası değişimi grafiği verilen 2. periyot elementleri ile ilgili;

- X in atom numarası 10 dur.
- T, 3A grubu elementidir.
- L küresel simetrik özellik gösterir.
- Y nin yarı dolu orbital sayısı en fazladır.
- Z nin elektronegativitesi Y den fazladır.

İfadelerinden doğru olanlar "D", yanlış olanlar "Y" ile belirtilirse D ve Y sayıları hangisindeki gibi olur?

	D	Y
A)	4	1
B)	5	0
C)	3	2
D)	2	3
E)	1	4

15 s blokunda olduğu bilinen X, Y ve Z element atomları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X ve Z aynı grupta, Y ile Z aynı periyotta yer alır.
- X in atom yarıçapı, Y nin ise değerlik elektron sayısı en fazladır.

Buna göre X, Y ve Z element atomlarının periyodik cetveldeki konumları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)

Z	Y
X	

 B)

Y	Z
	Y

 C)

	Y
X	Z
- D)

Z	
X	Y

 E)

X	
Y	Z

16 Aynı grupta bulunan A grubu elementlerinin son orbitallerinin baş kuantum sayıları arttıkça,

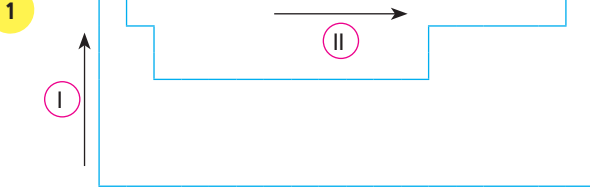
- Atom yarıçapı
- Dolu orbital sayısı
- Çekirdek yükü
- İyonlaşma enerjisi
- Elektron verme isteği

yukarıdaki değişimlerden kaç tanesi artar?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

17 1A grubu metalleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

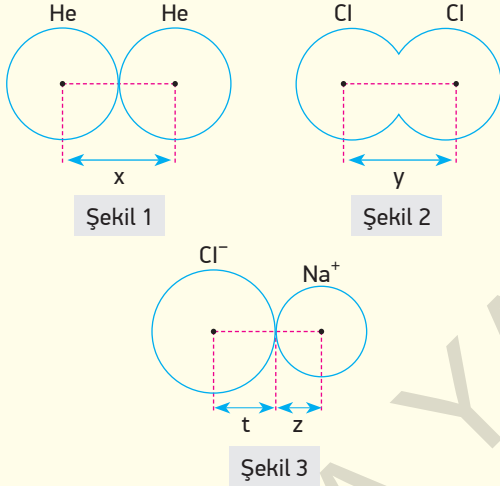
- A) Temel halde elektron dağılımında bir yarı dolu orbital içerir.
 B) Aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça atom yarıçapları azalır.
 C) Bulunduğu periyotların en düşük iyonlaşma enerjili elementleridir.
 D) Hidroksitleri bazik özelliklidir.
 E) Enerji düzeyi en büyük olanının elektron verme isteği en küçüktür.



Periyodik sistemde aşağıdaki özelliklerden hangisi hem I, hem de II yönünde artar?

- A) Atom yarıçapı B) Değerlik elektron sayısı
C) Ametalik özellik D) Elektron verme isteği
E) Metalik aktiflik

2



Şekil 1 de He atomları, şekil 2 de Cl_2 molekülü ve şekil 3 te NaCl bileşiğine ait yarıçap görselleri verilmiştir.

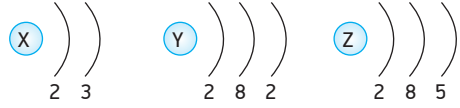
Buna göre;

- I. Van der Waals yarıçapı
II. Kovalent bağ uzunluğu
III. Cl^- taneciğinin iyon yarıçapı

ifadelerinin eşleştirilmesi hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	$\frac{x}{2}$	y	t
B)	x	$\frac{y}{2}$	z
C)	y	z	t
D)	z	t	y
E)	x	y	t

3 Temel haldeki elektron katman gösterimleri



verilen X, Y ve Z element atomlarının yarıçaplarına göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > Y > X$ C) $Y > X > Z$
D) $Z = Y > X$ E) $Y > Z > X$

4 K^n iyonu M^{2-} iyonundan 3 elektron aldığıında iyon yükleri eşit olmaktadır.

Buna göre n değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +1 B) +2 C) +3 D) +4 E) +5

5

Tanecik	Yarıçapı (Å^0)
X atomu	170
X^+ iyonu	m
Y^{2-} iyonu	243
Y^+ iyonu	n
X^k taneciği	188

Yukarıda bazı tanecikler ve bunlara ait yarıçap değerleri Å^0 (angstrom) cinsinden verilmiştir.

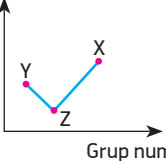
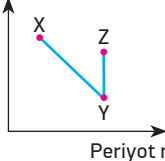
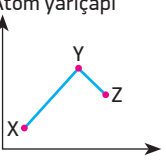
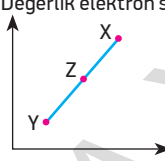
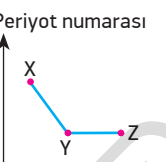
Buna göre X^k taneciği, m ve n değerleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	X^k	m	n
A)	Anyon	175	215
B)	Katyon	175	215
C)	Anyon	160	175
D)	Katyon	160	175
E)	Nötr	175	160

6 Aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) ${}_{30}\text{Z}^{+2}$ iyonun 3. enerji seviyesinde toplam 18 elektron bulunur.
 B) Sekiz orbitali tam dolu, bir orbitali yarı dolu olan bir elementin elektron ilgisi en yüksektir.
 C) 11 tam dolu orbitali olan elementin çekirdek yükü 22'dir.
 D) 13. grup elementlerinin temel hâl elektron dizilimleri ns^2 ve np^1 ile sonlanır.
 E) 1A, 2A, 5A ve 8A grubu elementleri küresel simetrik yapıdadır.

7 ${}_{9}\text{X}$, ${}_{12}\text{Y}$ ve ${}_{13}\text{Z}$ element atomlarına ait bazı özelliklerin değişimi aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?

- A) 1. iyonlaşma enerjisi

 B) Grup numarası

 C) Atom yarıçapı

 D) Değerlik elektron sayısı

 E) Periyot numarası


8 X^{+2} , Y^{-3} ve Z^{-1} iyonları aynı soy gaz elektron düzenine sahiptir.

Buna göre nötr X, Y ve Z atomları için,

- I. Atom numaraları $X > Z > Y$
 II. Yarıçapları $X > Y > Z$
 III. Değerlik elektron sayıları $Y > Z > X$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I ve III

9 Aynı periyotta bulunan baş grup elementlerinden X, Y ve Z ile ilgili,

- Atom hacmi en fazla olan X tir.
- Elektron ilgisi en fazla olan Y dir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin proton sayılarının karşılaştırılması hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$
 B) $Y > Z > X$
 C) $Y > X > Z$
 D) $X > Z > Y$
 E) $Z > X > Y$

10

	1s	2s	2p	3s
K	2	2	6	2
L	2			
M	2	2	5	
N	2	2		

Yukarıda K, L, M ve N element atomlarının 1s, 2s, 2p ve 3s orbitallerinde bulunan elektron sayıları verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K in atom hacmi en büyüktür.
 B) Elektron ilgisi en fazla olan M dir.
 C) K, L ve N aynı grup elementleridir.
 D) K ve N nin tüm orbitalleri doludur.
 E) L nin 1. iyonlaşma enerjisi en fazladır.

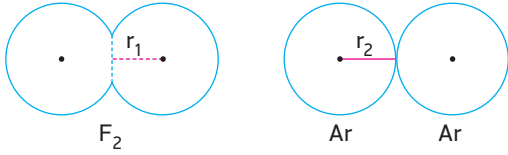
11

- (...) Nötr bir atom elektron aldığı anda tanecik yarıçapı azalır.
 (...) X^m iyonunun yarıçapı nötr X atomunkinden küçükse X^m iyonu katyondur.
 (...) Atomun çekirdek yarıçapı, atom yarıçapından küçüktür.
 (...) Atom elektron verince elektron başına düşen çekim kuvveti artar.

Kimya dersinde öğretmenin sorduğu yukarıdaki soruları doğru ise "D", yanlış ise "Y" şeklinde işaretleyerek tamamını doğru cevaplayan öğrencinin sırasıyla vermiş olduğu cevaplar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Y, D, D, D
 B) D, D, D, D
 C) Y, D, Y, D
 D) D, Y, D, Y
 E) Y, Y, D, D

12



F_2 ve Ar ile ilgili yarıçap görselleri gösterilmiştir.

Buna göre r_1 ve r_2 ile gösterilen yarıçaplar aşağıdaki kilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	r_1	r_2
A)	Kovalent yarıçap	Kovalent yarıçapı
B)	İyonik yarıçap	Atomik yarıçapı
C)	Kovalent yarıçap	Van der Waals yarıçapı
D)	Van der Waals yarıçapı	Kovalent yarıçapı
E)	Kovalent çapı	Van der Waals yarıçapı

13

- I. $X \rightarrow X^{+3}$
- II. $Y^+ \rightarrow Y^{-2}$
- III. $Z^- \rightarrow Z^{+2}$

Yukarıda verilen dönüşümler sırasında birim elektron başına düşen çekim kuvvetleri nasıl değişir?

	I	II	III
A)	Azalır	Artar	Azalır
B)	Artar	Azalır	Artar
C)	Azalır	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Artar	Artar
E)	Artar	Artar	Artar

14

9F , ${}^{17}Cl$ ve ${}^{35}Br$ element atomlarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Değerlik elektron sayıları aynıdır.
- B) Hidrojenli bileşikleri asidik özellik gösterir.
- C) Elektron ilgisi en fazla olan element Cl dir.
- D) İyonlaşma enerjisi en az olan element Br'dir.
- E) Cl'nin atom çapı F den az Br den fazladır.

15

Element	Atom numarası
X	9
Y	10
Z	11

Yukarıda atom numaraları verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

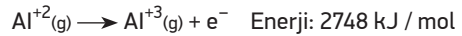
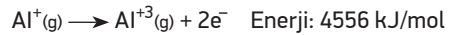
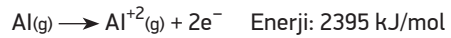
- I. X in elektron alma, Z nin elektron verme eğilimi en fazladır.
- II. Bir elektron koparmak için gereken enerjiler $Y > X > Z$ şeklindedir.
- III. X halojen, Z asal gazdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) II ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

16

Alüminyum atomuna ait bazı iyonlaşma enerjisi değerleri verilmiştir.



Buna göre; Alüminyum atomunun 1., 2. ve 3. iyonlaşma enerjileri hangisinde doğru verilmiştir?

	1. iyonlaşma enerjisi	2. iyonlaşma enerjisi	3. iyonlaşma enerjisi
A)	1815	2395	4555
B)	1808	2395	587
C)	587	1808	4555
D)	587	1808	2748
E)	587	2748	1808

- 17 X ve Y atomları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.
- X'in atom numarası, Y'ninkinden 1 fazladır.
 - Y'nin temel haldeki elektron dizilimi s^2 orbitali ile sonlanır.

Bu elementlerden IUPAC'a göre grup numarası büyük olan element ile ilgili;

Bora: 1. iyonlaşma enerjisi en büyüktür.

Işıl: Geçiş metalidir.

Emre: Temel halde elektron dizilim d^{10} orbitali ile sonlanır.

Sema: Değerlik orbital türü, s ve p'dir.

yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin verdiği bilgi doğru olabilir?

- A) Bora ve Işıl
B) Işıl ve Emre
C) Bora, Işıl ve Sema
D) Işıl, Emre ve Sema
E) Bora, Işıl, Emre ve Sema

- 18 $M(g) + 178 \text{ kJ/mol} \rightarrow M^+(g) + e^-$

verilen olay ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A) Endotermik olay gerçekleşmiştir.
B) M nin kimyasal özelliği değişir.
C) M nin 1. iyonlaşma enerjisi 178 kJ/mol dür.
D) M^+ nin yarıçapı M ninkinden küçüktür.
E) Çekirdek çekim kuvveti azalmıştır.

- 19 Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementlerinin grup isimleri verilmiştir.

X: Toprak alkali metal

Y: Toprak metali

Z: Halojen

Buna göre element atomlarının 1. iyonlaşma enerjilerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangisinde doğru sıralanmıştır?

- A) X, Y, Z
B) Y, X, Z
C) X, Z, Y
D) Z, X, Y
E) Z, Y, X

20

Element	1. İE	2. İE	3. İE	4. İE
X	123	1071	1456	-
Y	147	388	1671	1881
Z	196	415	1999	2019
T	225	555	1158	2721

Yukarıdaki tabloda baş grup elementleri X, Y, Z ve T ye ait iyonlaşma enerji değerleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. X in periyot numarası
II. Y nin değerlik elektron sayısı
III. T elementinin periyodik cetveldeki yer aldığı blok cinsi
IV. Y ve T elementlerinden hangisinin atom çapının daha büyük olduğu

ifadelerinden hangilerinin cevabı kesinlikle bilinir?

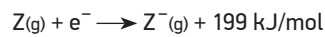
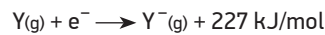
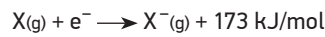
- A) I, II, III ve IV
B) I, II ve III
C) II ve IV
D) Yalnız I
E) I ve IV

- 21 ${}^7X, {}^9Y, {}^{12}Z, {}^{13}T$

element atomları ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi doğrudur?

- A) X in elektron ilgisi Y ninkinden fazladır.
B) T nin 1. iyonlaşma enerjisi, Z nin 1. iyonlaşma enerjisinden büyüktür.
C) $Z(OH)_2$ nin bazlık özelliği $T(OH)_3$ ünkinden fazladır.
D) Z nin elektronegativitesi, Y ninkinden fazladır.
E) Atom çapı en küçük olan X, en büyük olan ise T dir.

- 22 Aynı periyotta yer alan baş grup elementleri X, Y ve Z ile ilgili,



elektron ilgisi değerleri verilmiştir.

Buna göre X, Y ve Z element atomlarının yarıçaplarının karşılaştırılması hangisinde doğru yapılmıştır?

- A) $Y > Z > X$
B) $X > Z > Y$
C) $Z > X > Y$
D) $Z > Y > X$
E) $X > Y > Z$

KONULAR

• ELEMENTLERİ TANIYALIM

ELEMENTLERİ TANIYALIM

Elementlerin kimyasal özellikleri (metal/ametal karakteri, iyon yükleri, aktiflikleri, tepkimeye girme eğilimi, bağ türü) elektron dizilimi ile ilgilidir.

Elektron dizilimi	Bloku	Blokta bulunan elementlerin grupları
s ile biterse	s bloku	1A ve 2A grubu (He), baş grup elementi
p ile biterse	p bloku	3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A grupları (baş grup elementi)
d ile biterse	d bloku	B grupları (Geçiş metalleri)
f ile biterse	f bloku	Lantanit ve aktinidler (iç geçiş metal)

$1s^2$ 1. periyotta 2 element	$2s^2 2p^6$ 2. periyotta 8 element	$3s^2 3p^6$ 3. periyotta 8 element	$4s^2 3d^{10} 4p^6$ 4. periyotta 18 element
$5s^2 4d^{10} 5p^6$ 5. periyotta 18 element	$6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$ 6. periyotta 32 element	$7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^6$ 7. periyotta 32 element	

s BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

1A ve 2A gruplarındaki elementler ile 8A grubundaki He ($1s^2$) den oluşan elementler s bloku elementleridir. Tamamı küresel simetrik yapıya sahiptir.

s blok elementleri aynı periyotta bulunan diğer blok elementlerine göre daha büyük atom hacmine ve düşük yoğunluğa sahip hafif metallerdir. Tepkimeye girme istekleri fazla olduğu için (He ve H hariç) aktif metaller olarak da adlandırılırlar.

1A Grubu (Alkali Metaller)

H	• Elektron dizilimleri s^1 ile sonlanır.
Li	• H ametal, diğerleri metaldir.
Na	• Değerlik elektron sayıları 1 olduğundan bileşiklerinde +1 değerlik alırlar. (hidrojen -1 de alabilir.)
K	
Rb	
Cs	
Fr	

- Ametallerle, hava ve su ile tepkime verdikleri için doğada saf halde bulunmaz, bileşikleri halinde bulunurlar. Atom numarası arttıkça; metalik aktiflikleri ve oksitlerinin bazik özellikleri artar.

- Çok aktif oldukları için istenmeyen tepkimeler veya patlama olasılığını azaltmak için mineral yağı içerisinde tutulurlar. (Li, Na ve K parafinde veya gaz yağında, Rb ve Cs vakumlu ortamda saklanır.)

2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

Be	• Elektron dizilimleri s^2 ile sonlanır. (He: $1s^2$ soygazdır.
Mg	• Kararlı bileşiklerinde +2 değerlik alırlar.
Ca	• Çok aktif metallerdir. (1A dan pasiftirler.)
Sr	• Doğa da serbest (elementel) halde bulunmazlar.
Ba	
Ra	

- Isı ve elektriği iyi iletirler.
- s bloku metalleri ametallerle iyonik bağlı bileşik oluştururlar. (H ametallerle kovalent, metallerle iyonik bağlı bileşik oluşturur.)
- Be amfoter metaldir.

p BLOKU ELEMENTLERİ

Elektron dizilişleri p ile sonlanan, değerlik orbitalleri s ve p olan elementlerdir.

3A Grubu (Toprak Metalleri)

B	• Elektron dizilimleri $ns^2 np^1$ orbitalleri ile sonlanır.
Al	• ${}_5B$ elementi yarı metal özelliğe sahiptir. Diğer elementler metaldir. B nin kimyasal aktivitesi düşüktür.
Ga	• Değerlik elektron sayıları 3 tür.
In	
Tl	
Nh	

- Al amfoter özellik gösterir.
- Bileşiklerinde genellikle +3 değerlik alırlar.

4A Grubu (Karbon Grubu)

C	• Elektron dizilimleri $ns^2 np^2$ orbitalleri ile sonlanır.
Si	• Değerlik elektron sayıları 4 olduğundan kararlı bileşiklerinde +2 veya +4 değerlik alabilirler.
Ge	
Sn	
Pb	

- C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb ise metal özelliği gösterir.
- C ise bileşiklerinde -4 ... +4 değerliklerini alabilir. Doğal ve yapay allotropları bulunur. (grafit, elmas)

5A Grubu (Azot Grubu)

N
P
As
Sb
Bi

- Elektron dizilimleri $ns^2 np^3$ orbitalleri ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 5 tir ve kararlı bileşiklerinde -3 veya $+5$ değerlik alırlar.
- Küresel simetri özelliği gösterirler.

- N ve P ametal, As ve Sb yarı metal, Bi ise metal özelliklidir.

6A Grubu (Kalkojenler)

- Değerlik orbitalleri s ve p dir.
- Değerlik elektron sayıları 6 dir.
- Kararlı bileşiklerinde O genelde -2 , S ise -2 , $+6$ ve arasındaki değerlikleri alabilir.
- O, S ve Se ametal, Te ve Po ise yarı metal özelliklidir.

NOT

Oksijen, F ile yaptığı OF_2 bileşiminde $+2$ değerlik alır.

7A Grubu (Halojenler)

F
Cl
Br
I
At

- En aktif ametallerdir.
- Değerlik elektron sayıları 7 dir.
- Grupta aşağıdan yukarı çıkıldıkça aktiflik artar.
- Elektronegatifliği ve elektron ilgisi en yüksek gruptur.
- Moleküler (diatomik) yapıdadırlar.
- Flor hariç bileşiklerinde -1 den $+7$ ye kadar değerlik alabilirler. F, bileşiklerinde sadece -1 değerlik alır.
- Hidrojenli bileşikleri asidik özellik gösterir. HF camı aşındıran asit olarak bilinir ve zayıf asittir. HCl, HBr, HI kuvvetli asittir.
- Kendi aralarında ve ametallerle kovalent, metal-lerle iyonik bağlı bileşik oluştururlar.
- Oda koşullarında F_2 ve Cl_2 gaz, Br_2 sıvı, I_2 ve At_2 katı halde bulunur.

8A Grubu (Soy gazlar)

He
Ne
Ar
Kr
Xe
Bn
Og

- Kimyasal aktiflikleri yoktur. Bundan dolayı asal gazlar olarak bilinirler.
- Elektron dizilimleri $ns^2 np^6$ ile sonlanır. (He nin $1s^2$ ile biter.)
- Değerlik elektron sayıları He un 2, diğerlerinin 8 dir.
- Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.

- Oda koşullarında tek atomlu ve gaz halde bulunurlar.
- Kararlı yapıdadırlar.

d BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

- Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanır.
- Geçiş elementleri, ağır metaller olarak bilinirler.
- Oda koşullarında $Hg(s)$ hariç diğerleri katıdır.
- 4. periyottan itibaren 5, 6, 7. periyotlarda bulunurlar.
- Isı ve elektriği iyi iletirler.
- Değerlik elektron sayıları genelde grup numaralarına eşittir.
- Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alırlar. (Zn, $+2$ ve Ag, $+1$ değerlik alır.)
- Tamamı metaldir.

f BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

- f blokunun 1. yatay sırasına Lantanitler, 2. yatay sırasındakilere aktinitler adı verilir.
- 6. ve 7. periyotta yer alırlar.
- Isı ve elektriği iyi iletirler.
- Kimyasal özellikleri birbirine çok benzerler.
- İç geçiş metalleri olarak bilinirler.
- Genellikle bileşiklerinde $+3$ değerlik alırlar.
- Lantanitlerden Pm elementi ve aktinitlerin tamamı radyoaktif özelliklidir.

Yarı metaller: Kimyasal özellikleri ametal, fiziksel özellikleri metallere benzeyen elementlerdir. 3A, 4A, 5A ve 6A gruplarında bulunurlar. İyonik ve kovalent bileşik oluştururlar.

1 s bloku metalleriyle ilgili;

- I. Değerlik elektron sayıları 1 veya 2 dir.
- II. Kararlı bileşiklerinde +1 veya +2 iyon yüküne sahip olurlar.
- III. Aktiflikleri aynı periyot elementlerinden daha yüksektir.
- IV. Oda koşullarında atomik ve serbest halde bulunurlar.

bilgilerinden doğru olanları "D", yanlış olanları "Y" ile belirtildiğinde sırasıyla hangisi oluşur?

- A) D, D, D, Y B) D, D, D, D C) Y, D, D, Y
D) D, Y, D, Y E) Y, Y, D, D

2 Periyodik sistemdeki element blok sayıları II > III > I şeklinde olduğuna göre I, II ve III blokları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	d	s	p
B)	p	d	s
C)	p	s	d
D)	s	d	p
E)	d	p	s

3 Periyodik sistem ile ilgili;

- I. s blok elementi sayısı, p bloku elementi sayısından azdır.
- II. d blokunda metaller ve yarı metaller yer alır.
- III. 4. ve 5. periyot eşit sayıda element atomu içerir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4 Elektron dizilimi p orbitali ile sonlanan elementler ile ilgili,

- I. Yalnızca metaller ve ametallerdir.
- II. Değerlik elektron sayıları, s bloku elementlerinden fazladır.
- III. Bileşiklerinde pozitif veya negatif değerlik alabilirler.

özelliklerinden hangileri tamamı için doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

5 Flor (F) elementi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron dizilimi $1s^2 2s^2 2p^5$ şeklindedir.
- B) Halojendir.
- C) Ametaldir.
- D) p blok elementidir.
- E) Kararlı bileşiklerinde -1 ile +7 arasında değerlikleri alır.

6 I. Alkali metaller

- II. Temel halde sadece 15 dolu orbitali bulunan element
- III. 3. sıra 13. sütunda yer alan element
- IV. En aktif halojen
- V. 4. periyot 2. elementi

Yukarıdaki elementlerden kaç tanesi kararlı bileşiklerinde yalnızca bir tane değerlik alır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

7 s ile p blokları arasında yer alan blok ile ilgili,

- I. Bir periyodunda en fazla 10 element bulunur.
- II. 2A ve 3A grupları arasında yer alır.
- III. Periyodik cetvelin 3. periyodundan itibaren başlar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8 Periyodik cetvelin 1. elementiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ametaldir.
- B) 1A grubundadır.
- C) s blok elementidir.
- D) Alkali metaldir.
- E) Elektron dizilişi $1s^1$ şeklindedir.

9 f bloku elementleri ile ilgili;

- I. Tamamı metaldir.
- II. Hepsi radyoaktiftir.
- III. 7. periyotta yer alanları lantanitler olarak adlandırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

10 Yarı metaller ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Periyodik tablonun p bloğunda yer alır.
- B) Bileşiklerinde pozitif (+) değerlik alır.
- C) Değerlik elektron sayıları s ve p orbitallerinde bulunur.
- D) Elektronik aletlerin üretiminde kullanılırlar.
- E) Kimyasal özellikleri metallere, fiziksel özellikleri ametallere benzer.

11 Periyodik cetveldeki 4. yatay sıranın 11. elementi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Çekirdek yükü 29 dur.
- B) Geçiş elementidir.
- C) Bileşiklerinde farklı pozitif değerlik alabilir.
- D) Elektriği iletmez.
- E) Bir yarı dolu orbitali bulunur.

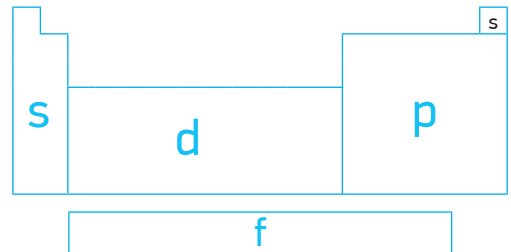
12 Temel hâl elektron dizilimindeki en son orbitalin açılma kuantum sayısı (ℓ) 1 olan nötr X atomu ile ilgili;

- I. Küresel simetri özellikli ise 5A veya 8A grubundadır.
- II. Yarı dolu orbitali bulunmazsa değerlik elektron sayısı 8 dir.
- III. Ametaldir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

13



Yukarıda periyodik sistemin blokları verilmiştir.

Buna göre;

- I. s blokundaki tüm elementler metaldir.
- II. p blokundaki tüm elementler ametaldir.
- III. d ve f blokundaki tüm elementler metaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

14

I	Aktinidler serisinin son elementinin atom numarası tüm elementlerinkinden fazladır.	D	Y
II	Aynı periyottaki iki elementin grup numaraları aynı olabilir.	D	Y
III	Oda koşullarında tamamı gaz fazında bulunan elementler IUPAC'a göre 8A grubunda yer alırlar.	D	Y
IV	B grubu elementlerinin tamamı d blokunda yer alır.	D	Y

Periyodik cetvel ve blokların özellikleri ile ilgili sorular sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar doğru ise D, yanlış ise Y şeklinde tablodaki gibidir.

Soru	Aylin	Hakki	Levent	Dilem	Selim
I	D	D	Y	Y	D
II	D	D	D	D	Y
III	D	Y	Y	Y	D
IV	D	D	D	Y	Y

Buna göre bütün soruları doğru cevaplayan öğrenci aşağıdakilerden hangisidir?

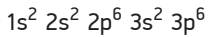
- A) Aylin B) Hakki C) Levent
D) Dilem E) Selim

BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

15 Aşağıdaki verilen gruplardan hangisinde yer alan elementlerin tamamı oda koşullarında katıdır?

- A) 1A B) 2B C) 2A D) 6A E) 7A

16 +1 yüklü iyonun temel elektron dizilimi,



şeklinde olan bir element için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katı ve sıvı halde elektriği iletir.
B) s bloku elementidir.
C) Ametallerle kovalent bağlı bileşik oluşturur.
D) En aktif metal grubunda yer alır.
E) Oksijenli bileşikleri bazik özelliklidir.

17 A grubunda olduğu bilinen ve bileşiklerinde sadece sabit bir değerlik alabilen grup elementi ile ilgili;

- I. Grubunda aşağıdan yukarıya doğru kaynama noktası artar.
II. Oksijenli bileşiklerinin tamamı bazik özelliklidir.
III. Katı ve sıvı halde elektriği iletir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) I ve II
D) Yalnız III E) Yalnız I

18

Element	Bloku
Cıva	d
Hidrojen	s
Helyum	p
Oksijen	p
Sodyum	s
Uranyum	f

Yukarıda bazı elementler ve yer aldıkları blok türleri verilmiştir.

Buna göre blok türü yanlış verilen elementler aşağıdakilerden hangisinde?

- A) Yalnız Helyum B) Yalnız Uranyum
C) Cıva ve Helyum D) Helyum ve Uranyum
E) Yalnız Cıva

19 Metal ve ametal oldukları bilinen X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- X_2O_3 hem HCl, hemde NaOH çözeltileriyle tepkime vermektedir.
- YO_2 asit yağmurlarına neden olur.
- Z_2O suyun acılaşmasını sağlar.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin kimyasal türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Ametal	Ametal	Metal
B)	Metal	Ametal	Metal
C)	Metal	Metal	Ametal
D)	Ametal	Metal	Metal
E)	Metal	Ametal	Ametal

BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

- 20 7A grubunda yer alan A, B ve C elementlerinin hidrojenli bileşiklerinin asitlik kuvvetleri arasındaki ilişki $HA > HC > HB$ şeklindedir.

Buna göre, bu elementler ile ilgili;

- I. Erime noktaları
- II. Periyot numaraları
- III. Atom yarıçapları

değerlerinden hangilerinde $A > C > B$ ilişkisi bulunur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 21 Uzayda en çok bulunan ve çekirdek yükü bir olan element hidrojenidir. Temiz enerji kaynağı olan hidrojenin hava kirliliğine ve asit yağmurlarına neden olmadığı da bir gerçektir. Renksiz, kokusuz olan hidrojen yanıcı bir gazdır. Doğada farklı türde izotopları bulunur.

Metallerle ve ametallerle bileşik oluşturabilen hidrojen ile ilgili;

- I. Alkali metallerle oluşturduğu bileşikler iyonik karakterlidir.
- II. Yakıldığında sadece su buharı çıkarır.
- III. Bileşiklerinde +1 ve -1 değerlik alabilir.
- IV. Bulunduğu grubun en küçük yarıçaplı metalidir.
- V. Bohr atom modeli spektrumlarını açıklar.

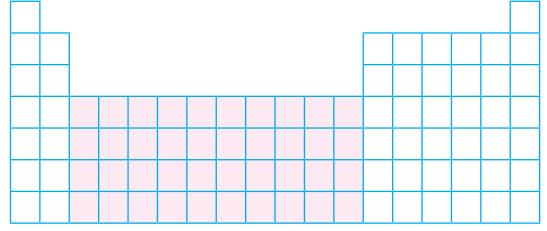
yargı ve ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 22 Toprak metalleri grubu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron dizilimlerinin son terimi p^1 dir.
- B) Metal, ametal ve yarı metal içerirler.
- C) 1. periyot hariç her periyotta bulunurlar.
- D) Kararlı elektron dağılımında 1 yarı dolu orbital içerirler.
- E) Atom numarası en küçük olan elementi B dir.

23



Periyodik sistemde verilen renkli kısımda yer alan elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tamamı metal özellik gösterir.
- B) Bir çoğu bileşiklerinde farklı pozitif değerlik alır.
- C) Tamamı asitlerle tepkimeye girer ve H_2 gazı çıkarırlar.
- D) Ağır metaller olarak da bilinirler.
- E) Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanırlar.

24

X	Y
---	---

Periyodik tablodaki kesitte yan yana yer alan X ve Y elementleri,

	X	Y
I.	s bloğu	s bloğu
II.	s bloğu	d bloğu
III.	f bloğu	d bloğu
IV.	d bloğu	p bloğu
V.	d bloğu	f bloğu
VI.	s bloğu	p bloğu

verilenlerden kaç tanesindeki gibi yer alabilirler?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

- 25 Aşağıdaki element sınıfında bulunanlardan hangisinde yer alan elementlerin tamamı radyoaktif (nükleer) özelliklidir?

- A) Kalkojenler B) Ağır metaller
- C) Soy gazlar D) Lantanitler
- E) Aktinidler

KONULAR

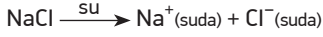
- YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

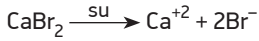
Bir atomun molekülündeki veya iyonik bileşiğindeki sahip olduğu yüküne yükseltgenme basamağı (yükseltgenme sayısı) denir.

- İyonik bileşiklerde metalin elektron vererek, ametalin ise elektron alarak sahip olduğu elektriksel yüke iyon yükü adı verilir.

İyonik bileşikler suda iyonlarına ayrışarak çözüldüğü için iyonlar sulu ortamda serbest kalır. Örneğin;



Na (sodyum) için iyon yükü +1, Cl⁻ (klor) için iyon yükü -1 dir.



Ca için iyon yükü +2, Br için iyon yükü -1 dir.

- Kovalent bağlı bileşiklerde ise iyon yükü kavramı yerine yükseltgenme basamağı kavramı kullanılır. Çünkü kovalent bağlı bileşiklerde elektron alışverişi olmaz, ortaklanması olur.

Örneğin; CO₂ bileşiğinde oksijenin yükseltgenme basamağı -2, karbonun yükseltgenme basamağı ise +4 tür.

- İyon yükünün kullanılabildiği her yerde yük için değerlik ya da yükseltgenme basamağı terimi kullanılabilir.

s VE p BLOKU YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

1A grubu elementleri (ns¹): H hariç bileşiklerinde her zaman +1 değerlik alırlar. (Li, Na, K ...) H, metallere yaptığı bileşiklerde -1, ametallere yaptığı bileşiklerde ise +1 değerlik alır.

2A grubu elementleri (ns²): Tamamı bileşiklerinde +2 yükseltgenme basamağına sahip olurlar. (Mg, Ca, Ba ...)

3A grubu elementleri (ns²np¹): Bu grupta yer alan elementlerin yükseltgenme basamakları +3 tür. (B, Al ...)

4A grubu elementleri (ns²np²): 4A grubunda yer alan metallere +2 veya +4 iyon yüküne sahip olabilirler. Ametaller ise -4 ile +4 değerliğine ve aralarındaki yükseltgenme basamaklarını alırlar. Sn ve Pb +2 ve +4, C (-4 ile +4)

5A grubu elementleri (ns²np³): Metallere +3 veya +5; ametaller ise -3 ile +5 değerliklerini ve arasındaki değerlikleri alabilirler. Sb ve Bi +3 veya +5, N ve P -3 ile +5

6A grubu elementleri (ns²np⁴): Genellikle -2 değerlik alırlar. (-2 ile +6 dahil değerlikleri alabilirler.) Oksijen genellikle -2 değerlik alır. Oksijen 1A ve 2A grubu elementleriyle oluşturduğu peroksitlerde (H₂O₂, Na₂O₂, K₂O₂, MgO₂, CaO₂ ...) -1, flor ile yaptığı OF₂ bileşiğinde +2 değerlik alır.

7A grubu elementleri (ns²np⁵): Flor hariç grubun diğer üyeleri -1 den +7 ye kadar olan değerlikleri alabilirler. Flor ise sadece -1 değerlik alır.

d BLOKU YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

d bloku elementleri öncelikle son kabukta bulunan s orbitalindeki elektronları verir ve yaygın olarak +2 yükseltgenme basamağı alırlar. Genellikle birden fazla pozitif değerlik alırlar.

Ag sadece +1, Zn sadece +2 değerlik, Cd ise sadece +2 değerlik alır.

Fe \rightarrow +2, +3 Cu, Hg \rightarrow +1, +2

Mn \rightarrow +2 ... +7 Cr \rightarrow +2 ... +6

f bloku elementleri de bileşiklerinde genellikle +3 değerlik alırlar. (3B grubundadırlar.)

Elektron Dizilimi	Grubu	Yükseltgenme Basamağı	Elektron Dizilimi	Grubu	Yükseltgenme Basamağı
$n^2(n-1)d^1$	3B	+3	$n^2(n-1)d^6$	8B	+2, +3, +8
$n^2(n-1)d^2$	4B	+2, +4	$n^2(n-1)d^7$	8B	+2, +3, +4
$n^2(n-1)d^3$	5B	+2, +5	$n^2(n-1)d^8$	8B	+2, +3
$n^1(n-1)d^5$	6B	+2, +6	$n^1(n-1)d^{10}$	1B	+1, +2, +3
$n^2(n-1)d^5$	7B	+2, +7	$n^2(n-1)d^{10}$	2B	+2

YÜKSELTGENME BASAMAĞININ BULUNMASI

- Na, Al, Cr, H₂, O₂, P₄, S₈ gibi serbest durumundaki element atomlarının veya moleküllerinin yükseltgenme basamağı sıfırdır.
- Bileşikteki atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.
- Çok atomlu iyonlarda (kök) atomların yükseltgenme basamakları toplamı kökün iyon yüküne eşittir.

Örneğin; H₂ molekülünde her iki H atomunda yükseltgenme basamakları 0 dir.

PO₄⁻³ iyonunda atomların yükseltgenme basamakları toplamı -3 tür.

$$P+4.(-2) = -3 \Rightarrow P = +5$$

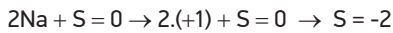
Örnek:



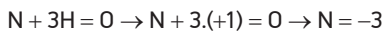
Yukarıda altı çizili atomların yükseltgenme basamağını hesaplayınız.

Çözüm:

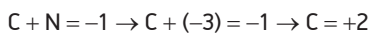
Na₂S için; Na 1A grubu metali olup +1 yükseltgenme basamağına sahiptir. Buna göre;



NH₃ için; H atomu ametallerle +1 yükünü alır. Buna göre;



CN⁻ için; elektronegatifliği daha büyük olan N, en kararlı iyon yükünü, yani -3 yükünü alır. Buna göre;



1. Krom II oksit
2. Krom III oksit
3. Krom VI oksit

Yukarıda krom (Cr) içeren bazı bileşik isimleri ve bu bileşikler ile ilgili,

	1	2	3
• Bileşik formülü	CrO	Cr ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃
• Formüldeki Cr atom sayısı	1	2	1
• Krom'un değeriği	+2	+3	+6

bilgiler verilmiştir.

Buna göre Cr₂O₅ bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (₂₄Cr)

- A) Krom V oksit bileşiğidir.
B) Kromun değeriği +5 dir.
C) İyonik bağlıdır.
D) Krom taneciğinin elektron dizilimi 4s¹ ile sonlanır.
E) Krom d blok elementidir.

2



Yukarıda verilen taneciklerdeki kırmızı renkli atomların yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	C	O	Mn
A)	+4	-2	+7
B)	+4	+2	+7
C)	+6	-2	+6
D)	+2	-2	+8
E)	+4	+2	-7

3. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde oksijen elementinin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

- A) N₂O
B) CO₂
C) CaO
D) H₂O₂
E) Fe₂O₃

4. I. MgCO₃
II. NaHCO₃
III. CH₃OH

Yukarıdaki bileşiklerdeki C atomlarının yükseltgenme basamaklarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(₁H, ₈O, ₁₁Na, ₁₂Mg)

- A) I = II > III
B) III > II > I
C) I > II > III
D) II > III > I
E) I > III > II

5

	Elektron dağılımındaki son terimleri	Yükseltgenme basamağı
I.	2s ² 2p ⁵	-1 ... +7
II.	3s ² 3p ¹	+3
III.	4s ² 3d ⁶	+2, +3

Yukarıda elektron dağılımındaki son terimleri verilen atomlardan hangilerinin bileşiklerinde aldığı yükseltgenme basamakları yanlış verilmiştir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

6

- 1 tane X₂Y₃ molekülünde 38 elektron
• 1 tane XY₂ molekülünde 23 elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X ve Y elementleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) X periyodik cetvelin 2. periyot 5A grubunda yer alır.
B) Y kalkojenler grubunda bulunur.
C) 1. iyonlaşma enerjileri Y > X tir.
D) X₂Y₃ bileşiğinde X kısmen pozitif yüklüdür.
E) XY₂ molekülünde bağ elektronlarını Y daha fazla çeker.

- 7 Demir elementi; atom numarası 26 olup metalik özellik gösterir. Demirin +2 değerlikli iyonlarına FERRO, +3 değerlikli iyonlarına da FERRİ ismi verilir.

Buna göre;

FeCl ₃	FeSO ₄	Fe ₂ O ₃	Fe(OH) ₂
-------------------	-------------------	--------------------------------	---------------------

bileşiklerin aşağıdaki adlandırılmalarından hangisi yanlıştır?

- A) Demir ferri klorür
B) Demir ferro sülfat
C) Demir ferri oksit
D) Demir ferro oksit
E) Demir ferro hidroksit

- 8 Aşağıda renkli yazılan elementlerin hangisinin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

- A) K₂S B) AgCl C) NaH D) H₂O E) CuI

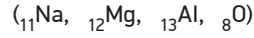
- 9 Oksijen (₈O) element atomunun aşağıda verilen element atomlarının hangisi ile oluşturduğu bileşikte yükseltgenme basamağı +2 dir?

- A) Hidrojen B) Flor C) Azot
D) Demir E) Karbon

- 10 Aşağıdaki köklerin hangisinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?

	Kök	Yükseltgenme basamağı
A)	<u>S</u> O ₄ ²⁻	+6
B)	<u>Cl</u> O ₃ ⁻	+5
C)	<u>O</u> H ⁻	-2
D)	<u>Mn</u> O ₄ ²⁻	+7
E)	<u>P</u> O ₄ ³⁻	+5

- 11 Sodyum (Na), Magnezyum (Mg) ve Alüminyum (Al) elementlerinin oksijen (O) elementi ile oda koşullarında yaptıkları bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



- A) Na₂O, MgO₂, AlO₃
B) Na₂O₂, MgO, Al₃O₂
C) Na₂O, MgO, Al₃O₂
D) Na₂O, MgO, Al₂O₃
E) Na₂O₂, MgO, Al₂O₃

- 12 XO₄²⁻ iyonunun toplam 50 elektronu bulunmaktadır.

Buna göre X taneciği için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (₈O)

- A) Oksijen elementi ile periyodik cetvelin aynı grubunda yer alır.
B) Katman elektron dizilimi 2, 8 şeklindedir.
C) Yükseltgenme basamağı +6 dır.
D) Nötr halde elektron dizilimi 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ şeklindedir.
E) Metallerle kovalent bağlı bileşik oluşturur.

- 13

- S²⁻
- SO₃²⁻
- SO₄²⁻

Yukarıdaki taneciklerde bulunan kükürtler (S) ile ilgili;

- I. S²⁻ nin tanecik yarıçapı en büyüktür.
II. SO₄²⁻ daki nin iyonlaşma enerjisi en küçüktür.
III. Çekirdek yükü en az olanı SO₃²⁻ dekidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 14 Metal ya da ametallerin oksijen ile oluşturdukları X_nO_m şeklindeki bileşiklere "oksit" adı verilir.

Oksit örnekleri:

- Fe_2O_3
- CO_2
- N_2O_5
- SO_2
- SO_3
- N_2O
- P_2O_3
- \vdots
- \vdots

Oksit bileşiklerinde, oksijen dışındaki diğer atom maksimum alabileceği yükseltgenme basamağında ise o bileşik "yanmaz" yani oksijenle tekrar reaksiyona girmez denilir.

Buna göre;

- I. CO_2
- II. N_2O
- III. SO_3

yukarıda verilen oksit bileşiklerinden hangileri **yanmaz** özelliklidir?

(C: 4A, N: 5A, S: 6A)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

- 15 $_7N$ elementi aşağıda verilen bileşiklerden hangisini **oluşturamaz**?

($_1H$, $_8O$, $_{20}Ca$)

- A) NH_3 B) NO_3 C) Ca_3N_2
D) HNO_2 E) N_2O_3

- 16 Atom numarası 12 olan Mg'nin fosfat (PO_4^{-3}) iyonu ile oluşturacağı kararlı bileşiğin formülü aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Mg_2PO_4 B) $MgPO_4$ C) Mg_3PO_8
D) $Mg_2(PO_4)_3$ E) $Mg_3(PO_4)_2$

- 17 Kireç taşı olarak bilinen $CaCO_3$ bileşiğindeki taneciklerin iyon yükü ya da yükseltgenme basamakları aşağıda verilmiştir.

Buna göre ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ca'nın iyon yükü +2 dir.
B) O'nun yükseltgenme basamağı -2 dir.
C) CO_3^{2-} kökünün iyon yükü -2 dir.
D) C'nin iyon yükü +4 dür.
E) C'nin yükseltgenme basamağı +4 dür.

- 18 Aynı periyotta olduğu bilinen elementlerden,

X: Alkali metal Y: Kalkojen Z: Halojen

oluşmasına göre aşağıda verilen bileşiklerden hangisi **oluşamaz**?

- A) XZ B) YZ_2 C) XYZ_4
D) X_2Y_3 E) YZ_6

- 19 $_{19}X$ elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 1. grup elementidir.
B) Periyodik cetvelin d bloğunda yer alır.
C) Bileşiklerinde +1 değerlik alır.
D) Oda koşullarında serbest halde bulunmaz.
E) Değerlik elektron sayısı 1 dir.

- 20 Na_2XO_4 bileşiğindeki X taneciği ile ilgili,

- I. Metaldir.
- II. Ametaldir.
- III. Elektron dizilimi soy gaz elektron düzenindedir.
- IV. Yükseltgenme basamağı +6 dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız IV B) II ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

21 Elektron dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ olan P elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 6 tam dolu, 3 yarı dolu orbitali bulunur.
 B) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p dir.
 C) 3. periyot 5A grubunda yer alır.
 D) Son orbitalin m_l değeri +2 olabilir.
 E) Spin kuantumlarının sayısı değerleri toplamı $+\frac{3}{2}$ ya da $-\frac{3}{2}$ dir.

22 Al_2O_3 bileşiği ile ilgili,

- I. İçerdiği iyonlar izoelektroniktir.
 II. Al nin yükseltgenme basamağı +3 tür.
 III. O nun değerliği -2 dir.

Yargılarından hangileri doğrudur? ($_{13}Al, _8O$)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

23 Aşağıda element ve kararlı bileşiklerinde alabileceği değerliklerinden hangisi doğru verilmemiştir?

($_7N, _8O, _9F, _{12}Mg, _{26}Fe$)

Element	Alabileceği değerlik
A) Fe	+2, +3
B) Mg	+2
C) O	-2, +6
D) N	-3, +5
E) F	-1

24 Aşağıdaki tuzlar suda çözünerek iyonlarına ayrılmıştır.

- I. Magnezyum sülfat
 II. Sodyum nitrat
 III. Alüminyum fosfat

Buna göre çözeltide oluşan kök iyonlardaki katyonların yükseltgenme basamaklarının toplamı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) +17 B) +16 C) +15 D) +14 E) +13

25 $_{15}X^a$ ve $_{19}Y^b$ iyonları $_{18}Ar$ ile izoelektronik olduğuna göre a+b değeri kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) -1 D) +2 E) +3

26 $Ca_3(PO_4)_n$ bileşiğinin adı kalsiyum fosfat tır.

Buna göre;

- I. $n = 2$ dir.
 II. Fosfat kökünün iyon yükü -3 tür.
 III. P nin yükseltgenme basamağı +5 tir.
 IV. İyonik bağlı bileşiktir.
 V. Kalsiyum toprak metalidir.

Bileşik ile ilgili bilgilerin doğru olup olmadıkları Ayşe, Veli ve Pelin adlı öğrencilere sorulduğunda alınan cevaplar

	Ayşe	Veli	Pelin
I.	Y	D	D
II.	D	D	D
III.	D	D	D
IV.	D	Y	D
V.	Y	D	Y

verilmiştir.

Buna göre hangi öğrenciler bilgilerin doğru / yanlışlığını tam olarak cevaplamıştır?

- A) Yalnız Ayşe B) Yalnız Veli
 C) Yalnız Pelin D) Ayşe ve Veli
 E) Veli ve Pelin

27

I.	$\underline{NH}_4\underline{NO}_3$	a.	-4
II.	$(\underline{NH}_4)_2\underline{SO}_4$	b.	+2
III.	$\underline{NH}_4\underline{Cl}$	c.	+3

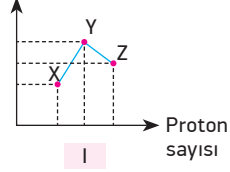
Bileşiklerdeki altı çizili elementlerin yükseltgenme basamakları toplamalarının eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - a B) I - b C) I - c D) I - b E) I - c
 II - b II - c II - a II - a II - b
 III - c III - a III - b III - c III - a

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

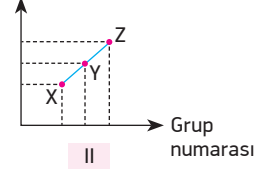
7 $^{14}_X$, $^{15}_Y$, $^{16}_Z$ elementleriyle ilgili,

1. iyonlaşma enerjisi



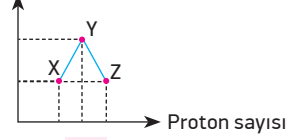
I

Değerlik elektron sayısı



II

Yarı dolu orbital sayısı



III

verilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

8 $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g)$

Yukarıda verilen değişim ile ilgili,

- I. Ekzotermiktir.
II. Enerji değişimi X in iyonlaşma enerjisidir.
III. X in yarıçapı, X^- ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9 $^{21}_{Sc}$ atomunun temel hâl elektron dağılımında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) $\ell = 2$ değerine sahip orbital
B) $m_\ell = +1$ değerine sahip elektron
C) Yarı dolu orbital
D) Küresel simetrik yapı
E) $n = 4$ değerine sahip elektron

10 Periyodik sistemin A gruplarında bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X' in oksidi amfoter özellik gösterir.
- Y, oda koşullarında tek atomlu ve gaz haldedir.
- Z, kararlı bileşiklerinde her zaman -1 değerlik alır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bu elementlerin grupları aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y	Z
A)	1A	8A	7A
B)	3A	6A	5A
C)	2B	8A	6A
D)	1A	3A	8A
E)	3A	8A	7A

11 Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde Fe elementinin yükseltgenme basamağı en fazladır?

- A) FeO B) $FeCO_3$ C) $FeBr_3$
D) $FeSO_4$ E) $Fe_3(PO_4)_2$

12 Bakır elementi bileşiklerinde sadece +1 ve +2 değerlik alabilir.

Buna göre bakır,

- I. $CuCl_2$
II. Cu_2O
III. $CuPO_4$

bileşiklerinden hangilerini oluşturamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13 Aşağıdaki elementlerden hangisi bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alamaz?

- A) Fe B) Cu C) Pb D) Zn E) Sn

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

14 Modern periyodik sistem ile ilgili olarak, kimya dersinde yapılan gruptandırma grupların,

- 1. Grup:** Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri birbirlerine benzerdir.
- 2. Grup:** Elementler artan atom kütlelerine göre sıralanmasıyla oluşturulmuştur.
- 3. Grup:** Ametaller periyodik sistemin çoğunlukla p bloğunda yer alırlar.
- 4. Grup:** Metaller, periyodik sistemin büyük bir kısmını oluşturur.
- 5. Grup:** IUPAC'a göre halojenler, 17. grup elementleridir.

ifadeleri şeklindedir.

Buna göre periyodik sistem ile ilgili hangi grubun ifadeleri yanlıştır?

- A) 1. Grup B) 2. Grup C) 3. Grup
D) 4. Grup E) 5. Grup

15 Bir element atomunun değerlik elektronlarında bulunduğu kuantum sayıları

$$\begin{matrix} \ell = 1 \\ n = 3 \\ m_\ell = 0 \end{matrix}$$

olan orbitali tam doludur.

Buna göre X elementinin periyodik cetvelde bulunduğu periyot ve grup aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Periyot	Grup
A)	3. periyot	6A
B)	2. periyot	2A
C)	3. periyot	4A
D)	2. periyot	4A
E)	3. periyot	2A

16 En büyük baş kuantum sayısı 2 olan X atomu için;

- I. s blokundadır.
- II. Metaldir.
- III. 2. periyottadır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

17 Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisinin temel hâl elektron dağılımındaki yarı dolu orbital sayısı en fazladır?

- A) 14 B) 16 C) 24 D) 29 E) 33

18 En yüksek enerjili orbitali 3. enerji düzeyinde bulunan ve değerlik orbitaleri s ve p olan elementin çekirdek yükü hangisi olamaz?

- A) 13 B) 15 C) 17 D) 18 E) 19

19 +2 yükseltgenme basamağındaki iyonunun elektron dizilimi $3d^{10}$ ile biten atom ile ilgili,

- I. Atom numarası 32 dir.
- II. Çekirdek yükü 30 dur.
- III. Geçiş metalidir.
- IV. 4. periyot elementidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız IV B) Yalnız III C) I, II ve III
D) II ve III E) I, II, III ve IV

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

20 Kütle numarası 85 olan Rb elementinin nötron sayısı çekirdek yükünden 11 fazladır.

Buna göre Rb⁺ taneciği ile ilgili;

- I. Nötron sayısı 37 dir.
- II. Elektron dizilimi 5s¹ ile biter.
- III. Elektron sayısı 36 dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
D) Yalnız III E) Yalnız I

21 X, Y, Z ve T baş grup elementleri ile ilgili;

- Katman sayıları X = Z > Y = T dir.
- Değerlik elektron sayıları Y > T > Z > X şeklindedir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre; X, Y, Z ve T elementlerinin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Z > X > Y > T B) T > Y > X > Z
C) X > Z > Y > T D) X > Y > Z > T
E) Z > Y > T > X

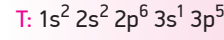
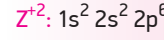
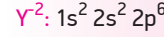
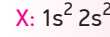
22 ²⁰X, ³²Y ve ³⁴Z elementleri ile ilgili;

- I. Üçü de aynı periyottadır.
- II. Atom çapı en büyük olan Z'dir.
- III. X'in değerlik elektronun n, ℓ, m_ℓ ve m_s değerlerinin toplamı en fazla $\frac{7}{2}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

23



Yukarıda elektron dizilimi verilen taneciklerle ilgili yargılardan hangisi yanlıştır?

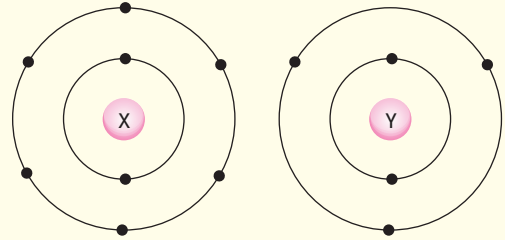
- A) X, 1. periyot 2A grubu elementidir.
- B) Y⁻² ve Z⁺² izoelektroniktir.
- C) T, uyarılmış atomdur.
- D) X, Z ile bileşik oluşturamaz.
- E) X ve Z'nin oksit bileşikleri, bazik özellik gösterir.

24 Ge atomunun atom numarası bilinmektedir.

Buna göre Ge atomu ile ilgili aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı bilinemez?

- A) Değerlik elektron sayısı kaçtır?
- B) Küresel simetrik yük dağılımı gösterir mi?
- C) -4 yüklü iyonunun temel hâl elektron dizilimindeki son terimi nedir?
- D) Değerlik orbitallerinin türü nedir?
- E) İzotopunun kütle numarası kaçtır?

25



X ve Y elementlerinin katman - elektron dizilimleri verilmiştir.

Buna göre;

- I. X ve Y nin periyot numaraları aynıdır.
- II. IUPAC'a göre X in grup numarası Y nin grup numarasından fazladır.
- III. X kalkojen, Y ise toprak alkali metal grubunda yer alır.

İfadelerinden hangileri doğru değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

- 26 Temel haldeki X elementinin elektron sayısı, kendisine en yakın soy gazdan 1 farklıdır.

Buna göre; X element atomu ile ilgili;

- I. Ametal özellik gösterir.
- II. Doğada moleküler halde bulunur.
- III. Bir yarı dolu orbitali içerir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

- 27 X^{-1} , Y^{+2} ve Z^{+1} iyonlarının temel durum elektron dizimleri aynı soy gaz elektron düzenindedir.

Buna göre X, Y ve Z element atomlarının periyodik cetveldeki konumları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	7A	2A	1B
B)	1A	2A	1A
C)	7A	1A	2A
D)	1A	2A	7A
E)	7A	2A	7A

- 28 Periyodik cetvelde 3. sıra 13. sütun da yer alan elementin atom numarası kaçtır?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

- 29 Aynı periyotta olduğu bilinen X, Y ve Z elementleriyle ilgili;

- X in değerlik elektron sayısı 7 dir.
- Y nin elektron dizilimi $3p^1$ ile sonlanır.
- Z elementi kararlı bileşiklerinde +1 değerlik alır.
- T nin tüm orbitalleri doludur.

bilgileri verilmiştir.

Buna göre;

Ali	Grup numaraları Z, T, Y, X sırasınca artar.
Ayşe	T: Soy gaz, Z: Alkali metalidir.
Onur	X in atom numarası 17 dir.
Dilay	Y amfoter özellik gösterir.

yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin verdiği bilgi doğru olabilir?

- A) Ali ve Ayşe
B) Ali ve Onur
C) Onur ve Dilay
D) Ayşe, Onur ve Dilay
E) Ali, Ayşe, Onur ve Dilay

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

- 30 Atom numaraları soy gazlardan bir eksik olan elementler ile ilgili,

- I. Ametaldir.
- II. Doğada diatomik yapıda bulunur.
- III. Hem iyonik hem de kovalent bağ yapar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III
D) Yalnız I E) Yalnız III

BE CERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

A Aşağıdaki soruları cevapları ile eşleştiriniz.

1

Atomda enerji düzeylerinden bahseden ilk modelin adı nedir?

2

Orbital nedir?

3

Manyetik kuantum sayısı nedir?

4

Açısal momentum kuantum sayısı nasıl tanımlanır?

a

Elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgelerdir.

b

Elektron bulutlarının şekillerini ve şekil farklılıklarını ifade eder.

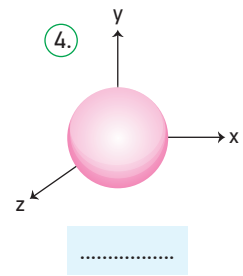
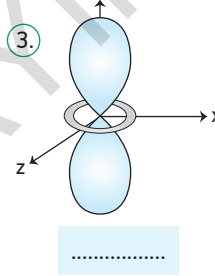
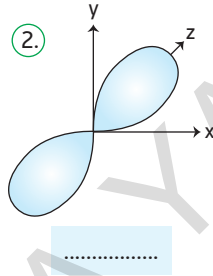
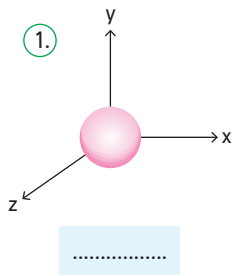
c

Bohr atom modeli

d

Orbitallerin uzaydaki yönelimlerini ifade eden kuantum sayısıdır.

B 1s, 2p, 3s, 3d orbitallerinin sınır diyagram çizgilerinin doğru eşleştirilmesi nasıldır?



C

Atom numarası	Temel hâl e ⁻ dizilimi	Elektron içeren en yüksek enerjili orbitalin			
		Türü	n	ℓ	mℓ
2					
7					
11	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	s	3	0	0
18					
24					
29					

D X, Y, Z, T ve Q element atomları için belirtilen kuantum sayılarını bulunduran maksimum elektron sayılarını yazınız.

Atom	Kuantum Sayıları	Maksimum Elektron Sayısı
X	n=3	
Y	n=2, ℓ=0	
Z	n=4, ℓ=3, mℓ=-2	
T	n=3, ℓ=2, m _s = - $\frac{1}{2}$	
Q	n=3, m _s = + $\frac{1}{2}$	

BE CERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

E Aşağıdaki boşluklara kutucuklarda verilenlerden uygun olanları yazınız.

Grup	Periyot	Baş grup	F	halojenler	Küresel simetri
Kasyon	Anyon	kalkojenler	Cl	kovalent yarıçap	

1. Periyodik sistemdeki yatay sıralara denir.
2. s ve p blok elementleri elementleridir.
3. Periyodik sistemin IUPAC'a göre 17. grubun özel ismi dir.
4. F_2 molekülünde iki F atomunun merkezleri arasındaki uzaklığın yarısı olarak bilinir.
5. s^1, p^3, d^5, p^6 orbitalleri ile sonlanan atom özelliğindedir.
6. Nötr bir atom elektron olarak a dönüşür.
7. Elektron ilgisi en fazla olan element dir.

F Aşağıda verilen özelliğin yanına tabloda bulunan grup ismini yazarak tamamlayınız.

Alkali metal, Soygaz, Kalkojenler, Azot grubu, Karbon grubu, Halojenler, Toprak metali, Geçiş metalleri

1. En aktif metallerin bulunduğu gruptur.
2. İlk elementinin atom numarası 5 tir.
3. Doğada tamamı moleküler halde bulunurlar.
4. Kararlı bileşiklerinde $-4, +4$ gibi değerliklere sahip olurlar.
5. Elektron dizilimlerinde yan kuantum sayısı $\ell = 2$ ile sonlanırlar.
6. İlk elementi temiz havada %78 oranında bulunur.
7. En kararlı element grubudur.
8. Atom numaraları soy gazlardan iki farklıdır ve iyonik ya da kovalent bağlı bileşik oluştururlar.

G $_{15}K, _{16}L, _{17}M, _{18}N$ elementleri için aşağıda verilen periyodik özellikleri karşılaştırınız.

a	Çekirdek yarıçapı	.....
b	1. iyonlaşma enerjisi	.....
c	2. iyonlaşma enerjisi	.....
d	Atom yarıçapı	.....
e	Değerlik elektron sayısı	.....

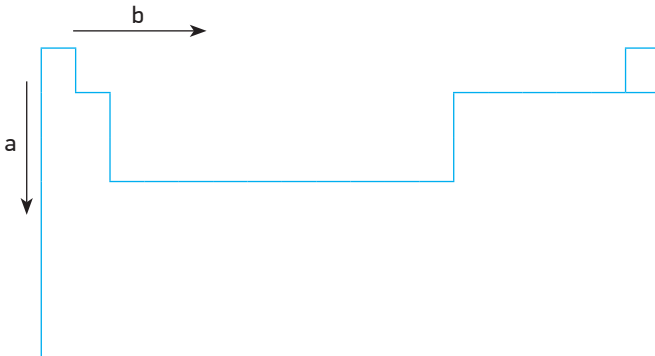
BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

H Verilen periyodik tabloya göre aşağıdaki ifadeleri cevaplayınız.

X																Y	
Z												S				L	H
	V											T			D		
		J			N					F	R	K					
	C															M	
															B		
A								G									
								P				E					

- | | | |
|----|---|-------|
| 1 | Toprak alkali metal grubunda bulunan elementler | ..... |
| 2 | Metal olmayan elementler | ..... |
| 3 | Temel halde 1 yarı dolu orbitali bulunan elementler (f bloğu hariç) | ..... |
| 4 | Baş grup elementlerinden değerlik elektron sayısı 3 olan elementler | ..... |
| 5 | Yarı çapı en küçük olan metal ve ametaller | ..... |
| 6 | A grubunda bulunan 1. iyonlaşma enerjisi en küçük ve en büyük olan elementler | ..... |
| 7 | J ve M elementlerinin atom numaraları sırasıyla ve dir. | ..... |
| 8 | Bütün bileşiklerinde -1 değerlik alan elementler | ..... |
| 9 | Elektron ilgisi olmadığı halde iyonlaşma enerjisi en fazla olan elementler | ..... |
| 10 | Atom numarası en fazla olan element | ..... |
| 11 | f blok elementleri | ..... |
| 12 | En çok elementin bulunduğu IUPAC grup numarası | ..... |
| 13 | 4. periyotta temel hâl elektron diziliminde son yörüngelerinde 2 elektron bulunduran elementler | ..... |

I Verilen periyodik tabloya göre aşağıdaki ifadeleri cevaplayınız.



Özellik	a	b
1. Atom numarası
2. Atom çapı
3. 1. iyonlaşma enerjisi
4. Elektron verme isteği
5. Metalik özellik
6. Metallerde erime noktası
7. Yükseltgen özellik
8. Elektronegatiflik
9. Bazik özellik

BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

J Her bir kutuda verilen orbitallerin enerjilerinin sıralanması nasıldır?

3s, 2p, 3d

I.

I.

2s, 3d, 4s

II.

II.

4p, 5s, 3d

III.

III.

K Kuantum sayıları - orbital çeşidi ile ilgili verilen tabloyu doldurunuz.

Orbital çeşidi	2s	2p	3p	3d	4s	4f
Baş kuantum sayısı (n)						
Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)						

L Aşağıda verilen bileşik ve köklerdeki renkli olan elementlerin yükseltgenme basamaklarını bulunuz.

a	MnO_4^{2-}	d	ClO^-	g	HCO_3^-	i	$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$
b	Na_2SO_4	e	OF_2	h	NH_4F		
c	Cr_2O_5	f	$AlPO_4$	i	$C_2O_4^{2-}$		

M Aşağıda verilen ifadeleri doğru ise "D", yanlış ise "Y" ile belirtiniz.

- D Y 1. Anyonun iyon yarıçapı, atomunun yarıçapından büyüktür.
- D Y 2. SO_4^{2-} iyonunda S nin değeri +4 dür.
- D Y 3. Halojenlerin hidrojenli bileşikleri asidik özelliklidir.
- D Y 4. Kuantum sayıları, elektronun atomdaki enerji düzeylerine göre konumunu belirler.
- D Y 5. $_{21}Sc$ element atomu elektron verirken önce d orbitallerinden verir.

2. ÜNİTE

GAZLAR

KONULAR

- GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI
- İDEAL GAZ YASASI
- GAZLARDA KİNETİK TEORİ
- GAZ KARIŞIMLARI
- GERÇEK GAZLAR

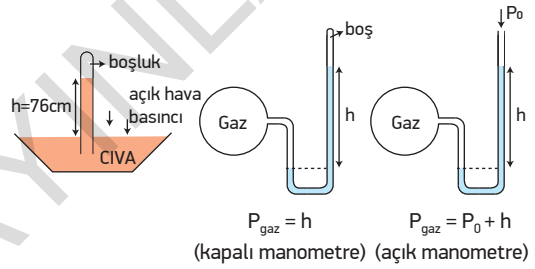
GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI

- Maddenin en düzensiz halidirler.
- Katı ve sıvılara göre molar hacimleri en fazladır.
- Tanecikli yapıdadırlar. Gaz tanecikleri atom veya moleküllerden oluşurlar. (He, Ne, Ar, O₂, N₂, CH₄)
- Birbirleriyle her oranda karışırlar ve homojen karışım oluştururlar.
- Buldukları kabı tamamen doldururlar, kabın hacmini ve şeklini alırlar.
- Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketleri yaparlar. (soy gazlar sadece öteleme hareketi yaparlar.)
- Gazlar sıcaklık etkisiyle genişlerler. Bütün gazlar aynı sıcaklık artışı ile eşit oranda geniştiklerinden genişleme kat sayıları gazlar için ayırt edici değildir.
- Akışkandırlar. Sıvılardan daha hızlı akarlar.
- Gaz tanecikleri buldukları kap içerisinde gelişigüzel, üç boyutlu ve sürekli hareket ederler, sürekli çarpışmalar yaparlar. Çarpışmalar esnek çarpışmalardır. Toplam enerji korunur.
- Gaz taneciklerinin hareketine **Brown Hareketleri** adı verilir.
- Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjileri, mutlak sıcaklıkları ile doğru orantılıdır.
- Aynı miktardaki katı ve sıvılara göre yoğunlukları küçüktür.

Gazların Davranışlarını Belirleyen Unsurlar

a) Basınç (P): Bir kaptaki bulunan gaz tanecikleri birbirlerinden bağımsız hareket ederler, birbirleriyle ve kabın yüzeyi ile çarpışmalar yaparlar. Kap birim yüzeyine dik uyguladıkları bu kuvvetlere gaz basıncı adı verilir ve kabın her yerinde aynıdır.

- Atmosfer basıncı (açık hava basıncı), **barometre** ile ölçülür.
- Deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta atmosfer basıncı 1 atmosfer (atm)dir.



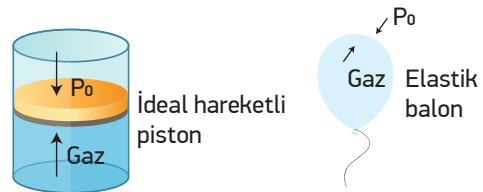
- Atmosfer basıncı ilk defa Torricelli tarafından ölçülmüştür.
- Basınç birimi olarak genellikle atm kullanılır.
- Basınç birimleri

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$$

b) Hacim (V): Gazlar buldukları kabı tamamen doldururlar. Laboratuvarında gaz hacmi, gaz büretleri ile ölçülür. Genellikle L kullanılır.

Hacim birimleri;

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3$$



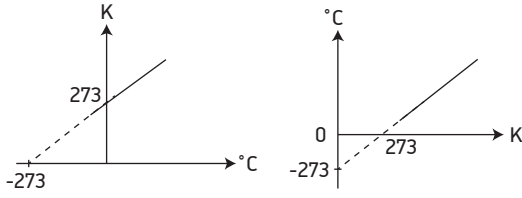
- Sürtünmesiz serbest (hareketli) ideal pistonlu kaplarda ve elastik balonlarda bulunan gaz basıncı dış basınca eşit ve sabittir.

c) Sıcaklık (T): Sıcaklık taneciklerin ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür, termometre ile ölçülür. Mutlak sıcaklığın birimi Kelvin (K) dir.

- Gazlarda sıcaklıklar kelvin sıcaklık birimi olarak kullanılmalıdır.

$$K = ^\circ C + 273$$

- 0 Kelvin sıcaklığına **mutlak sıfır noktası** denir.



- Kelvin sıcaklığı 0 olmaz. Deneysel olarak mutlak sıfır sıcaklığına ulaşılmamıştır.

d) Mol Sayısı (n): $6,02 \cdot 10^{23}$ (Avogadro sayısına) tane atom ya da moleküle 1 mol tanecik denir.

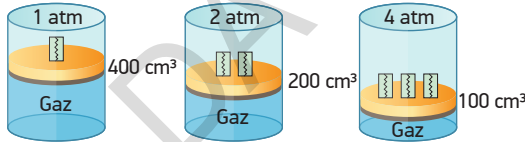
Bütün gazların 1'er molları,

- Standart koşullarda (oda koşullarında) (1 atm basınç, 25 °C) 24,5 L hacim kaplar.
- Normal şartlarda (NŞA) (1 atm basınç, 0 °C) 22,4 L hacim kaplar.

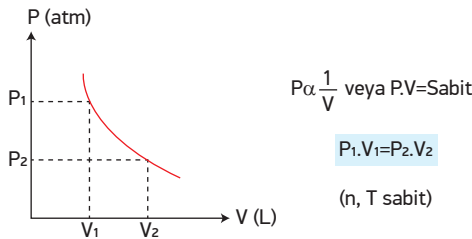
GAZ YASALARI

1. Boyle Yasası (Basınç - hacim ilişkisi)

Sabit sıcaklıkta belirli miktardaki bir gazın basıncı ile hacmi ters orantılıdır.

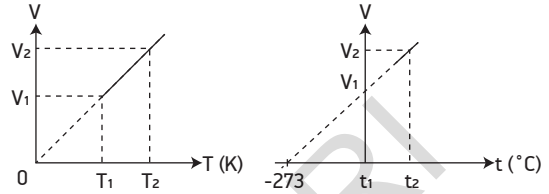
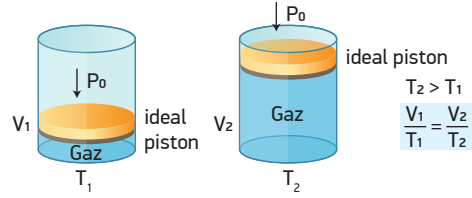


Basınç arttıkça hacmi azalır.



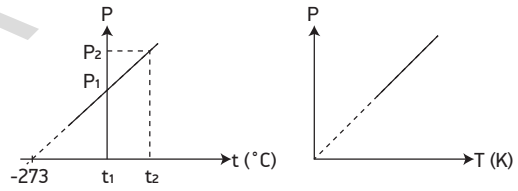
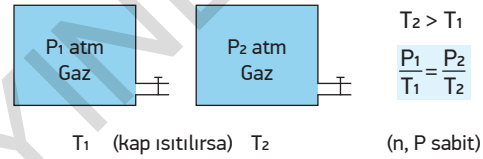
2. Charles Yasası (Hacim - sıcaklık ilişkisi)

Miktarı ve basıncı sabit tutulan bir gazın hacmi, mutlak sıcaklığı ile doğru orantılıdır.



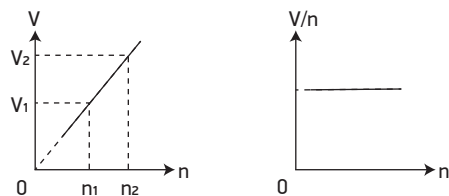
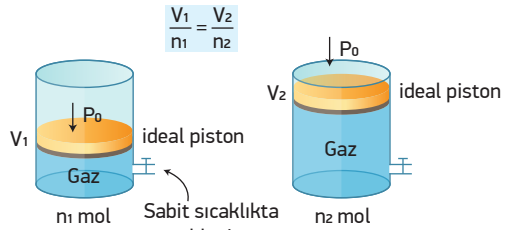
3. Gay - Lussac Yasası (Basınç - sıcaklık ilişkisi)

Sabit hacimde, belirli bir miktar gazın basıncı, mutlak sıcaklığı ile doğru orantılıdır.



4. Avogadro Yasası (Hacim - mol ilişkisi)

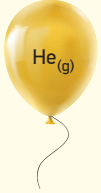
Sabit sıcaklık ve basınçta (aynı koşullarda) bütün gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda molekül (gaz tek atomlu ise atom) vardır.



1 Gazlarla ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi yanlıştır?

- A) Konuldukları kabın hacmini ve şeklini alırlar.
 B) Gaz molekülleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yaparlar.
 C) Aynı kaptaki bulunan tüm gaz moleküllerinin ortalama hızları birbirine eşittir.
 D) Birbirleriyle çözelti oluştururlar.
 E) Sıcaklık etkisi ile genleşebilirler.

2



He gazı ile dolu elastik bir balon, ağırlıkla kapatılarak açık havaya bırakıldığında yerden belirli bir yüksekliğe çıktığı ve patladığı tespit ediliyor.

Buna göre;

- I. Balonun patlaması, dış basıncının azalmasındandır.
 II. Balon yükselirken birim hacmindeki tanecik sayısı azalır.
 III. Balon hacmi arttığı için hacim genişlemesine dayanamamış ve patlamıştır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

3 Aşağıdakilerden hangisi gazları niteleyen büyüklüklerden değildir?

- A) Sıcaklık
 B) Hacim
 C) Basınç
 D) Viskozite
 E) Mol sayısı

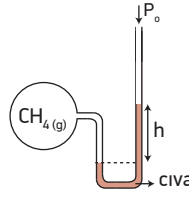
4

- I. $-73\text{ }^{\circ}\text{C} = 200\text{ K}$
 II. $1520\text{ mmHg} = 2\text{ atm}$
 III. $1,204 \cdot 10^{24}$ tane = 20 mol
 IV. $0,3\text{ L} = 300\text{ cm}^3$
 V. $273\text{ K} = 546\text{ }^{\circ}\text{C}$

Yukarıdaki birim dönüşümlerinden hangileri doğru verilmiştir?

- A) I, II ve IV
 B) I ve II
 C) III ve V
 D) Yalnız II
 E) I, II, III ve IV

5



İdeal CH_4 gazı içeren şekildeki manometre aynı sıcaklıkta yükseltisi daha az olan başka bir yere götürülmektedir.

Bu işlem sonunda;

- I. CH_4 gazının basıncı
 II. h yüksekliği
 III. Açık hava basıncı

niceliklerinden hangilerinde artma gözlenir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) II ve III

6 Gazların genel özellikleriyle ilgili,

- Brown hareketleri yaparlar.
- Her oranda homojen karışabilirler.
- Buldukları kabın her noktasına aynı basıncı yaparlar.
- İdeal gazlar aynı genişleme kat sayısına sahiptirler.
- Esnek çarpışmalar yaparlar.
- Kapalı kaptaki gaz basıncı barometreyle ölçülür.

İfadelerinden kaç tanesi doğru verilmiştir?

- A) 6
 B) 5
 C) 4
 D) 3
 E) 2

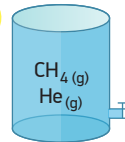
7 Kapalı bir kaptaki bulunan X gazının basıncı,

- I. Kabın hacminin azalmasıyla
 II. Sıcaklığının artırılmasıyla
 III. Birim hacmindeki tanecik sayısının azaltılmasıyla

etkilerinden hangilerinin sonucunda değişebilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

8

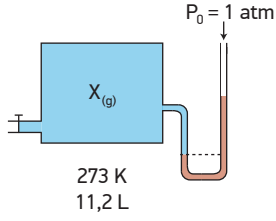


Şekildeki kaptaki bulunan He gazının basıncı, CH_4 gazının basıncından büyüktür.

Buna göre, He gazının basıncının büyük olması He gazına ait aşağıdakilerden hangisinin büyük olmasından kaynaklandığı kesindir? (He = 4, CH_4 = 16)

- A) Mol sayısı
 B) Kütleli
 C) Sıcaklığı
 D) Hacmi
 E) Mol kütleli

9



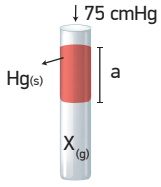
Şekildeki kaptaki bulunan X gazına ait,

- I. Hacim
II. Basınç
III. Sıcaklık
IV. Kütle
V. Mol sayısı

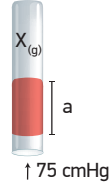
verilen niceliklerden kaç tanesi bilinmemektedir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

10



Şekil 1



Şekil 2

Yanda şekil 1'de cıva ile dengelenmiş X gazı, şekil 2'deki duruma getirilince gaz basıncı yarıya inmektedir.

Buna göre cıva yüksekliği a kaç cm'dir?

- A) 20 B) 25 C) 35 D) 40 E) 45

11 Açık hava basıncı ile ilgili;

- I. Deniz seviyesindeki değeri 760 Torr'dur.
II. Atmosferin her yerinde aynıdır.
III. Her 10,5 m yüksekliğe çıkıldıkça 1 mmHg artar.
IV. Normal basınç deniz seviyesindeki basınçtır.
V. Açık hava basıncı sadece aşağı doğru etki eder.

verilen ifadeler sırası ile doğru (D) ve yanlış (Y) olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlardan hangisi oluşur?

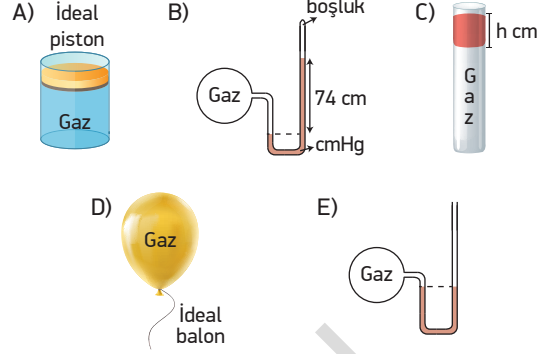
- A) D, Y, Y, D, Y B) D, Y, Y, D, Y C) Y, Y, D, D, D
D) D, D, Y, D, D E) D, D, Y, D, Y

12 Aşağıda verilen gazlardan hangisi titreşim, öteleme ve dönme hareketlerinin tamamını yapamaz?

- A) CO₂ B) O₂ C) Ne D) N₂O E) C₄H₁₀

13 Aynı ortamda bulunan aşağıdaki gazlardan hangisinin basıncı diğerlerinden farklıdır?

(Ortam basıncı 74 cm Hg dir.)



14 m gram SO₂ gazının 1 atm basınçtaki hacmi 22,4 litredir.

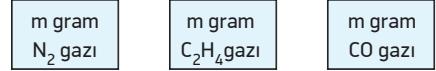
Buna göre He gazı ile ilgili,

- I. m = 64 gramdır.
II. 1 mol dür.
III. Sıcaklığı 273 K'dir.

Yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III
D) Yalnız III E) Yalnız I

15



Yukarıda eşit hacimli kaplarda, aynı sıcaklıklarda bulunan eşit kütleli N₂, C₂H₄ ve CO gazları ile ilgili,

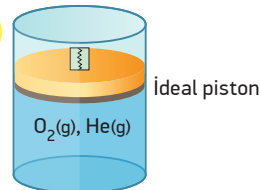
- I. Molekül sayıları
II. Yoğunlukları
III. Basınçları
IV. Atom sayıları
V. Ortalama kinetik enerjileri

niceliklerden kaç tanesi her üç gaz içinde eşittir?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

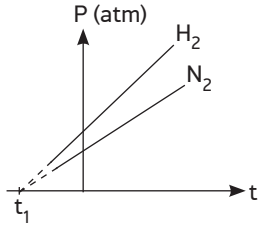
16



İdeal pistonlu kaptaki bulunan ideal davranışlı O₂ ve He gazlarının aşağıda verilen büyüklüklerden hangisi kesinlikle aynıdır?

- A) Basınçları B) Özkütleleri C) Hacimleri
D) Tanecik sayıları E) Kütleleri

- 17 Eşit mollerde H_2 ve N_2 gazları sırasıyla V_1 ve V_2 hacimli kaplarda ısıtıldıklarında gazların basınç - sıcaklık grafiği



Buna göre;

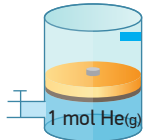
- I. $V_1 < V_2$ 'dir.
- II. Sıcaklık 273 K'dir.
- III. N_2 ve H_2 gazları eşit kütlelerde alınmıştır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

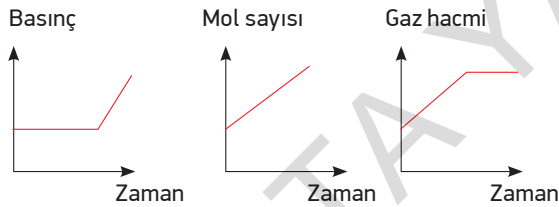
($N = 14$ g/mol, $H = 1$ g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

- 18 İçerisinde 1 mol He gazı bulunduran ideal pistonlu kaba



sabit sıcaklıkta azar azar toplam 2 mol CH_4 gazı ilave ediliyor.



Buna göre He gazı ile ilgili verilen grafiklerden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

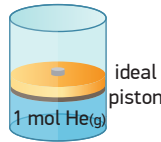
19

Gaz	Sıcaklık	Basınç	Hacim
CO_2	0 °C	50 mmHg	100 cm^3
N_2O	273 K	100 mmHg	50 cm^3

İdeal davranışlı CO_2 ve N_2O gazları için aşağıdaki niceliklerden hangisi aynı değildir? ($C = 12$ g/mol, $N = 14$ g/mol, $O = 16$ g/mol)

- A) Molekül sayıları B) Özkütleleri
C) Genleşme katsayıları D) Kütleleri
E) Ortalama kinetik enerjileri

20



Yandaki şekilde bulunan kapta ideal davranışlı He gazı bulunmaktadır.

Buna göre kaba sabit sıcaklıkta,

- I. 2 gram H_2 gazı
- II. 15 gram CH_4 gazı
- III. 1 gram He gazı

gazları ayrı ayrı eklendiğinde kaptaki gaz yoğunluklarının değişimi hangisinde doğru verilmiştir?

($H = 1$ g/mol, $He = 4$ g/mol, $C = 12$ g/mol)

	I	II	III
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Azalır	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Azalır	Artar
E)	Azalır	Artar	Azalır

21



Robert Boyle

“Sabit sıcaklıkta, belirli bir miktar gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır.”

Buna göre,

- I. Şişirilmiş bisiklet tekerinin beton zeminde bekledikçe havasının inmesi
- II. Denizin altında kalan bir dalgıcın hızla yüzeye çıkması sonucunda akciğerlerinin şişmesi
- III. Normal koşullarda elastik balonda bulunan gazın, oda koşullarına getirildiğinde hacminin artması

olaylarından hangileri Boyle yasası ile açıklanabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

22

Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça her 200 metrede basınç 0,02 atm azalır.

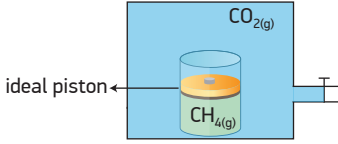
Deniz seviyesinde belli hacme kadar genişleyebilen esnek balonda 72 cm^3 hacminde He gazı bulunmaktadır.



Buna göre sabit sıcaklıkta 2800 metre yüksekliğe getirilen He gazı içeren balonun hacmi kaç cm^3 olur? (Balon 125 cm^3 hacmine kadar dayanıklıdır)

- A) 27 B) 50 C) 72 D) 100 E) Patlar

23



Yukarıdaki sistemde ideal pistonlu kapta CH_4 ve diğer kapta da CO_2 gazları dengededir. Musluk sabit sıcaklıkta açılarak CO_2 gazının bir kısmının dışarı çıkması sağlanıyor.

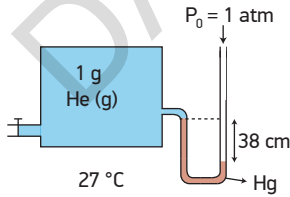
Buna göre, pistonlu kaptaki bulunan CH_4 gazının;

- I. Hacmi
- II. Mol sayısı
- III. Yoğunluğu
- IV. P.V çarpımı

niceliklerinden hangileri değişir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

- 24 Sabit hacimli kapalı bir kaptaki 27°C de 1 gram He gazı bulunmaktadır.



Buna göre manometrede cıva seviyelerini eşitleyebilmek için,

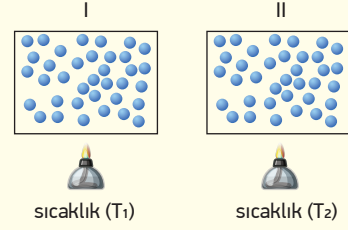
- I. 20 gram SO_3 gazı eklemek
- II. Sistemin sıcaklığını 300°C artırmak
- III. 2 gram CH_4 gazı ekleyip sıcaklığı 400 K yapmak

işlemlerinden hangileri tek başına uygulanmalıdır?

(He: 4, CH_4 : 16, SO_3 :80)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

25



Öğretmen kimya dersinde; I. ve II. kaplarda bulunan gazların bazı nicel özellikleri ile ilgili

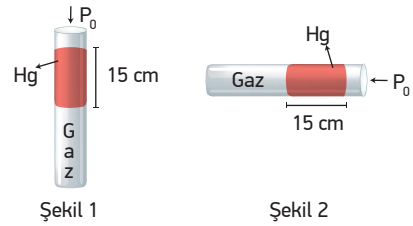
	I	II	Karşılaştırma
Mol sayısı	n_1	n_2	$n_1 = n_2$
Hacim	V_1	V_2	$V_1 = V_2$
Basınç	P_1	P_2	$P_1 > P_2$
Sıcaklık	T_1	T_2	$T_1 > T_2$

bilgileri tablo halinde tahta ekranında gösterip öğrencilerden değişimin hangi gaz yasasının bir sonucu olduğunun ilişkilendirilmesini istemiştir.

Buna göre öğrencilerin bu durumdaki istenen gaz yasasını aşağıdakilerden hangisini söylemeleri gerekmektedir?

- A) Boyle yasası B) Gay Lussac yasası
C) Avogadro yasası D) Charles yasası
E) Dalton yasası

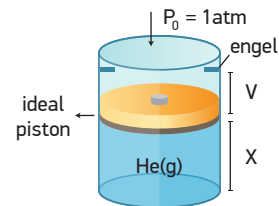
26



Açık hava basıncının 75 cmHg olduğu bir ortamda 57°C de şekil 1'deki gaz 15 cm'lik cıva ile dengelenmiştir. Şekil 1'deki durum gaz hacmi değiştirmeden şekil 2'nin oluşabilmesi için gazın sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ yapılmalıdır?

- A) 2 B) 25 C) 43 D) 123 E) 275

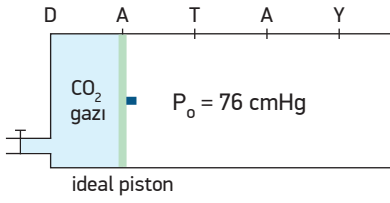
27



Şekildeki sistemde ideal He gazının mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarıldığında son basınç 1,5 atm olduğuna göre, başlangıçtaki He gazının hacmi "X" kaç V'dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1



Şekildeki sistemde içinde CO₂ gazı bulunan serbest piston oda koşullarında dengelenmiştir.

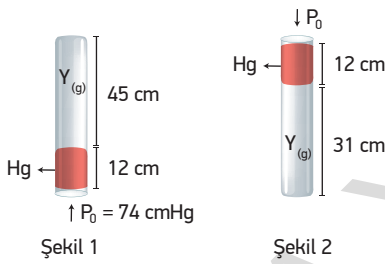
Kaba sabit sıcaklıkta kaptaki kütle iki katına çıkıncaya kadar C₃H₈ gazı eklenirse,

- I. Piston T noktasında dengelenir.
- II. Sistemin son basıncı 76 cmHg'dir.
- III. Kaptaki birim hacimdeki atom sayısı artar.

ifadelerinden hangileri doğru olur? (Kaptaki bölmeler eşit hacimlidir.) (C = 12 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2

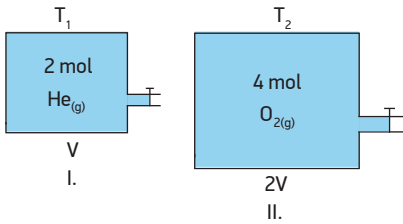


Şekil 1'deki kılcal borunun bulunduğu ortamda açık hava basıncı 74 cmHg dir. Aynı sıcaklıkta kılcal boru açık hava basıncının P₀ olduğu Şekil 2'deki ortamda ters çevrilerek dengeye getiriliyor.

Buna göre aynı sıcaklıktaki Şekil 2'deki ortamda dış basınç (P₀) kaç cmHg'dir?

- A) 80 B) 78 C) 76 D) 70 E) 66

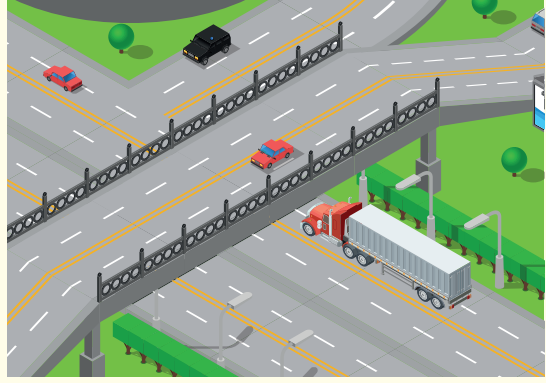
3



Şekilde kaplardaki gazların basınçları eşit olduğuna göre gazların mutlak sıcaklıkları arasındaki ilişki hangisinde doğru verilmiştir?

- A) T₁ = 4T₂ B) 2T₁ = T₂ C) T₁ = 2T₂
D) 4T₁ = T₂ E) T₁ = T₂

4



Köprü'nün altından geçmekte olan tır tipi aracın yüksekliğinin köprü yüksekliğiyle aynı olduğu ve bu nedenle tavanının köprüye değdiği görülüyor. Bu nedenle şoförü aracın lastiklerinde bulunan havanın bir kısmını boşaltarak aracın köprü'nün altından geçmesini sağlıyor.

Buna göre şoför,

- I. Basınç - mol
- II. Hacim - mol
- III. Hacim - basınç

niceliklerinden hangilerinin değişiminden yararlanmıştı?

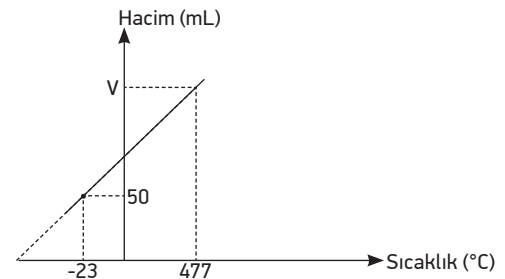
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5

Aşağıda gaz için verilen ilk ve son sıcaklık değerlerinden hangisinde gazın ortalama kinetik enerjisi 2 katına çıkmaz?

	İlk sıcaklık	Son sıcaklık
A)	-23 °C	227 °C
B)	300 K	600 K
C)	77 °C	700 K
D)	20 °C	400 K
E)	27 °C	323 °C

6



İdeal davranıştaki bir miktar Ar gazının sabit basınç altındaki hacim sıcaklık değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre grafikteki V değeri kaç mL'dir?

- A) 75 B) 100 C) 150 D) 200 E) 250

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

7



Kapalı sabit hacimli bir kapta bulunan gazların sıcaklıkları artırıldığında basınçları da artar.

Buna göre, sabit hacimli bir kapta bulunan ve 127 °C de 2 atm basınç yapan NO gazının sıcaklığı 600 K'e çıkarıldığında basıncı kaç atm olur?

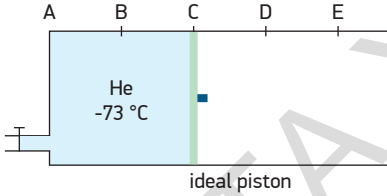
- A) 2,5 B) 3 C) 3,5 D) 4 E) 8

8 Aynı şartlarda ideal hareketli pistonlu iki ayrı özdeş kapta eşit kütlede CH₄ ve SO₂ gazları bulunmaktadır.

Buna göre gazların hacimleri arasındaki ilişki nasıldır? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

- A) $V_{CH_4} = 4V_{SO_2}$ B) $4V_{CH_4} = V_{SO_2}$
C) $V_{CH_4} = 2V_{SO_2}$ D) $V_{CH_4} = V_{SO_2}$
E) $2V_{CH_4} = V_{SO_2}$

9



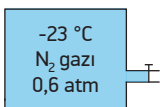
Şekildeki ideal pistonlu kapta -73 °C sıcaklıkta He gazı bulunmaktadır.

Buna göre gazın sıcaklığı 127 °C'ye çıkarılıp sistem dengeye geldiğinde piston nerede durur?

(Bölmeler eşit hacimlidir.)

- A) C noktasında B) C - D arasında
C) D noktasında D) D - E arasında
E) E noktasında

10



Sabit hacimli bir kapta bulunan N₂ gazının -23 °C deki basıncı 0,6 atm'dir.

Buna göre gazın basıncının 1,5 atm olması için sıcaklık kaç °C yapılmalıdır?

- A) 700 B) 627 C) 533 D) 477 E) 352

11

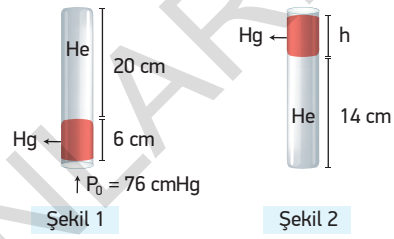


İdeal esnek balonda 21 L hacim kaplayan He gazının sıcaklığı 77 °C'dir.

Aynı ortamda gazın sıcaklığı 46 °C arttırıldığında gerçekleşen hacim artışı kaç L'dir?

- A) 3 B) 7 C) 12 D) 14 E) 18

12

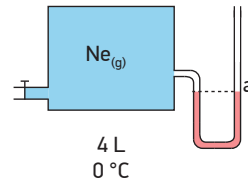


Şekil 1'deki kılcal boruda bir miktar He gazı cıva ile dengededir. Sistem aynı sıcaklıkta ters çevrilip üzerine bir miktar daha Hg sıvısı eklendiğinde Şekil 2'deki gibi denge sağlanmaktadır.

Buna göre eklenen cıva ile birlikte gösterilen h yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 28 B) 26 C) 24 D) 21 E) 16

13



Deniz seviyesinde dengede bulunan yukarıdaki sistemin sıcaklığı 273 °C arttırıldığında gerçekleşen değişimlerle ilgili;

- I. Ne gazının ortalama kinetik enerjisi artar.
II. Manometredeki cıva seviyesi farkı 76 cm olur.
III. Manometrenin a kolunda cıva seviyesi 76 cm yükselir.
IV. Neon gazının birim hacmindeki tanecik miktarı artar.

İfadeler sırasıyla doğru ise "D", yanlış ise "Y" ile belirtilirse aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D, D, D, Y B) D, D, Y, Y C) D, Y, D, Y
D) D, Y, Y, Y E) D, Y, D, D

- 14 Farklı kaplarda bulunan belirli miktardaki ideal CH_4 , He ve H_2 gazlarının sıcaklıklarındaki değişimler verilmiştir.

Gaz	Sıcaklık	t ilk ($^{\circ}\text{C}$)	t son ($^{\circ}\text{C}$)
CH_4		100	200
He		0	273
H_2		27	323

Yapılan işlemler sonucunda gazlarda meydana gelen değişimler ile ilgili;

- Sabit basınçta He gazının hacmi iki katına çıkar.
- Sabit hacimde H_2 gazının basıncı iki katına çıkar.
- Sabit basınçta CH_4 gazının hacmi iki katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

- 15 18 litrelik kapta bulunan He gazının basıncı 3,5 atm ve sıcaklığı 27°C dir.

Basıncı sabit kalmak şartıyla gazın sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ artırılırsa gaz hacmi 27 L olur?

- A) 75 B) 150 C) 177 D) 227 E) 450

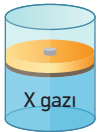
- 16 Aynı sıcaklık ve basınçtaki gazlar ile ilgili,

- Hacimleri arasındaki oran, molekül sayıları arasındaki orana eşittir.
- Moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri eşittir.
- Ortalama yayılma hızları, molekül ağırlıklarının kare-kökü ile ters orantılıdır.

İfadelerinden hangileri Avogadro hipotezi sonucudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

17



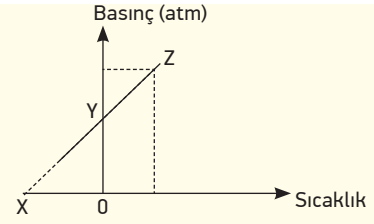
ideal piston

İdeal pistonlu bir silindirde ideal davranışlı X gazı bulunmaktadır. Sabit sıcaklıkta piston itilerek sıkıştırılıyor.

Sıkıştırma işlemi sonunda kimyasal değişime uğramayan bu gaz ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Basınç artar.
- Molekülleri arası uzaklık azalır.
- Birim hacimdeki molekül sayısı azalır.
- Gaz yoğunluğu artar.
- Ortalama serbest yol azalır.

18



Yukarıdaki grafik 22,4 litrelik kapta bulunan 1 mol Ne gazına aittir.

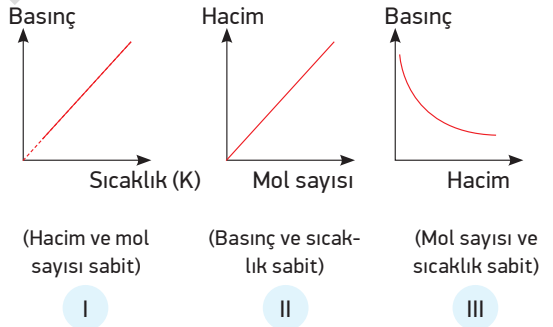
Buna göre;

- X noktasında sıcaklık -273 K 'dir.
- Sıcaklık birimi celsiustur.
- Y değeri 1'dir.
- Z noktasında basınç 2 ise sıcaklık 273°C 'dir.
- X noktasında ortalama kinetik enerji sıfırdır.
- Y ile Z noktalarındaki ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.

yargılarından kaç tanesi yanlış verilmiştir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

19



Gazlar ile ilgili grafiklerin hangi kanuna ait olduğu aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Charles	Dalton	Avogadro
B)	Dalton	Avogadro	Charles
C)	Gay Lussac	Avogadro	Boyle
D)	Avogadro	Gay Lussac	Dalton
E)	Boyle	Charles	Gay Lussac

20

727°C 'teki sabit basınçlı bir sistemdeki ideal He gazının sıcaklığı 200°C düşürülürse hacmi % kaç oranında değişir?

- % 20 azalır.
- % 10 azalır.
- % 20 artar.
- % 40 azalır.
- % 75 azalır.

- 21 Aynı koşullarda 15 g X_2H_6 gazının hacmi 2 g He gazının hacmine eşittir.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaçtır?

(H: 1, He: 4)

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20

22

Boyle	Sabit sıcaklıkta belirli bir miktar gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır.
Charles	Sabit basınçta belirli bir miktar gazın sıcaklığı arttıkça hacmi de artar.
Avogadro	Aynı basınçta ve sıcaklıkta eşit molekül sayılı gazlar eşit hacim kaplar.



çocuk balonu

Normal koşullarda, çocuk balonunda bir miktar He gazı bulunmaktadır. Sisteme ayrı ayrı

1. işlem: Balon serbest bırakıldığında gökyüzünde biraz yükseldiği ve sonra patladığı

2. işlem: Oda koşullarına alındığında ise gaz yoğunluğunun azaldığı

tespit ediliyor.

Buna göre 1. ve 2. işlemlerdeki değişimlerin gaz yasaları ile eşleştirilmesi hangisinde doğru verilmiştir?

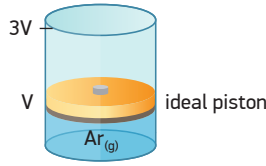
	1. işlem	2. işlem
A)	Avogadro	Boyle
B)	Boyle	Charles
C)	Charles	Boyle
D)	Boyle	Avogadro
E)	Charles	Avogadro

- 23 1 atmosfer basınç yapan CH_4 gazı 20 cm^3 'lük bir kaptadır.

Miktarı ve sıcaklığı değiştirilmeden hacmi %60 oranında azaltıldığında basıncı kaç atmosfer olur?

- A) 5 B) 2,5 C) 2 D) 1,5 E) 0,6

24



Şekildeki ideal pistonlu kaptaki bir miktar Ar gazı bulunmaktadır.

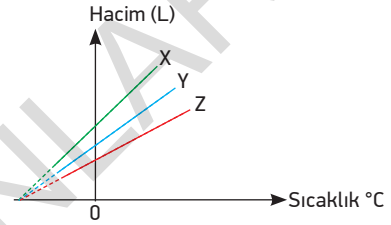
Sıcaklık değiştirilmeden ideal piston 3V noktasına getirilip sabitlendiğinde Ar gazı için,

- I. Yoğunluğu
II. Basıncı
III. Basınç . hacim (PV)

niceliklerinden hangileri azalır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

25



X, Y ve Z gazlarının aynı basınçtaki hacim - sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre, gazların mol sayıları arasındaki ilişki hangisinde doğru karşılaştırılmıştır?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > Y > X$ C) $X = Y = Z$
D) $X > Y = Z$ E) $X = Y > Z$

- 26 25,6 gram SO_2 gazının 8 cm^3 hacim kapladığı koşullarda, 12,8 gram CH_4 gazı kaç cm^3 hacim kaplar?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 15 E) 16

- 27 Sabit hacimli kapalı çelik bir kaptaki bulunan He gazı soğutuluyor.

Bu durumda;

- I. Gaz yoğunluğu
II. Basınç
III. Taneciklerin kinetik enerjisi

niceliklerindeki değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Değişmez	Azalır	Azalır
C)	Artar	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez	Azalır

KONULAR

- İDEAL GAZ YASASI

İDEAL GAZ YASASI

Gaz Yasası	Karşılaştırma	Sabit Nicelikleri
Boyle	$V \propto \frac{1}{P}$	n ve T
Charles	$V \propto T$	n ve P
Gay Lussac	$P \propto T$	n ve V
Avogadro	$V \propto n$	P ve T

- Gazlara etki eden şartların hepsi aynı anda değiştirilebilir. Bu durumda; basınç (P), hacim (V), mutlak sıcaklık (T) ve mol sayısı (n) arasındaki ilişki tek bir eşitlikle de ifade edilebilir.
- Bir gazın hacmi, mol sayısı ve sıcaklıkla doğru, basınçla ters orantılıdır. Bu yargı matematiksel olarak $V \propto \frac{n \cdot T}{P}$ şeklinde ifade edilebilir.

α yerine R sabit sayısı konulursa

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ denklemi elde edilir. Buna ideal gaz denklemi denir. Orantı sabit (R), gaz sabiti olarak bilinir.

İdeal gaz denkleminde; basınç birimi (atm), hacim birimi (litre), sıcaklık birimi (K) olarak alınır.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

atm L mol $\frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$ K

$R = \frac{22,4}{273} = 0,082$

Gaz yasalarına uyan, molekülleri birbirinin davranışından etkilenmeyen ve molekülleri arasında çekim kuvveti olmayan varsayımsal gazlara **ideal gazlar** denir. İdeal gazlarda toplam hacim yanında gaz moleküllerinin hacmi çok küçük olduğundan ihmal edilebilir.

Yüksek sıcaklık ve düşük basınçta molekülleri arasındaki etkileşim en az olduğu için bu koşullar altındaki gazlar ideale yakın gazlardır. Basınç arttıkça ve sıcaklık düştükçe gaz molekülleri arasındaki etkileşimler artar ve gaz idealden uzaklaşır.

Aynı şartlar altında bulunan gazlardan mol kütlesi büyük olan, ideallikten daha çok sapar. Çünkü molekül kütlesi büyük olan gazlarda moleküller arasındaki zayıf etkileşimler daha fazladır.

- NK'da (0 °C 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 22,4 L'dir.
- Oda koşullarında (25 °C 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 24,5 L'dir.

BİLEŞİK GAZ DENKLEMİ

İster aynı gazın iki farklı durumu olsun, ister farklı gazların durumlarını karşılaştırırken

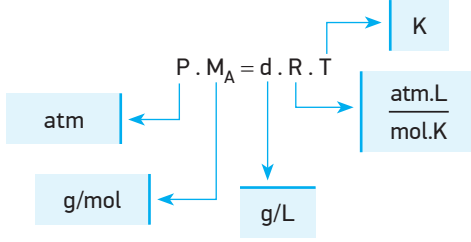
$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$$

bağıntısı kullanılır.

Gaz Yoğunluğu

İdeal gaz denkleminde n yerine $\frac{m}{M_A}$ yazılırsa

$P.V = \frac{m}{M_A} . R.T$ ifadesi elde edilir.



Aynı koşullarda bulunan farklı gazların yoğunlukları ile mol kütleleri doğru orantılıdır.

- Doğada bulunan gazlar gerçek gazlardır.

Örnek:

273 °C'ta $3,01 \cdot 10^{22}$ tane H_2 molekülü 5,6 L hacim kapladığına göre basıncı kaç atm'dir?

Çözüm:

$$T = t + 273 = 273 + 273 = 546 \text{ K}$$

$$n_{H_2} = \frac{N}{N_A} = \frac{3,01 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$P.V = nRT$$

$$P \cdot 5,6 = 0,05 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 546 \rightarrow P = 0,4 \text{ atm}$$

Örnek:

0 °C'ta 152 cmHg basınç altında 3,36 L hacim kaplayan N_2O_3 gazı kaç tane atom içerir?

Çözüm:

$$P = 152 \text{ cmHg} = 2 \text{ atm}$$

$$P.V = nRT \rightarrow 2 \cdot 3,36 = n \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273 \rightarrow n = 0,3 \text{ mol } N_2O_3$$

$$1 \text{ mol } N_2O_3 \quad \quad \quad 5 \text{ N tane atom içerirse}$$

$$0,3 \text{ mol } N_2O_3 \quad \quad \quad ?$$

$$\hline ? = 1,5 \text{ N tane atom içerir.}$$

Örnek:

-73 °C'ta 0,82 atm basınç altında NH_3 gazının yoğunluğu kaç g/L'dir? (H: 1, N: 14)

Çözüm:

$$P.M_A = d.R.T \rightarrow 0,82 \cdot 17 = d \cdot 0,082 \cdot 200 \rightarrow d = 0,85 \text{ g/L}$$

- 1 I. Gazların öz hacimleri, gazın kapladığı hacim yanında ihmal edilir.
II. Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.
III. Aynı koşullarda özküteleri madde miktarından bağımsızdır.

İfadelerinden hangileri gerçek gazlar için geçerli değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2

Basınçları arttırıldıkça sıcaklıkları azaldıkça ideallikten uzaklaşırlar.

Tanecikleri arasında etkileşimler bulunur.

İdeal Gaz

Gaz taneciklerinin hacmi gazın hacmi yanında ihmal edilir.

Aynı koşullarda mol kütlesi büyük olan gazın ideallığı de büyüktür.

İdeal gazlar ile ilgili 1, 2, 3 ve 4 numaralı renkli bölgelerde verilen özelliklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 3 C) 1 ve 3
D) 1, 3 ve 4 E) 2 ve 4

- 3 Gerçek bir gaz aşağıdaki koşulların hangisinde diğerlerine göre daha idealdir?

	Basınç	Sıcaklık
A)	1 atm	273 K
B)	380 mmHg	273 °C
C)	76 cmHg	273 °C
D)	0,5 atm	546 °C
E)	760 torr	546 K

- 4 Doğada bulunan bir gaz, yüksek ve düşük koşullarında davranışlarını ideal gaza yaklaştırır.

Gazlar ile ilgili boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- A) basınç, sıcaklık B) hacim, basınç
C) sıcaklık, basınç D) hacim, sıcaklık
E) sıcaklık, hacim

- 5 Aynı koşullardaki,

- I. H_2 gazının, CH_4 gazından
II. SO_2 gazının, O_2 gazından
III. CH_4 gazının, CO_2 gazından

ideale daha yakın özellik göstermesi beklenir.

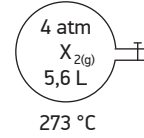
Buna göre yukarıda verilen karşılaştırmalardan hangileri doğrudur? (H = 1, C = 12, O = 16, S = 32)

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III
D) Yalnız II E) I, II ve III

- 6 C_4H_8 gazının 273 °C sıcaklık ve 1520 mmHg basıncındaki öz kütlesi kaç g/L'dir? (C = 12, H = 1)

- A) 2,5 B) 2,0 C) 1,75 D) 1,25 E) 1,0

7

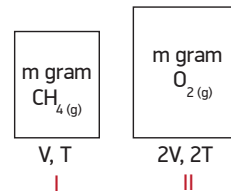


Şekildeki dayanıklı cam kaptaki bulunan 16 gram X_2 gazının sıcaklığı 273 °C'dir.

Buna göre X'in atom kütlesi kaçtır?

- A) 64 B) 32 C) 16 D) 8 E) 2

8



Yukarıda verilen gazlarla ilgili;

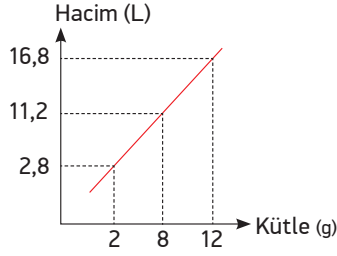
- Gaz yoğunluğu
- Ortalama kinetik enerji
- Basınç
- Molekül sayısı
- Atom sayısı

niceliklerinden kaç tanesi II > I'dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9

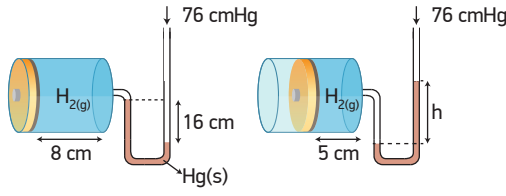
2 atm basınçta bulunan CH_4 gazının kütle - hacim grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre CH_4 gazının sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ 'dir? (H: 1, C: 12)

- A) 300 B) 273 C) 127 D) 0 E) -23

10



Şekil 1

Şekil 2

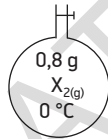
Şekil 1' deki sistem sabit sıcaklıkta piston itilerek Şekil 2 elde ediliyor.

Buna göre Şekil 2'deki h yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 8 B) 12 C) 18 D) 20 E) 26

11

0°C ve 4 atm'de bulunan 0,8 gram X_2 gazı 2,24 L hacim kaplamaktadır.



Buna göre X_2 'nin molekül ağırlığı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 28 D) 32 E) 48

12

Kapalı bir kaptan belirli bir miktar gaz, normal koşullardan oda koşullarına alındığında;

- I. Hacmi 2,1 L artar.
II. Ortalama kinetik enerjisi artar.
III. Birim hacimdeki tanecik sayısı artar.

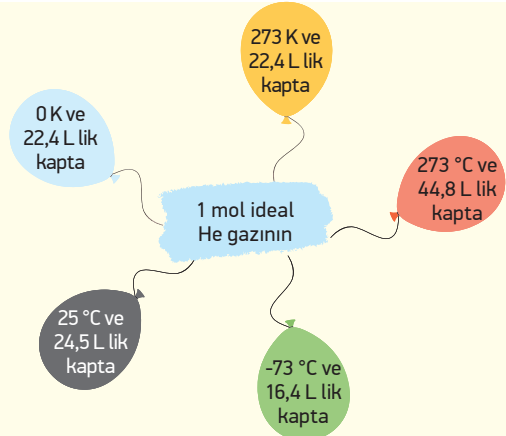
değişimlerinden hangileri kesinlikle doğru gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

- D) I ve II E) II ve III

13

BE CERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU



1 mol ideal He gazının renkli balonlarda verilen koşullardaki basınçları hesaplanacaktır.

Buna göre hangi renkli balonda verilen koşullarda He gazının basıncı 1 atm değildir?

- A) Mavi B) Turuncu C) Kırmızı
D) Siyah E) Yeşil

14

273°C 'da 11,2 litrelik bir kaptan bulunan 1,6 gramlık bir gazın basıncı 0,4 atm'dir.

Buna göre gazın cinsi aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) H_2 B) C_2H_6 C) O_2 D) CH_4 E) He

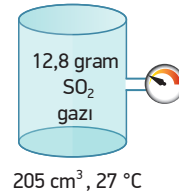
15

48 gram X_2 gazının 0°C 'de 11,2 L lik kaptaki basıncı 3 atm dir.

Buna göre X atomunun proton sayısı, nötron sayısına eşit olduğuna göre X'in periyodik cetveldeki yeri hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1. periyot 1A
B) 2. periyot 5A
C) 3. periyot 7A
D) 2. periyot 7A
E) 2. periyot 6A

16

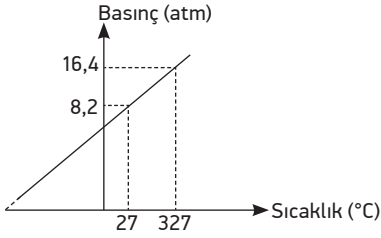


Yukarıdaki manometreye bağlı 205 cm^3 çelik bir kaptan 12,8 gram SO_2 gazı bulunmaktadır.

Buna göre manometrede okunan basınç değeri kaç atm'dir? (SO_2 : 64)

- A) 28 B) 24 C) 16 D) 12 E) 6

- 17 600 mL hacimli kapta Ne gazının basınç - sıcaklık grafiği,

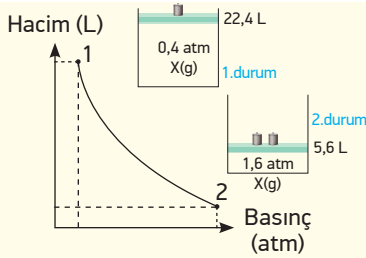


verilmiştir.

Buna göre, Ne gazının kütlesi kaç gramdır? (Ne: 20)

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 20

18



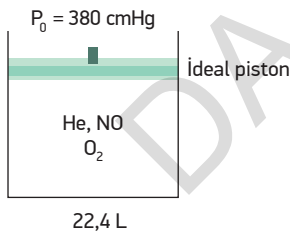
273 °C'deki 8 gram X gazının 1. ve 2. durumdaki hacim - basınç değişimini gösteren şekil ve grafik verilmiştir.

Buna göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(C = 12, H = 1, N = 14 g/mol)

- A) C₂H₆ B) NO₂ C) CO₂ D) C₃H₄ E) N₂

19



Hacmi 22,4 L olan kapalı bir kapta $3,01 \cdot 10^{23}$ tane O₂ molekülü, 2 gram He ve 20 gram NO gazları bulunmaktadır.

Buna göre sistemin sıcaklığı kaç °C'dir? (Kapta tepkime gözlenmemektedir. Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$, He = 4, N = 14, O = 16 g/mol)

- A) 819 B) 546 C) 273 D) 173 E) 127

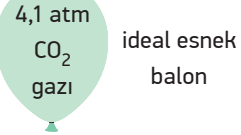
20

527 °C ve 2,05 atm basınçta bulunan XO₃ gazının yoğunluğu 2,5 g/L'dir.

Buna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dur? (O = 16)

- A) 80 B) 64 C) 48 D) 42 E) 32

21



27 °C'deki 4,1 atm basınç altında ideal esnek balonda bir miktar CO₂ gazı bulunmaktadır.

Buna göre,

- I. Gazın birim hacmindeki kütlesi 5 g/L'dir.
- II. Aynı sıcaklıkta bir miktar C₃H₈ gazı eklenirse CO₂ gazının yoğunluğu azalır.
- III. Sıcaklık artırılırsa gaz yoğunluğu azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(CO₂ = 44 g/mol, C₃H₈ = 44 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

22

Aynı koşullarda farklı kaplarda bulunan NO ve NO₂ gazlarının hacimleri eşittir.

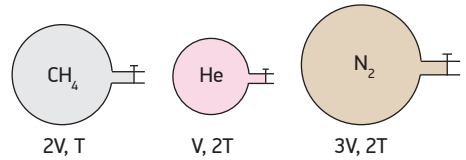
Buna göre NO ve NO₂ gazlarının,

- I. Ortalama kinetik enerjileri
- II. Özkütleleri
- III. Mol sayıları

niceliklerinden hangileri aynıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

23



Şekildeki kaplarda bulunan gazların kütleleri eşit olduğuna göre basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, He = 4 g/mol, N = 14 g/mol)

- A) $P_{He} > P_{CH_4} > P_{N_2}$ B) $P_{N_2} > P_{CH_4} > P_{He}$
C) $P_{CH_4} > P_{N_2} > P_{He}$ D) $P_{He} = P_{CH_4} > P_{N_2}$
E) $P_{N_2} > P_{He} = P_{CH_4}$

24

12 gram X gazının 273 °C de 4,48 L lik bir kaba yaptığı basınç 3 atm olduğuna göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32 g/mol)

- A) N₂O₅ B) C₃H₄ C) NO₂ D) SO₂ E) CH₄

25

273 °C
22,4 L
CH₄(g)

İçerisinde CH₄ gazı bulunan şekildeki esnek balon deniz seviyesinde dengededir.

Buna göre balonda kaç gram ideal CH₄ gazı bulunmaktadır? (C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)

- A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1,6

26

Aşağıdaki gazlardan hangisi ideale en yakın davranışta bulunur? (H = 1 g/mol, He = 4 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

	Gaz	Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)
A)	CH ₄	1	104
B)	O ₂	1	54
C)	CH ₄	2	27
D)	O ₂	2	27
E)	He	1	104

27



Çelik tüp içerisinde bulunan He gazının basıncı 11,2 atm ve yoğunluğu 1 g/L'dir.

Buna göre, gazın sıcaklığı kaç °C'dir? (He = 4 g/mol)

- A) 1092 B) 819 C) 715 D) 546 E) 273

28

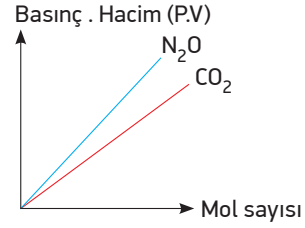
İdeal davranışta olduğu kabul edilen X gazının sabit basınç altında özkütlesini artırmak için,

- Sabit miktar gazın, sıcaklığını azaltmak
- Sabit sıcaklıkta kütlesini artırmak
- Miktarını azaltıp, sıcaklığını artırmak
- Miktarını artırıp, sıcaklığını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) I ve IV B) II ve III C) I ve III
D) I, II ve IV E) Yalnız IV

29



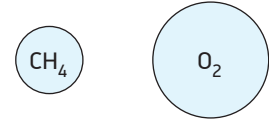
Basınç . hacim - mol sayısı grafiği verilen ve eşit hacimli kaplarda bulunan N₂O ve CO₂ gazları ile ilgili;

- Molekül sayıları eşit ise N₂O'nun basıncı, CO₂ den daha büyüktür.
- N₂O gazı moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi, CO₂ den yüksektir.
- Kütleleri eşit ise N₂O'nun özkütlesi CO₂ den yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur? (N₂O:44, CO₂:44)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

30



Basınç (P) =	P	4P
Hacim (V) =	V	2V
Kütle (m) =	m	m

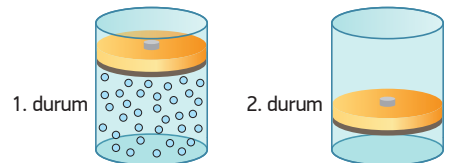
Yukarıda CH₄ ve O₂ gazlarına ait basınç, hacim ve kütleler aynı ölçme birimi cinsinden verilmiştir.

Buna göre CH₄ gazının mutlak sıcaklığının, O₂ gazının mutlak sıcaklığına oranı aşağıdakilerden hangisidir?

(CH₄ = 16 g/mol, O₂ = 32 g/mol)

- A) 16 B) 8 C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{4}$

31

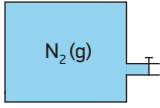


İdeal sürtünmesiz pistonlu kaptı (1. durum) 12 litre hacimde bulunan gazın basıncı 4 atm, sıcaklığı ise 27 °C'dir.

Kap hacmi 4 litre olana dek aşağı itilip sabitlendiğinde gaz basıncı 16 atm olduğuna göre son durumdaki gazın sıcaklığı kaç °C'dir?

- A) 0 B) 73 C) 127 D) 300 E) 400

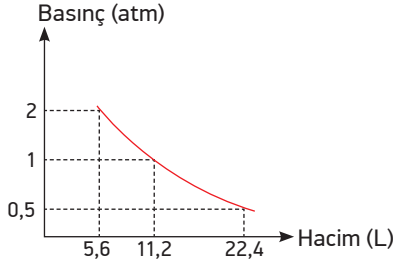
1



3,01.10²³ tane azot atomu içeren N₂ gazının 273 °C sıcaklık ve 380 mmHg basınç altında kapladığı hacim kaç litredir?

- A) 67,2 B) 44,8 C) 22,4 D) 11,2 E) 15,6

2



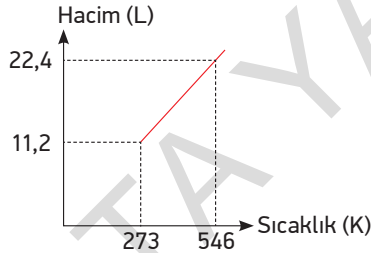
0 °C deki XY₂ gazının basınç-hacim grafiği verilmiştir.

Buna göre XY₂ gazının kütlesi 32 gram olduğuna göre X'in atom kütlesi kaçtır? (Y = 16 g/mol)

- A) 12 B) 114 C) 24 D) 32 E) 40

3

2 atm basınç altındaki bir miktar CH₄ gazının hacim-sıcaklık grafiği verilmiştir.



Buna göre CH₄ gazı kaç gramdır? (C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)

- A) 8 B) 16 C) 24 D) 32 E) 40

4

İdeal gazların P.V = n.R.T şeklindeki denklemle nicel ilişkileri tespit edilebilir.

Bu denklem ile ilgili,

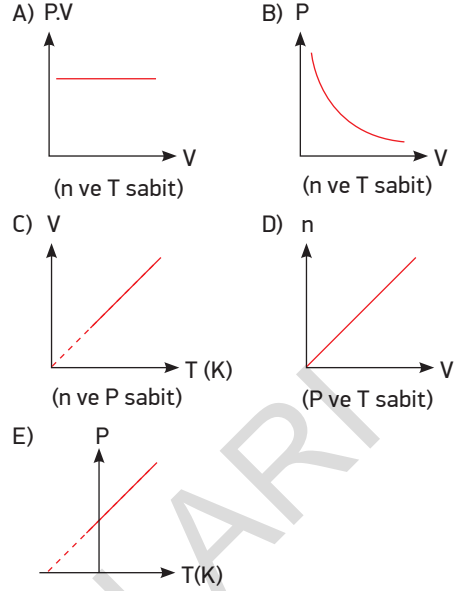
- I. P: basınç, birimi atm'dir.
- II. R: gaz sabitidir, değeri $\frac{22,4}{273}$ ya da 0,082 $\frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$ dir.
- III. T: Mutlak sıcaklıktır, birimi Kelvindir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

5

İdeal gazların nicelikleriyle ilgili aşağıda verilen grafiklerden hangisi yanlıştır?



6

Tanecikleri arasında hiç bir itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlar idealdir.

Gaz yasaları birleştirilerek P, V, n, T nicelikleri arasında oluşturulan $P.V = n.R.T$

eşitliği ideal gaz denklemdir.

Buna göre;

- 0,5 atm ve 273 °C koşullarında 1 mol X gazı 89,6 L hacim kaplar.
- 76 cmHg ve 273 K'de 0,1 mol Y gazı 2,24 L hacim kaplamaktadır.
- 0,5 mol Z gazı, 27 °C sıcaklıkta ve 11,2 L kaptaki 1 atm basınç yapmaktadır.

X, Y ve Z gazlarından hangileri ideal gaz davranışına sahip değildir?

- A) Yalnız Z B) Yalnız Y C) Yalnız X
D) X ve Y E) Z ve Y

7

Farklı iki ideal gazın aynı koşullarda;

- I. Sıcaklıkları ve basınçları
- II. Birim hacimdeki mol sayıları
- III. Ortalama molekül hızları

niceliklerinden hangileri kesinlikle eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

8

	Hacim	Basınç	Mutlak sıcaklık
X	2V	P	T
Y	4V	2P	2T
Z	2V	3P	2T

Üç ayrı kapta bulunan X, Y ve Z gazları ile ilgili hacim, basınç ve mutlak sıcaklık değerleri tabloda verilmiştir.

Buna göre X'in mol sayısı n ise Y ve Z'nin mol sayıları aşağıdakilerden hangisidir?

	Y	Z
A)	2.n	3.n
B)	4.n	3.n
C)	2.n	1,5.n
D)	n	2.n
E)	4.n	n

9

Aynı koşullardaki eşit kütleli C_3H_8 ve CO_2 gazları ile ilgili,

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| I. Molekül sayıları | IV. Hacimleri |
| II. Basınçları | V. Atom sayıları |
| III. Sıcaklıkları | VI. Ortalama kinetik enerjileri |

niceliklerinden kaç tanesi her iki gaz içinde aynı değildir? (CO_2 : 44, C_3H_8 : 44)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10

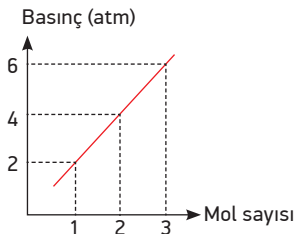
İdeal davrandığı varsayılan gazlar ile ilgili,

- I. Aynı şartlarda molekül kütlesi küçük olan ideale daha yakındır.
- II. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri sıfır kabul edilir.
- III. Mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarılınca ortalama kinetik enerjisi de 2 katına çıkar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11



Sabit sıcaklıkta 22,4 litre hacim kaplayan X gazının basınç-mol sayısı grafiği verilmiştir.

Buna göre X gazının sıcaklığı kaç °C'dir?

- A) 927 B) 546 C) 273 D) 177 E) 27

12

Kapalı bir kapta bir miktar ideal He gazı bulunmaktadır.

Bu kaba,

1. işlem: Hacmi sabit tutularak sabit sıcaklıkta He gazı ekleniyor.

2. işlem: Basıncı sabit tutularak, gaz miktarı değiştirilmeden sıcaklık artırılıyor.

İşlemleri ayrı ayrı uygulandığında, He gazının özkütlesindeki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1. işlem	2. işlem
A)	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar

13

Tanecikleri arasındaki itme-çekme kuvvetleri bulunmadığı varsayılan gazlara ideal gazlar adı verilir.

Gerçek gazlar yüksek sıcaklık, düşük basınçta davranışlarını ideale benzetirler.

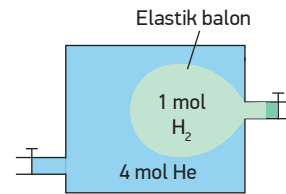
Ayrıca mol kütlesi küçük olan gazlarda ideale daha yakındır.

Gaz	Mol kütlesi	Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)
X	44	3	-70
Y	142	1	500
Z	40	2	273
T	4	0,1	500
W	20	1	273

Tablodaki mol kütlesi ve bulunduğu koşulları verilen gazlardan hangisi ideale en yakındır?

- A) X B) Y C) Z D) T E) W

14



1 mol H_2 gazı içeren elastik bir balon ve 4 mol He gazı içeren sabit hacimli bir kap şeklindeki gibi dengededir.

Buna göre, sabit sıcaklıkta elastik balonun hacmi 2 katına çıkarmak için kaptan kaç gram He gazı dışarı çıkarılmalıdır? ($He = 4 \text{ g/mol}$)

- A) 11 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

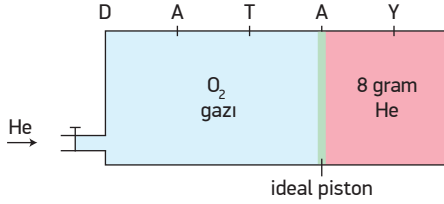
- 15 1 atm basınçta sıcaklığı 0 °C olan X gazının yoğunluğu 2,5 g/L dir.



Buna göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (He = 4, H = 1, C = 12, S = 32, O = 16, N = 14)

- A) C₄H₈ B) SO₃ C) NO₂ D) NO E) CH₄

16



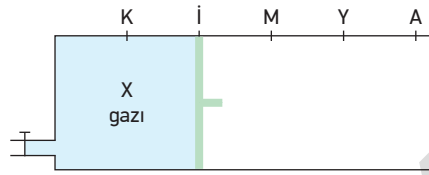
Eşit bölmeli kaba hareketli ideal piston Y noktasına gelinceye kadar He gazı ekleniyor.

Son durumda kaptaki toplam kütle kaç gramdır?

(He = 4 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 150 B) 124 C) 120 D) 100 E) 96

17

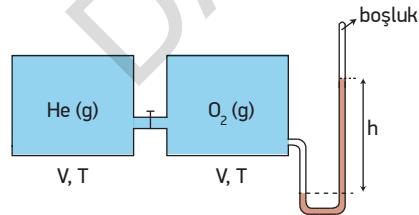


İdeal hareketli pistonla kapatılmış kapta 8 gram X gazı bulunmaktadır.

Kaba sabit sıcaklıkta 16 gram SO₂ gazı eklendiğinde piston Y noktasında durduğuna göre X gazının mol kütlesi kaç gram/mol'dür? (O = 16 g/mol, S = 32 g/mol) (Bölmeler eşit aralıktır)

- A) 14 B) 120 C) 32 D) 44 E) 80

18



Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta musluk açıldığında h yüksekliğinin arttığı tespit edilmiştir.

Bu olay ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) He gazının basıncı azalmıştır.
B) O₂ gazının hacmi artmıştır.
C) O₂ gazının basıncı He'ninkinden büyüktür.
D) He gazının yoğunluğu azalmıştır.
E) Birim hacimdeki O₂ miktarı azalmıştır.

- 19 27 °C ta 3 atm basıncında 8,2 L H₂ gazı elde edebilmek için,



tepkimesine göre kaç gram Mg kullanılmalıdır?

(Mg = 24 g/mol)

- A) 48 B) 36 C) 24 D) 16 E) 12

20

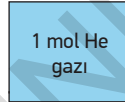


Normal koşullarda içlerinde eşit kütle de gaz bulunan ideal elastik balonlardan hangi gazın bulunduğu balon hacmi en küçüktür?

(H = 1, He = 4, C = 12, O = 16, Ne = 20 g/mol)

- A) H₂ B) He C) CO D) C₂H₆ E) Ne

21

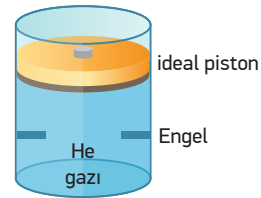


Kapalı sabit hacimli bir kapta 1 mol He gazı bulunmaktadır. Kaba sabit sıcaklıkta bir miktar X gazı eklendiğinde kaptaki basınç 2 katına çıkarırken, atom sayısı 6 katına çıkmaktadır.

Buna göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

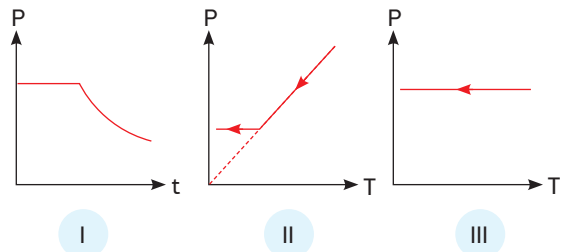
- A) SO₂ B) CH₄ C) CO₂ D) NH₃ E) N₂

22



Şekildeki He gazı bulunan sistem dengede iken sistem yavaş yavaş soğutuluyor.

Buna göre,



yapılan işlem ile ilgili verilen grafiklerden hangileri doğru değildir? (P: basınç, t: zaman, T: mutlak sıcaklık)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 23 Mutfak tüpü olarak bilinen basınçlı tüplerde C_3H_8 (propan) ve C_4H_{10} (bütan) gaz karışımı bulunmaktadır.



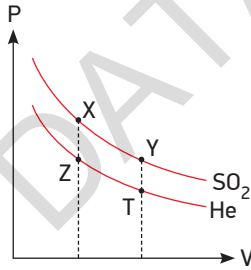
Bu tüplere gaz karışımı basınçla sıvılaştırılarak doldurulurken tüpün bir kısmı, ani sıcaklık değişimlerinden etkilenip tehlikeli bir durum olmaması için boş bırakılır.

Buna göre tüpte sıcaklık değişiminde genleşme miktarının göz önünde bulundurulması hangi gaz yasası ile ilgilidir?

- A) Avogadro yasası
B) Charles yasası
C) Gay Lussac yasası
D) Graham yasası
E) Boyle yasası

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

- 24 Eşit mol sayıda He ve SO_2 gazları ile ilgili basınç (P) - hacim (V) grafiği verilmiştir.



Buna göre,

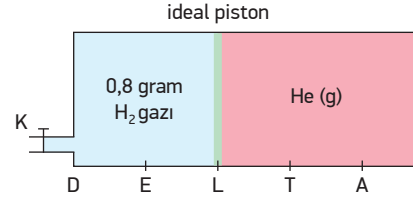
- I. SO_2 gazının X ve Y noktalarındaki basınç hacim (P.V) çarpımları eşittir.
- II. SO_2 gazının sıcaklığı He gazınınkinden büyüktür.
- III. X noktasındaki gaz yoğunluğu T noktasındakinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(He = 4 g/mol, SO_2 = 64 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

25



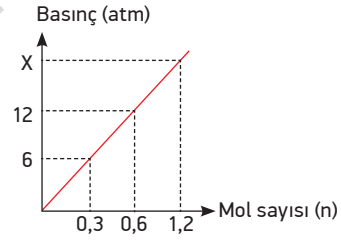
Aynı sıcaklıkta bulunan H_2 ve He gazları ideal pistonla ayrılmıştır.

K musluğundan aynı sıcaklıkta kaç gram SO_3 gazı eklenirse He gazının özkütlesi 3 katına çıkar?

(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol S = 32 g/mol)

- A) 160 B) 128 C) 120 D) 64 E) 32

- 26 4,1 L lik bir kapta sabit sıcaklıktaki C_2H_6 gazının basınç - mol sayısı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre C_2H_6 gazının mutlak sıcaklığı ve grafikteki X değeri nedir?

	Mutlak Sıcaklık	X
A)	727	18
B)	1000	24
C)	727	16
D)	1000	18
E)	927	24

27

Denizin 40 m derinliğinde bulunan hava kabarcığının hacmi $5,6 \text{ cm}^3$, sıcaklığı 7°C dir.

Hava kabarcığı yüze çıktığında sıcaklığı 27°C olduğuna göre hacmi kaç cm^3 'tür? (Denizde 10 m derinlikte basınç 1 atm artmaktadır)

- A) 12 B) 14 C) 18 D) 30 E) 40

KONULAR

- GAZLARDA KİNETİK TEORİ
- GAZ KARIŞIMLARI
- GERÇEK GAZLAR

GAZLARDA KİNETİK TEORİ

Gaz moleküllerinin hareketlerini ve birbirleriyle etkileşimlerini inceleyen teori, kinetik teoridir.

- Gaz tanecikleri sürekli, doğrusal ve gelişigüzel bir şekilde hareket ederler. (Brown hareketleri)
- Gaz molekülleri birbirleriyle ve kabın iç yüzeyiyle çarpışmalar yaparlar. Bu çarpışmalar hızlı ve esnekler.
- Gaz molekülleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri yok denecek kadar azdır.
- Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.

GRAHAM DİFÜZYON YASASI

- Gazların yayılma hızı mol kütesinin karekökü ile ters, mutlak sıcaklığın karekökü ile doğru orantılıdır.

$$V \propto \frac{1}{\sqrt{M_A}} \quad V \propto \sqrt{T}$$

İki farklı gazın yayılma hızları arasındaki ilişki

$$\frac{V_X}{V_Y} = \sqrt{\frac{M_{A_Y} \cdot T_X}{M_{A_X} \cdot T_Y}} = \sqrt{\frac{d_Y}{d_X}} = \frac{t_Y}{t_X}$$

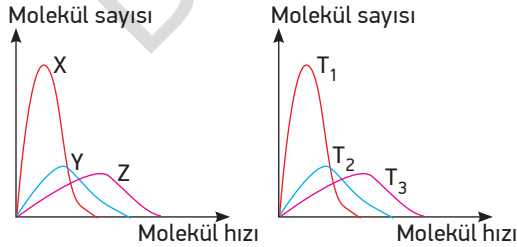
V: Difüzyon hızı

d: Yoğunluk

M_A: Mol kütesi

t: Yayılma süresi

T: Mutlak sıcaklık



X, Y ve Z gazlarının mol kütleleri $X > Y > Z$ 'dir.

X gazının T_1 , T_2 ve T_3 sıcaklıkları arasında $T_3 > T_2 > T_1$ ilişkisi bulunur.

Gazlarda Difüzyon ve Efüzyon

Difüzyon: Gaz moleküllerinin aynı yada farklı gaz molekülleri arasında yayılması olayıdır.

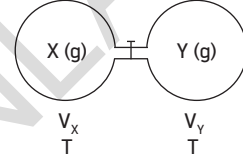
Efüzyon: Kapalı bir kaptaki gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılması olayıdır.

Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı

- Molekül hızı ile doğru orantılıdır.
 - Birim hacimdeki tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.
- Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı**

$$\propto \frac{n}{V} \cdot \frac{\sqrt{T}}{\sqrt{M_A}}$$

GAZ KARIŞIMLARI

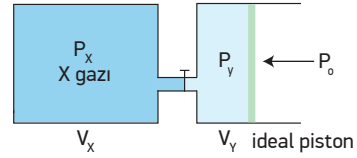


Gazlar sabit sıcaklıkta musluk açılarak karıştırılırsa;

$$P_X \cdot V_X + P_Y \cdot V_Y = P_{\text{son}} \cdot V_{\text{toplam}}$$
 ile hesaplanır.

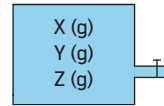
herhangi bir gazın basıncı (kısmi basıncı);

$$P_{X(\text{ilk})} \cdot V_{X(\text{ilk})} = P_{X(\text{son})} \cdot V_{X(\text{son})}$$
 formülü ile bulunur.



Musluk sabit T de açılırsa $P_X \cdot V_X + P_Y \cdot V_Y = P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$ genelde $P_{\text{son}} = P_0$ alınır.

KİSMİ BASINÇ



Karışımındaki bir gazın tek başına uyguladığı basınca kısmi basınç denir.

- Bir gaz karışımındaki toplam basınç, karışımındaki her bir gazın kısmi basınçları toplamına eşittir. (Dalton'un kısmi basınç yasası)

$$P_T = P_X + P_Y + P_Z$$

- Karışımındaki gazların kısmi basınçları, gazların mol sayıları ile orantılıdır.

$$\frac{P_X}{n_X} = \frac{P_Y}{n_Y} = \frac{P_Z}{n_Z} = \frac{P_T}{n_T}$$

Mol kesri: (X) Gaz karışımındaki bir gazın mol sayısının karışımındaki tüm gazların toplam mol sayısına oranına mol kesri denir. X ile gösterilir.

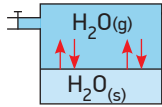
Gazların mol kesirleri kısmi basınçları ile orantılıdır.

$$X_x = \frac{n_x}{n_T}$$

Herhangi bir gaz karışımındaki tüm gazların mol kesirleri toplamı 1'dir.

$$X_T = X_x + X_y + X_z \dots = 1$$

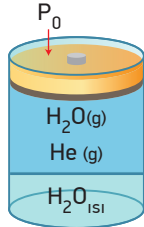
Denge Buhar Basıncı



Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta sıvısı ile dengede olan buharın yaptığı basınca buhar basıncı denir.



Buhar Basıncı: Sıvı cinsine, sıcaklığına ve saflığına bağlıdır. Sıvı miktarı, hacmi ve dış basınca bağlı değildir.



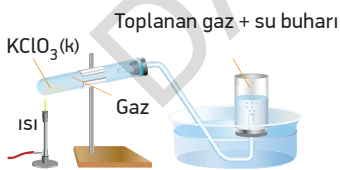
ideal piston

$$P_0 = P_{He} + P_{BB(H_2O)}$$

Sıcaklık arttırılırsa;

- Piston yukarı çıkar ve gaz hacmi artar.
- H₂O sıvısının buhar basıncı artar.
- P₀ değişmeyeceğinden He gazının (hacmi artar) basıncı azalır.
- H₂O sıvısı molekül sayısı azalır.
- H₂O gaz molekül sayısı artar.
- Birim hacmindeki H₂O (g) molekül sayısı artar.

Gazların Su Üstünde Toplanması



Su üstünde gaz toplanması, yaygın olarak kimyasal bir tepkimede açığa çıkan gazın saf olarak elde edilmesi için kullanılır.



tüpte toplanan O₂ gazı su buharı ile bulunur.

$$P_{Top} = P_{O_2} + P_{H_2O}$$

GERÇEK GAZ VE İDEAL GAZ

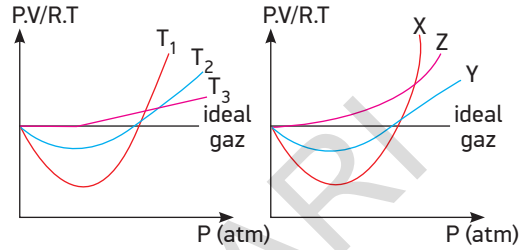
Molekülleri arasında itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacimlerinin olmadığı kabul edilen gazlara ideal gaz denir. Gerçekte böyle bir gaz yoktur. Doğada bulunan gazlar gerçek gazlardır.

Gerçek Gazlar: Yüksek sıcaklık ve genellikle düşük basınçta ideale yakın davranırlar.

İdeal gazlarda; $\frac{P.V}{R.T} = 1$ dir.

Gerçek bir gazın $\frac{P.V}{R.T}$ değeri 1'e yaklaşırsa gaz ide-

alliğine yaklaşır.



Gazın sıcaklıkları arasında $T_3 > T_2 > T_1$ Gazların mol kütleleri arasında $X > Z > Y$

ilişkileri bulunur.

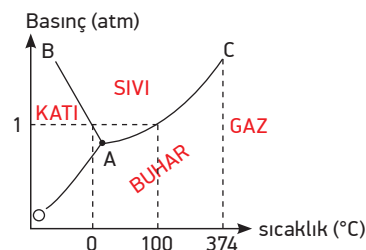
- Gazların mol kütleleri arttıkça ideallikten uzaklaşır.
- Aynı koşullarda; gerçek gazlarda ölçülen basınç, ideal gaz denkleminde hesaplanandan küçük, ($P_{gerçek} < P_{ideal}$), ölçülen hacim, ideal gaz denkleminde hesaplanandan daha büyüktür. ($V_{gerçek} > V_{ideal}$)

Joule - Thomson Olayı

Sıkıştırılan gazlar ısınır, hızla genişleyen gazlar kendi kendini ve bulunduğu ortamı soğutur. Bu olaya Joule - Thomson olayı denir. Soğutma sistemlerinde bu olaydan yararlanır. (buzdolabı, klima)

- Basınç etkisiyle sıkıştırılarak sıvılaştıran akışkana buhar,
- Hiçbir basınç altında sıkıştırılarak sıvılaşmayan akışkana gaz denir.

Faz Diyagramı



- Oda koşullarında basınç etkisi ile sıvılaşabilen, basınç ortadan kaldırıldığında buharlaşırken ortamdaki ısı alarak ortamın soğumasına neden olan maddelere soğutucu akışkan denir. Soğutucu akışkanların; kritik sıcaklığı yüksek, kaynama sıcaklığı düşük, çevre ve enerji dostu, zehirli olmamalı, kolay temin edilen ve üretim maliyeti düşük maddeler olmalıdır. (CCl₂F₂ püron)

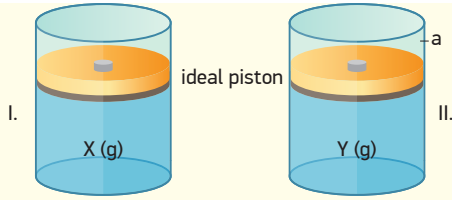
1 Gaz molekülleri ile ilgili,

- I. Sıkışabilme ve genleşme özelliğine sahiptirler.
- II. Brown hareketleri adı verilen doğrusal ve zikzaklı hareket yapar.
- III. İdeal'e yaklaştıkça aralarındaki etkileşimler artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2



Verilen I ve II nolu kaplarda X ve Y gerçek gazları ile ilgili,

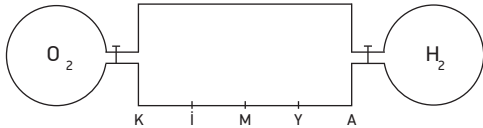
- I. kabın sıcaklığı azaltılıyor.
- II. kaptaki piston sabit sıcaklıkta a noktasına getirilip sabitleniyor.

işlemleri yapıyor.

Buna göre işlemler sonucunda X ve Y gazlarının ideal gaza yaklaşma ve uzaklaşmaları ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

	X	Y
A)	Yaklaşır	Yaklaşır
B)	Uzaklaşır	Değişme olmaz
C)	Değişme olmaz	Uzaklaşır
D)	Yaklaşır	Uzaklaşır
E)	Uzaklaşır	Yaklaşır

3



Aynı koşullarda bulunan O_2 ve H_2 gazları tutuşma sıcaklıklarına müsait bir kaba aynı anda musluklar açılarak gönderiliyor.

Buna göre gazlar hangi noktada ilk yanma tepkimesi vermeye başlar? ($H = 1$, $O = 16$)

- A) K - İ arası B) İ noktası C) İ - M arası
D) Y - A arası E) A noktası

4 İdeal ve gerçek gazlarla ilgili,

- I. Aynı koşullarda H_2 gazı, CH_4 gazından daha idealdir.
- II. Gerçek bir gazın hacmi, ideal gaz denkleminde göre hesaplanandan büyüktür.
- III. Sıcaklık arttıkça gerçek bir gaz ideale yaklaşır.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

($H = 1$ g/mol, $C = 12$ g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

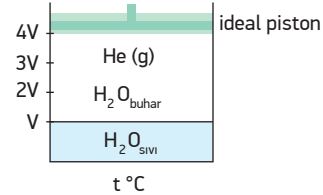
5 Aşağıda bazı maddelerin kritik ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Madde	Kritik Sıcaklık (°C)	Kaynama Sıcaklığı (°C)
X	120	20
Y	145	-45
Z	-230	-260
T	420	-31,6
W	30	0

Bu maddelerden hangileri soğutucu akışkan olarak kullanılabilir?

- A) Yalnız Y B) Yalnız T C) X ve Y
D) Y ve T E) Y, Z ve W

6



Yukarıdaki ideal pistonlu kaptaki, 32 mmHg basınçlı He gazı ve H_2O sıvısı dengededir. Piston sabit sıcaklıkta bastırılarak gaz hacmi $\frac{1}{3}$ üne indirilip sabitleniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(t °C'deki suyun buhar basıncı 35 mmHg dir)

- A) He gazının basıncı 96 mmHg dir.
B) Toplam basınç 201 mmHgdir.
C) H_2O sıvı miktarı artar.
D) Birim hacimdeki gaz tanecik sayısı artar.
E) Toplam basınç artar.

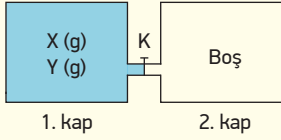
- 7 Gerçek gazlar; yüksek sıcaklık, düşük basınç ve düşük mol kütlesi ile ideal gaz davranışına yaklaşırlar.

Buna göre aşağıda verilen gerçek gazlardan hangisi ideal gaz davranışına daha yakındır?

(He = 4 g/mol, CH₄ = 16 g/mol)

	Gaz	Sıcaklık	Basınç (atm)
A)	CH ₄	490 K	0,2
B)	He	217 K	1
C)	He	217 °C	0,2
D)	CH ₄	217 °C	1
E)	He	77 °C	0,2

8



1. kaptaki birbiriyle etkileşmeyen X ve Y gazlarının basınçları eşittir.

K musluğu sabit sıcaklıkta kısa bir süre açılıp kapatıldığında 2. kaptaki X ve Y gazlarının kısmi basınçlarına ait

	X	Y	Kısmi basınçları
I	He	SO ₂	$P_x = 4P_y$
II	CH ₄	SO ₂	$P_x = 2P_y$
III	CH ₄	He	$2P_x = P_y$
IV	Ne	SO ₃	$P_x = 2P_y$
V	CO ₂	C ₃ H ₈	$2P_x = P_y$

yukarıdaki değerlerden kaç tanesi doğru verilmiştir?

(H = 1, He = 4, C = 12, O = 16, Ne = 20, S = 32 g/mol)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 9 CH₄ ve O₂ gazları ile ilgili,

- 25 °C'deki CH₄, 25 °C'deki O₂'den
- 50 °C'deki O₂, 25 °C'deki O₂'den
- 50 °C'deki CH₄, 25 °C'deki O₂'den

ifadelerinden hangilerinde ilk şartlarda verilen gaz daha hızlıdır? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 10 Difüzyon gazların birbiri içerisinde yayılması olayıdır.

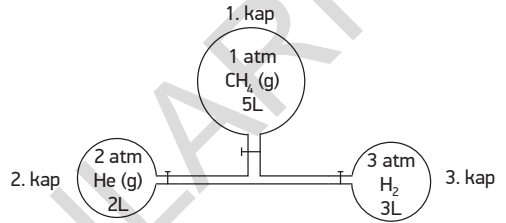
Buna göre günlük hayatta,

- Doğal gaz kokusunun hissedilebilmesi
- Parfüm kokusunun koridorda yayılması
- Mutfakta pişen yemeğin kokusunun diğer odalara ulaşması

verilen olaylardan hangileri gazların difüzyonuna örnektir?

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve III
D) Yalnız II E) Yalnız I

11



Kaplar arasındaki tüm musluklar açılarak gazların aynı sıcaklıkta karışması sağlanıyor.

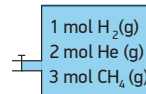
Buna göre, son durum ile ilgili;

1. kaptaki gaz yoğunluğu
2. kaptaki mol sayısı
3. kaptaki basınç

niceliklerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H = 1, He = 4, C = 12)

	I	II	III
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Değişmez	Azalır	Değişmez
E)	Azalır	Değişmez	Artar

12



Şekildeki kaptaki bulunan gaz karışımında H₂ gazının kısmi basıncı 0,6 atm olduğuna göre kaptaki toplam basınç kaç atm'dir?

- A) 1,6 B) 2,4 C) 3,6 D) 3,8 E) 4,2

- 13 Aşağıdaki basınç ve sıcaklık değerlerinden hangisinde 1 mol O₂ gazı $\frac{P.V}{R.T} = 1$ değerinden en fazla sapma gösterir?

- A) -27 °C, 1 atm B) 273 °C, 4 atm
C) 546 K, 8 atm D) 173 K, 8 atm
E) 546 °C, 1 atm

14



Bir otomobilin LPG deposunun 1 litre-
sindeki gaz karışımı
0,4 mol C_3H_8 ve 1,2
mol C_4H_{10} gazları
içermektedir.

Depodaki gazların toplam basıncı 0,8 atm olduğuna göre LPG deposundaki gaz karışımı ile ilgili;

- C_3H_8 gazının mol kesri nedir?
- C_4H_{10} gazının kısmi basıncı kaçtır?
- Toplam gaz kütlesi kaç gramdır?
- Karışımdaki kütlece C_4H_{10} % si nedir?
- Karışımın mutlak sıcaklığı kaç K'dir?

sorularından kaç tanesinin cevabı bilinemez?
(Otomobilin LPG deposu 30 L'dir.)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 15 Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklığaK..... denir. Buldukları sıcaklıkta, basınç etkisiyle sıvılaştırılan akışkanaL..... denir.

Yukarıda verilen K ve L ile numaralandırılmış boşluklara aşağıdakilerden hangisinin getirilmesi uygundur?

	K	L
A)	Soğutucu akışkan	İdeal gaz
B)	Kritik sıcaklık	Buhar
C)	Efüzyon	Gaz
D)	Kaynama sıcaklığı	Buhar
E)	Kritik sıcaklık	Gaz

- 16 $CaCO_3$ katısının ısıtılarak, $CaCO_3(k) \xrightarrow{ISI} CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesine göre bozulması sonucunda açığa çıkan CO_2 gazı su üstünde toplanmaktadır. $27^\circ C$ 'de ve 788 mmHg basıncında toplanan CO_2 gazının hacmi 2,46 L'dir.

Buna göre reaksiyonda bozulan $CaCO_3$ katısı kaç gramdır? (Ca = 40, C = 12, O = 16, CO_2 gazı H_2O ile etkileşmemektedir, $27^\circ C$ 'ta suyun buhar basıncı 28 mmHg)

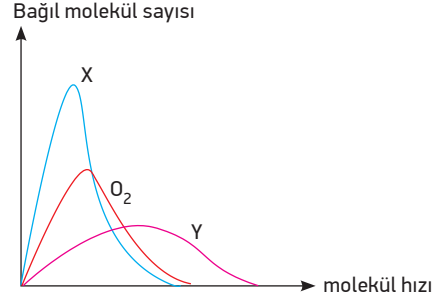
- A) 20 B) 10 C) 4 D) 2 E) 0,2

- 17 H_2 gaz taneciklerinin hızları ortalaması 360 ms^{-1} 'dir.

Buna göre, aynı koşullardaki O_2 gazı moleküllerinin ortalama difüzyon hızları kaç ms^{-1} 'dir? (H = 1, O = 16)

- A) 720 B) 480 C) 180 D) 90 E) 60

18



Şekildeki grafik aynı sıcaklıktaki X, O_2 ve Y gazlarına ait hız dağılımlarını göstermektedir.

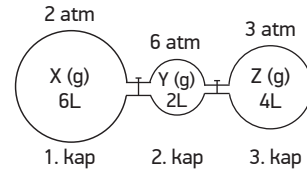
Buna göre,

- I. O_2 gazının mol kütlesi, X gazından küçük, Y gazından büyüktür.
- II. Y gazının difüzyon hızı, X gazınınkinden fazladır.
- III. Aynı sıcaklıklı gazlardan molekül kütlesi arttıkça grafikteki eğriler daha yataya yakınlaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

19



Şekildeki sistemde birbiriyle etkileşmeyen gazlar arasındaki musluklar açılarak sistemin sabit sıcaklıkta dengeye gelmesi bekleniyor.

Buna göre,

- I. 1. kaptaki gazın % kaç 3. kaba geçmiştir?
- II. 2. kaptaki gazın % kaç 1. kaba geçmiştir?

sorularının cevabı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	66	33
B)	50	66
C)	33	50
D)	50	33
E)	66	50

20

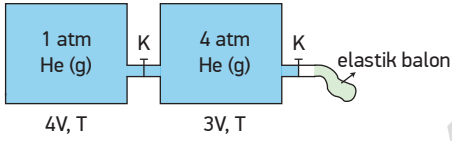
$$K = ^\circ\text{C} + 273$$

Adını, iskoç asıllı bilim adamı Lord Kelvin'den alan ve ideal gaz denkleminde kullanılan Kelvin sıcaklığı ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Mutlak sıfır noktası Kelvin (K) değeri için başlangıç noktası kabul edilmiştir.
 B) Saf suyun normal basınçta donma sıcaklığı 273 K, kaynama sıcaklığı 373 K'dir.
 C) Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi, Mutlak sıcaklık değişimi ile doğru orantılıdır.
 D) Mutlak sıfır sıcaklığında madde tanecikleri belirli ortalama kinetik enerjiye sahiptir.
 E) Mutlak sıfır sıcaklığında hiç bir madde gaz halinde bulunmaz.

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

21

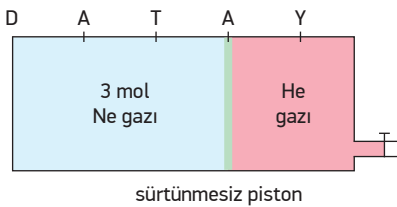


Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda şekildeki kaplar arasındaki K muslukları sabit sıcaklıkta açılıp sistemin dengeye gelmesi bekleniyor.

Buna göre elastik balonun hacmi son durumda kaç V olur?

- A) 16 B) 12 C) 9 D) 7 E) 5

22

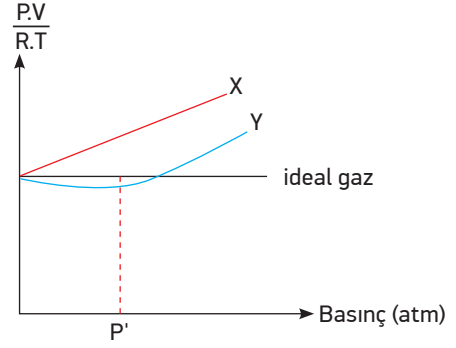


Şekildeki kap aynı sıcaklıkta sürtünmesiz piston yardımıyla iki bölmeye ayrılmış olarak dengededir.

Buna göre kaba sabit sıcaklıkta musluk açılarak kaç gram He gazı gönderilmelidir ki piston T noktasında dengeye gelsin? (He = 4 g/mol)

- A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

23



Grafik X ve Y gerçek gazlarının basınca bağlı olarak ideallikten sapmalarını göstermektedir.

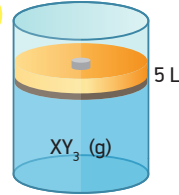
Buna göre;

- I. P' atm basınçta Y gazı, X gazından ideale daha yakındır.
 II. Basınç artışı X ve Y gazlarını sürekli ideallikten uzaklaştırmıştır.
 III. X gazının molekülleri arası etkileşim kuvvetleri, Y gazınınkinden fazla olduğundan basınç etkisiyle ideallikten daha fazla sapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (X: 16, Y: 4)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) II ve III

24



Yanda verilen sistemde XY_3 gazının bir kısmı,

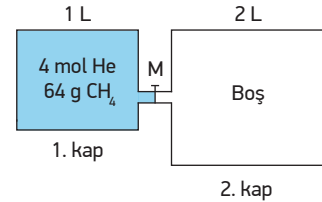


sabit sıcaklıkta tepkimesine göre % 60 ayrıştırılmaktadır.

Buna göre son durumdaki gaz hacmi kaç litredir?

- A) 10 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

25

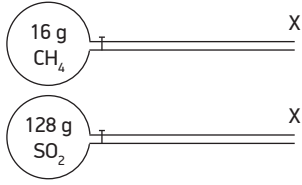


Şekildeki 1. kaptaki toplam 0,8 atm basınç yapan He ve CH_4 gazları karışımı bulunmaktadır. M musluğu kısa bir süre açılıp kapatıldığında 2. kaptaki He gazının kısmi basınç 0,1 atm olduğu bilinmektedir.

Buna göre son durumda 1. kaptaki gaz basıncı kaç atm'dir? (He = 4, CH_4 = 16, Gazlar ideal davranışlıdır.)

- A) 0,8 B) 0,75 C) 0,65 D) 0,6 E) 0,5

1



Şekildeki özdeş kaplarda, aynı sıcaklıkta bulunan ideal davranıştaki CH_4 ve SO_2 gazlarının efüzyonu (kaplardan tamamen çıkmaları) sağlanacaktır.

Kaplardaki musluklar aynı anda açıldığında CH_4 gazı 16 s sonunda X noktasından tamamen geçip kabı terkettiğine göre SO_2 gazı, CH_4 'ün kabı terk etme anından kaç saniye sonra X noktasından tamamen geçip kabı terk eder? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

- A) 64 B) 48 C) 32 D) 18 E) 16

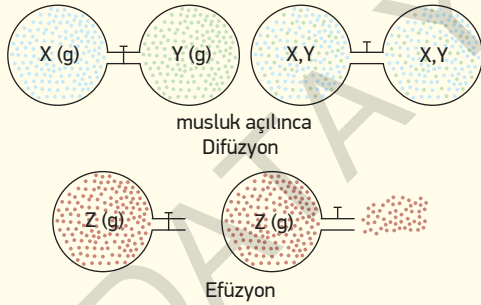
2

20 °C de ortalama V hıza sahip olan H_2 gazının sıcaklığı artırılarak ortalama hızı 2V yapılıyor.

Buna göre gazın sıcaklığı kaç °C artırılmıştır?

- A) 1172 B) 899 C) 879 D) 546 E) 273

3



Difüzyon ve efüzyon olayları ile ilgili,

- Aynı koşullarda efüzyon süresi fazla olan gazların mol kütleleri büyüktür.
- Difüzyon hızı fazla olan gazın, eşit sayıdaki efüzyon süreleri de fazladır.
- Efüzyon, düşük basınçtan yüksek basınca doğru gerçekleşir.
- Eşit tanecik sayılı He gazı ile doldurulmuş balon, CO_2 gazı ile doldurulmuş özdeş balona göre daha çabuk söner.

ifadeleri sırasıyla, doğru ise D, yanlış ise Y ile belirtilirse aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D, Y, D, Y B) Y, D, Y, D C) D, Y, Y, D
D) D, D, Y, Y E) Y, Y, D, D

4

X, Y, Z gazları ile ilgili,

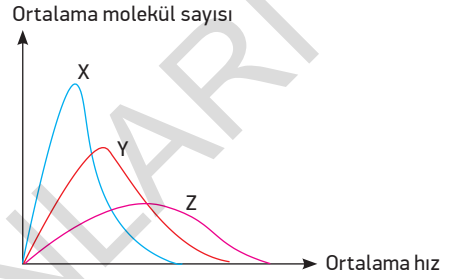
- Aynı koşullarda X'in özkütlesi en büyüktür.
- Aynı basınç ve sıcaklıkta Z'nin difüzyon hızı en büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre; X, Y ve Z gazlarının eşit kütleleri aynı koşullarda özdeş balonlara konulduklarında oluşan balon hacimleri arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $Z > Y > X$ B) $X = Y = Z$ C) $X > Y > Z$
D) $Z > X > Y$ E) $X > Z > Y$

5



Aynı koşullarda ortalama molekül sayısı ortalama hız grafiği verilen X, Y ve Z gazları aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

	X	Y	Z
A)	CO_2	H_2	CH_4
B)	CH_4	CO_2	H_2
C)	H_2	CH_4	CO_2
D)	CO_2	CH_4	H_2
E)	CH_4	He	CO_2

6

N_2 (g)	C_2H_4 (g)	CO (g)
V, T	V, T	V, T

Yukarıda eşit hacimli kaplarda, aynı sıcaklıkta, eşit kütlelerde bulunan ideal gaz davranışlı N_2 , C_2H_4 ve CO gazları için,

- Molekül sayıları
- Yoğunlukları
- Basınçları
- Difüzyon hızları
- Ortalama kinetik enerjileri
- Atom sayıları

niceliklerinden kaç tanesi üçü için de eşittir?

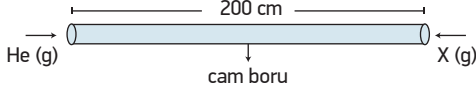
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

7 Aşağıda verilen gazlardan hangisi titreşim, öteleme, dönme hareketlerinin tamamını yapar?

- A) He B) Ne C) Ar D) Xe E) CH₄

8



200 cm uzunluğunda bir cam borunun uçlarından aynı koşullarda ve aynı anda He ve X gazları gönderiliyor.

He gazı 160 cm yol aldığı anda iki gaz karşılaştığına göre X gazının mol kütlesi kaçtır? (He = 4 g/mol)

- A) 2 B) 4 C) 16 D) 12 E) 64

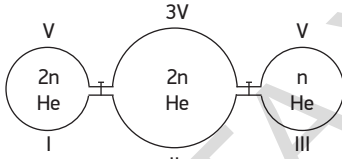
9

Sabit hacimli bir kaptta 27 °C'ta 0,2 g H₂ gazı bulunmaktadır.

Aynı sıcaklıkta birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısını iki katına çıkarmak için kaba kaç g H₂O buharı eklenmelidir? (H: 1, O: 16)

- A) 1,8 B) 2,4 C) 3,6 D) 5,4 E) 7,2

10



Şekildeki kaplarda aynı sıcaklıklarda ideal He gazları bulunmaktadır. Musluklar açılarak yeterince bekleniyor.

Buna göre hangi kaplardaki basınç ilk duruma göre azalır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11

CO₂ ve O₂ gazlarından oluşan bir karışımın 25 °C'deki basıncı 676 mmHg'dir.

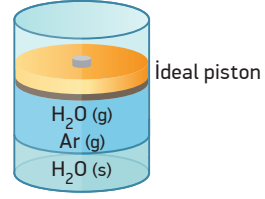
Karışımındaki,

- CO₂ gazının kısmi basıncı 486 mmHg'dir.
- O₂ gazının aynı sıcaklıkta 2 atmosferdeki hacmi 3 cm³'tür.

olduğuna göre, gaz karışımının hacmi kaç cm³'tür?

- A) 32 B) 24 C) 18 D) 15 E) 10

12



Şekildeki ideal piston sabit sıcaklıkta bastırılarak gaz hacmi yarıya düşürülüyor.

Buna göre,

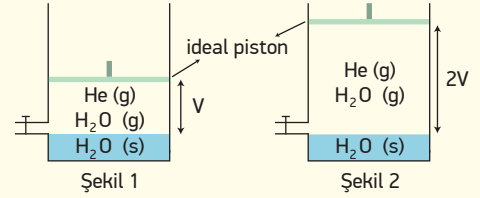
- H₂O sıvı miktarı
- Ar gazının kısmi basıncı
- Toplam gaz yoğunluğu

hangileri başlangıca göre artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

13

Kapalı kaptaki bir miktar H₂O sıvısı buharı ile dengededir. Sabit sıcaklıktaki sıvının denge buhar basıncı; sıvı cinsine, sıcaklığa ve sıvının saflığına bağlıdır.



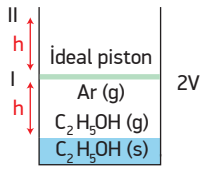
t °C'de dengede olan şekil 1'deki sistem de piston sabit sıcaklıkta yukarı çekilerek sabitleniyor ve şekil 2 elde ediliyor. Buna göre şekil 2'deki sistem ile ilgili,

- H₂O sıvısının buhar basıncı
- He gazının kısmi basıncı
- Birim hacimdeki buhar miktarı
- H₂O sıvı molekül sayısı
- H₂O buhar molekül sayısı
- Toplam basınç

ifadelerini "Artar, Azalır ve Değişmez" şeklinde belirtildiğinde oluşan sayılar aşağıdakilerden hangisinde elde edilir?

	Artar	Azalır	Değişmez
A)	2	1	3
B)	3	2	1
C)	1	3	2
D)	2	2	2
E)	1	4	1

14



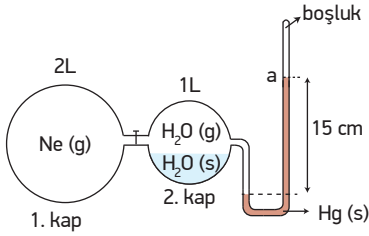
t °C de C_2H_5OH sıvısı üzerinde buharı ve Ar gazı bulunmaktadır. Piston I konumundayken sistemin basıncı 550 mmHg'dir. Piston sabit sıcaklıkta II. konuma getirilip sabitlendiğinde yeniden den-

geye gelen sistemin toplam basıncı 310 mmHg olmaktadır.

Buna göre t °C'deki C_2H_5OH sıvısının buhar basıncı kaç mmHg'dir? (Sıvının hacim değişimi önemsenmemektedir?)

- A) 45 B) 50 C) 60 D) 70 E) 100

15

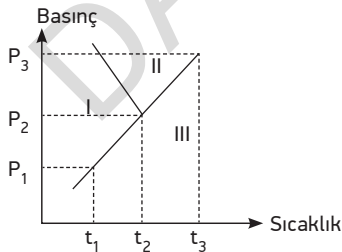


Şekildeki sistemde 1. kaptaki Ne gazı, 2. kaptaki buharı ile dengede H_2O sıvısı bulunmaktadır. Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açıldığında manometrenin a kolunda cıva seviyesi 20 cm yükselmektedir.

Buna göre Ne gazının başlangıçtaki basıncı kaç cmHg'dir? (H_2O sıvısı yeterli miktardadır ve hacmi önemسىzdir.)

- A) 40 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90

16



Saf X maddesine ait faz diyagramı verilmiştir.

Buna göre X maddesi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. bölgede katı, III. bölgede buhar fazındadır.
B) P_2 basıncı, t_2 sıcaklığındaki nokta üçlü noktadır.
C) Maddenin kritik basıncı ve kritik sıcaklık değerleri sırasıyla P_3 ve t_3 'tür.
D) P_1 basıncında ve t_1 sıcaklığında madde süblimleşir.
E) Basıncı arttıkça maddenin erime noktası artar.

17

Aşağıda verilen gerçek gazlardan hangisi joule - Thomson olayında sıcaklık değişimine en az neden olur? ($H = 1$ g/mol, $C = 12$ g/mol, $N = 14$ g/mol, $S = 32$ g/mol, $O = 16$ g/mol)

- A) H_2 B) CH_4 C) CO_2 D) SO_3 E) N_2O_5

18

Gerçek bir gazın sabit sıcaklıkta basıncı, hacmi genişletilerek $4P$ 'den, P ye düşürülüyor.

Buna göre, gazın ilk hacmi V ise kaç V ye genişletilmiş olabilir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{2}{7}$ C) 3,9 D) 4,2 E) $\frac{4}{10}$

19

Suyun kaynama sıcaklığı 100 °C, kritik sıcaklığı 374 °C'tur.

Buna göre aşağıdaki sıcaklıklardan hangisinde H_2O gaz fazında bulunur?

- A) 125 °C B) 381 °C C) 372 °C D) 15 °C E) 90 °C

20 Gerçek gazlarla ilgili,

Yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideal gaza yakın davranışlar gösterirler.

Ölçülen hacimleri, ideal gaz denkleminde hesaplanan hacimlerinden daha büyüktür.

Ölçülen basınçları, ideal gaz denkleminde hesaplanan basınçlarından daha küçüktür.

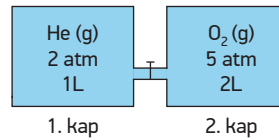
Tanecikleri arası çekim kuvveti fazla olan gazlar ideale yakın özelliktedir.

verilen bilgi doğru ise sırasıyla D, yanlış ise Y yazıldığında aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D, D, D, D B) Y, D, D, Y C) D, D, D, Y

- D) D, Y, Y, Y E) Y, Y, Y, Y

21

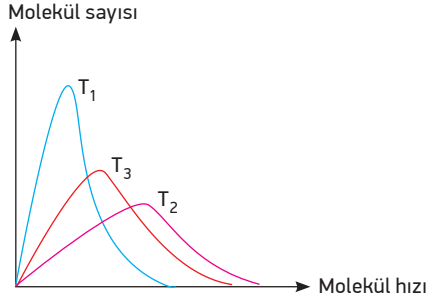


Yandaki sistemde aynı sıcaklıktaki gazlar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıyor. Gazlar tamamen

karişiktikten sonra 1. ve 2. kaplardaki basınç değişimleri kaç atm'dir?

	1. kap	2. kap
A)	1	2
B)	2	1
C)	3	1
D)	2	2
E)	1,5	0,5

22



X gazının T_1 , T_2 ve T_3 sıcaklıklarında molekül hızı dağılım grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- T_2 sıcaklığındaki moleküllerin ortalama hızı en yüksektir.
- T_1 sıcaklığındaki ortalama kinetik enerji en fazladır.
- Sıcaklıklar arasında $T_1 > T_3 > T_2$ ilişkisi bulunur.

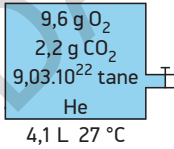
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

23 Aşağıda verilen maddelerden hangisi en iyi soğutucu akışkan özellik gösterir?

Madde	Kaynama Noktası ($^{\circ}\text{C}$)	Kritik sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)
A) X	250	380
B) Y	45	178
C) Z	-20	300
D) T	-180	430
E) L	100	373

24



Şekildeki kaptaki 9,6 g O_2 , 2,2 g CO_2 ve $9,03 \cdot 10^{22}$ tane He gazı bulunmaktadır.

Buna göre kaptaki He gazının kısmi basıncı kaç atm'dir? ($C = 12$, $O = 16$, Avogadro Sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$)

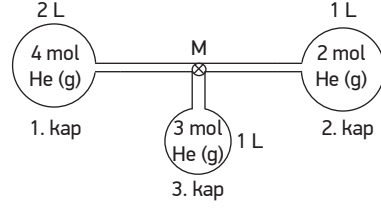
- A) 1,8 B) 1,5 C) 1,0 D) 0,9 E) 0,6

25 X ve Y gazlarından oluşan bir karışımda Y'nin mol kesri 0,6'dır.

Kaptaki toplam basınç 160 mmHg olduğuna göre X gazının kısmi basıncı kaç cmHg'dir?

- A) 6 B) 6,4 C) 9,6 D) 64 E) 96

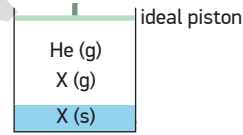
26



Aynı sıcaklıklı şekildeki düzenekteki M musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında kaplardaki gazların mol sayıları değişimi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	1. kap	2. kap	3. kap
A)	Azalır	Artar	Azalır
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Artar	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar	Azalır
E)	Artar	Azalır	Azalır

27



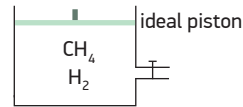
Şekildeki kaptaki 25 $^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta sıvısı ile dengede bulunan bir miktar X buharı ve He gazı bulunmaktadır.

Sıcaklık değiştirilmeden gaz fazının hacmi $\frac{1}{3}$ 'üne düşecek şekilde piston aşağı itilip sabitlendiğinde kaba yapılan toplam basınç 60 cmHg'den 130 cmHg'ye yükselmektedir.

Buna göre X sıvısının 25 $^{\circ}\text{C}$ 'deki buhar basıncı kaç cmHg'dir? (He gazı X ile etkileşmemektedir.)

- A) 45 B) 40 C) 35 D) 30 E) 25

28



Şekilde dengede bulunan sisteme sabit sıcaklıkta He gazı eklendiğinde kaptaki gaz yoğunluğu değişmemektedir.

Buna göre kaptaki H_2 gazının kütlelerinin CH_4 gazının kütlelerine oranı kaçtır? ($H = 1$ g/mol, $He = 4$ g/mol, $C = 12$ g/mol)

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{4}{6}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

- 1 Gaz moleküllerinin sıcaklığı arttıkça moleküllerin ortalama kinetik enerjileri de artar.

$$E.K = \frac{3}{2} k.T$$

Mutlak sıfır noktasında = -273.15 °C'de ortalama kinetik enerji maddelerde sıfır kabul edilir.

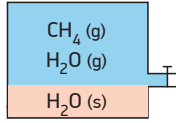
Buna göre;

- I. 127 °C'deki 1 mol H₂ gazı
 II. 25 K'deki 1 mol H₂ gazı
 III. 0 °C'deki 3 mol H₂ gazı

gazların sahip oldukları ortalama kinetik enerjilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) II, III, I B) III, II, I C) I, III, II
 D) I, II, III E) II, I, III

2



Yukarıdaki kaptaki CH₄ gazı, H₂O sıvısı ve buharı dengededir. Kaptaki toplam basınç 407 mmHg olduğuna göre CH₄'ün basıncı kaç atm'dir? (H₂O'nun bu sıcaklık-taki buhar basıncı 27 mmHg'dir)

- A) 1 B) 0,8 C) 0,6 D) 0,5 E) 0,3

3

Aşağıda CO₂ gazına ait farklı sıcaklık ve basınç değerleri verilmiştir.

	Sıcaklık	Basınç
I.	0 °C	1 atm
II.	273 K	0,1 atm
III.	273 °C	0,1 atm

Buna göre CO₂ gaz örneklerinin ideal gaz davranışına yakınlık sıralaması nasıldır?

- A) I > II > III B) III > II > I C) II > III > I
 D) I > III > II E) III > I > II

4

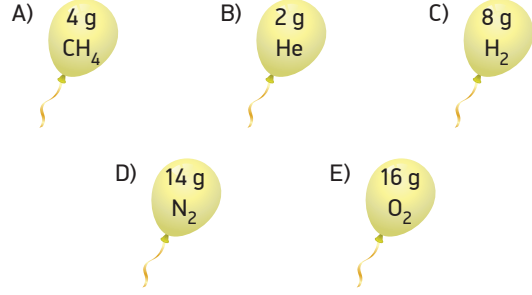
Bir kaptaki 16 gram O₂ gazı ile 10 gram X gazı bulunmaktadır. Gazların toplam basıncının 180 mmHg ve X gazının kısmi basıncı 60 mmHg olduğuna göre X gazının mol kütlesi kaçtır? (O = 16 g/mol)

- A) 2 B) 4 C) 16 D) 28 E) 40

5

Aşağıdaki balonlarda verilen gazlardan hangisinin normal koşullarda havada uçuşması beklenmez?

(d_{Hava} = 1,3 g/L, H = 1, C = 12, He = 4, N = 14, O = 16, S = 32)



6

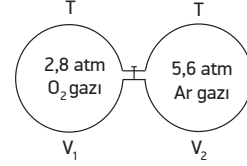
273 °C de bulunan N₂O gazının özkütlesi 2,2 g/L'dir.

Buna göre N₂O gazının basıncı kaç atm'dir?

(N = 14 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 2,24 B) 2 C) 1,12 D) 1 E) 0,4

7

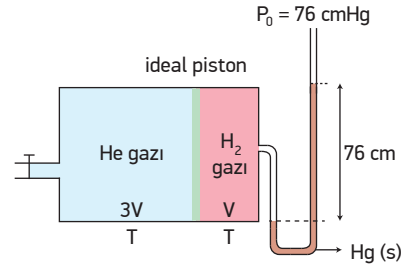


Şekildeki kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açıldığında O₂ gazının kısmi basıncı 1,4 atm olmaktadır.

Buna göre musluk açıldıktan sonra sistemin son basıncı kaç atm'dir?

- A) 2,8 B) 3,6 C) 4,2 D) 5,8 E) 8,4

8



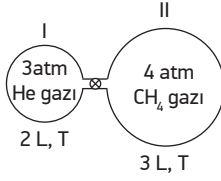
Şekildeki kaptaki He ve H₂ gazları ideal piston ile dengelenmiştir.

Sabit sıcaklıkta He gazının % kaç dışarı çıkartılırsa manometredeki cıva seviyesi eşitlenir?

- A) 80 B) 75 C) 70 D) 66 E) 50

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

9

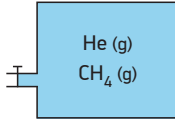


Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta pompa yardımıyla He gazının % 40'ı II. kaba aktarılıyor.

Son durumda I ve II nolu kaplardaki gaz basınçları kaç atm'dir?

	I	II
A)	1,8	4,8
B)	2,6	4,8
C)	1,8	2,4
D)	2,6	2,4
E)	2,4	6,4

10



Yandaki kaba yapılan etkiler ve gazların kısmi basınçlarındaki değişimlerden hangisi doğru verilmiştir?

	Yapılan etki	He gazının kısmi basıncı	CH ₄ gazının kısmi basıncı
A)	He gazı eklemek	artar	azalır
B)	Sıcaklığı arttırmak	artar	değişmez
C)	Ar gazı eklemek	azalır	azalır
D)	CH ₄ gazı eklemek	değişmez	artar
E)	He gazı çıkarmak	azalır	artar

11 **İdeal davranışlı X gazı için,**

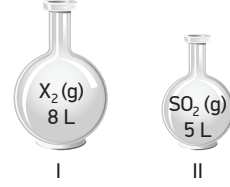
- I. Mol sayısını azaltmak (V ve T sabit)
- II. Basıncı arttırmak (n ve T sabit)
- III. Sıcaklığı azaltmak (P ve n sabit)

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılırsa gazın (P.V) basınç-hacim çarpımı azalır? (n: mol sayısı, T: mutlak sıcaklık)

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I, II ve III E) I ve III

12

Aynı koşullarda bulunan I. kapta 14 gram X₂ gazı 8 litre hacim kaplarken II. kapta 8 gram SO₂ gazı 5 litre hacim kaplamaktadır.

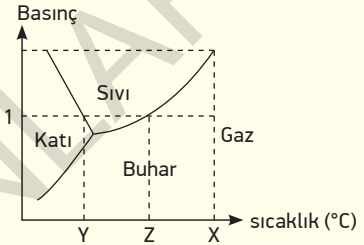


Buna göre X₂ gazındaki X elementinin mol kütlesi kaçtır? (S = 32 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 76 B) 70 C) 35 D) 32 E) 28

13

Kimya dersinde Nilgün Öğretmen öğrencilerine



faz diyagramına sahip madde ve diyagram ile ilgili sorular yöneliyor.

Sorulara öğrencilerden Ahmet'in verdiği cevaplar;

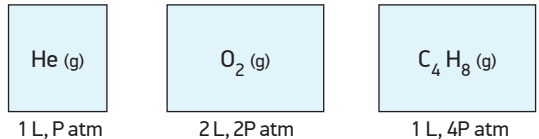
- Maddenin normal erime sıcaklığı Y °C'dir.
- X sıcaklığı maddenin kritik sıcaklığıdır.
- Maddenin katısı sıvısında yüzer.
- Yükseklere çıkıldıkça kaynama sıcaklığı olan Z'nin değeri azalır.
- Basınç arttıkça maddenin donma sıcaklığı azalır.

şeklinde.

Buna göre Ahmet'in verdiği cevaplardan kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

14



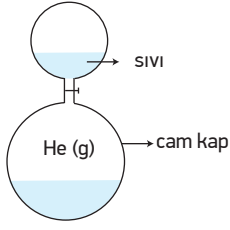
Yukarıda sabit hacimli kaplarda bulunan gazlar aynı sıcaklıktadır.

Buna göre bu gazların ideale yakından uzağa doğru sıralanışı nasıldır?

- A) He, C₄H₈, O₂ B) O₂, C₄H₈, He C) C₄H₈, O₂, He
D) He, O₂, C₄H₈ E) O₂, He, C₄H₈

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

15



Şekildeki cam kapta He gazı ve sıvı sabit sıcaklıkta dengededir. Üsteki kapta da aynı sıvıdan bulunmaktadır. Musluk açılarak sıvının bir kısmı boşaltılıp musluk yeniden kapatılıyor.

Sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen bu işlemler sonunda cam kaptaki son durum ile ilgili,

I. He gazının kısmi basıncı

II. Sıvının buhar basıncı

nicelikleri nasıl değişmiştir?

	I	II
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Azalır	Azalır

16

Kapalı bir kapta eşit kütleli CH_4 ve He gazları bulunmaktadır.

Buna göre;

I. Kısmi basıncı büyük olan gaz He'dir.

II. Mol kesri küçük olan gaz CH_4 'tür.

III. He'nin birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı en fazladır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (H:1, He:4, C:12)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

17

I. 27°C 'ta He gazı

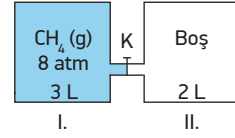
II. 927°C 'ta CH_4 gazı

III. 1100 K 'de CH_4 gazı

Yukarıda sıcaklıkları verilen gazların difüzyon hızlarına göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (H:1, He:4, C:12)

- A) $I > II > III$ B) $III > II > I$ C) $III > II = I$
D) $I = II > III$ E) $II > III > I$

18

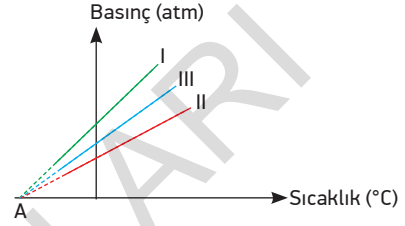


Şekildeki sistemde musluk kısa bir süre açılıp kapatılıyor. Aynı sıcaklıktaki II. kaptaki gaz basıncı 3 atm olmaktadır.

Buna göre, I. kaptaki CH_4 gazının son basıncı kaç atm'dir?

- A) 8 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

19



1 mol ideal gaz ile ilgili basınç sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre;

I. Hacimleri arasında $II > III > I$ ilişkisi bulunur.

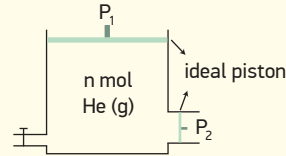
II. A değeri, mutlak sıfır noktasıdır.

III. Aynı sıcaklıkta gaz yoğunlukları $I > III > II$ şeklindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

20



Şekildeki He gazı bulunan ideal pistonlu bir kaba aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor.

I. Sabit sıcaklıkta P_2 nolu piston sabit tutulup P_1 nolu piston bastırılıyor.

II. Sabit sıcaklıkta P_1 ve P_2 pistonları serbestken He gazı ekleniyor.

III. P_1 ve P_2 pistonları serbestken kap ısıtılıyor.

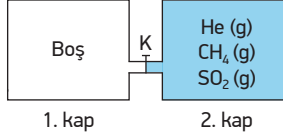
Buna göre yapılan işlemlerde He gazının P.V (basınç - hacim) çarpımının değişimi hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	artar	değişmez	azalır
B)	azalır	azalır	artar
C)	değişmez	artar	artar
D)	artar	artar	değişmez
E)	değişmez	azalır	artar

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

- 21 Aşağıda 2. kapta eşit mollerde He, CH₄ ve SO₂ gazları bulunmaktadır.

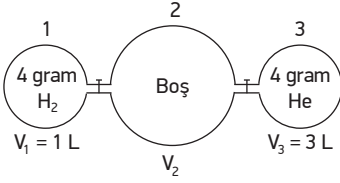


Sabit sıcaklıkta K musluğu kısa bir süre açılıp kapatıldığında 1. kapta toplanan gazların kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(H = 1, He = 4, C = 12, O = 16, S = 32)

- A) He > CH₄ > SO₂ B) SO₂ > CH₄ > He
C) CH₄ > SO₂ > He D) He = CH₄ > SO₂
E) SO₂ > He > CH₄

22



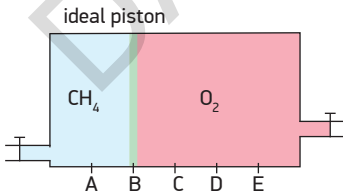
Şekildeki kaplar arasındaki musluklar sabit sıcaklıkta açılıp dengeye gelindiğinde 2. kapta 2 gram H₂ ve 2 gram He gazlarının bulunduğu tespit ediliyor.

Buna göre 2. kabın hacmi (V₂) kaç litredir?

(H = 1 g/mol, He = 4 g/mol)

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 3 E) 2

- 23 Şekildeki ideal pistonlu kaptaki aynı sıcaklıkta bulunan gazlar dengededir.



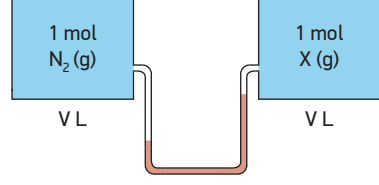
O₂ gazının sıcaklığı sabit kalmak koşuluyla CH₄ gazının mutlak sıcaklığı kaç katına çıkarılırsa piston D noktasında durur?

- A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

- 24 Sabit basınçlı bir kaptaki 327 °C'ta 4 L hacmindeki He gazının hacmini 2 L yapmak için sıcaklık kaç °C azaltılmalıdır?

- A) 300 B) 273 C) 127 D) 100 E) 27

25



27 °C sıcaklıkta bulunan N₂ ve X gerçek gazları ile ilgili;

- I. X gazı, N₂ gazına göre ideale daha yakındır.
II. X gazı CH₄ olabilir.
III. X gazının tanecikleri arasındaki etkileşimleri N₂ gazından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (N = 14, H = 1, C = 12)

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
D) Yalnız II E) Yalnız III

26

Buhar haline geçerken ortamdan ısı alarak ortam sıcaklığının azalması ortamın soğumasına neden olan maddelere soğutucu akışkan denir.

Soğutucu akışkanlar soğutma sistemlerinde (buzdolabı, klima) kullanılırlar. Bu maddelerin basınçla sıvılaştırılabilmesi için üzerindeki basınç kaldırıldığında genişleşerek buhar haline gelmesi gerekmektedir.

Buna göre, soğutucu akışkanlar ile ilgili;

- I. Yanıcı, patlayıcı ve zehirli olmamalıdır.
II. Kaynama sıcaklıkları düşüktür.
III. Çevre dostu olmalıdırlar ve az enerji tüketmelidir.
IV. Yüksek kritik sıcaklığına sahip olmalıdır.
V. Sıcaklıkları kritik sıcaklıktan yüksek olmalıdır.

verilen özelliklerden kaç tanesi yanlıştır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

27

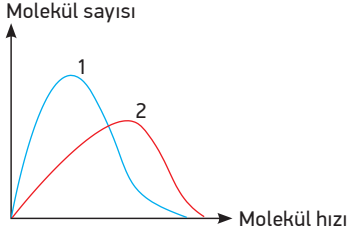
273 °C'daki CH₄ gazı ile t °C sıcaklığındaki O₂ gazının difüzyon hızları birbirine eşittir.

Buna göre O₂ gazının sıcaklığı t °C aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) -73 B) 0 C) 273 D) 546 E) 819

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

28



Eşit moldeki 1 ve 2 nolu gazların belirli sıcaklıkta molekül sayısı - molekül hızı dağılım grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. 2 nolu gazın ortalama hızı, 1 nolu gazinkinden fazladır.
- II. 1 nolu gazın mol kütlesi, 2 nolu gazinkinden büyüktür.
- III. 1 nolu gazın atom sayısı, 2 nolu gazinkinden fazladır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

29

Kapalı cam bir kaptaki ideal davranışta eşit mollerde X ve Y gazları bulunmaktadır. Bu gazlardan X'in birim zamanda birim yüzeye yaptığı çarpma sayısı daha fazladır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X gazının yayılma hızı, Y'nin kinden fazladır.
- B) Y'nin yoğunluğu, X'in kinden fazladır.
- C) X ve Y gazlarının kısmi basınçları birbirine eşittir.
- D) X'in mol kütlesi, Y'nin kinden büyüktür.
- E) X ve Y'nin ortalama kinetik enerjileri eşittir.

30 İdeal gazlar ile ilgili;

- I. İçerisinde buldukları kabın her tarafına aynı basıncı yaparlar.
- II. Ortalama kinetik enerjileri sıcaklıkla doğru orantılıdır.
- III. 1 molleri 22,4 L hacim kaplar.
- IV. Moleküllerden oluşurlar.
- V. Basınçları artırılırsa yoğunlukları da artar.

yargılar kesinlik belirtiyorsa T, belirtmiyorsa R ile sırasıyla belirtildiğinde aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) T, T, T, R, T B) T, R, R, R, R C) T, T, R, T, T
D) T, R, T, R, R E) R, T, T, T, R

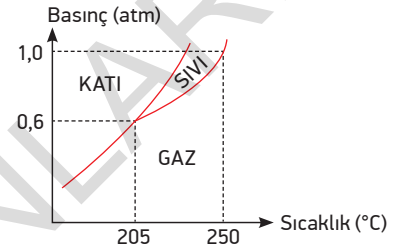
31

Deniz seviyesinde özdeş ideal pistonlu kaplarda bulunan aşağıdaki gazlardan hangisinin hacmi en fazladır?

- A) 2 mol NH_3
 0°C
- B) 1 mol H_2
 127°C
- C) 1 mol CO_2
 0°C
- D) $1,5 \text{ mol He}$
 -73°C
- E) 2 mol CH_4
 127°C

32

Saf X maddesi için verilen faz diyagramı şekildeki gibidir.



Buna göre aşağıdaki basınç ve sıcaklık değerlerinden hangisinde maddenin fiziksel hali yanlıştır?

	Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)	Fiziksel hali
A)	1,0	240	sıvı
B)	0,7	200	katı
C)	0,5	215	buhar
D)	0,8	265	buhar
E)	0,6	205	katı, sıvı, buhar

33

Benzen (C_6H_6) in 1,5 atm basınçtaki,

Kaynama Noktası	Kritik Sıcaklığı
83°C	291°C

değerleri verilmiştir.

Buna göre benzen ile ilgili;

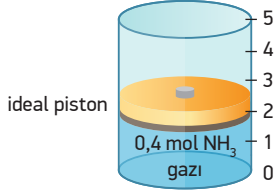
- I. 291°C üzerindeki sıcaklıklarda sıvılaştırılmaz.
- II. 83°C ile 291°C arasında buhar halindedir.
- III. Sadece 291°C üzerindeki sıcaklıklarda akışkandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

34



Şekildeki sürtünmesiz pistonlu kaptaki 0,4 mol NH_3 gazı bulunmaktadır.

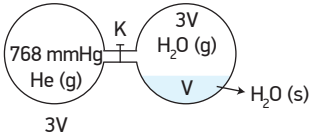
Sabit sıcaklıkta,



tepkimesine göre NH_3 gazının tamamı ayrıştırıldığında piston nerede dengeye gelir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

35



40 °C 'deki şekildeki düzenekte K musluğu açılarak bir süre beklendiğinde sıcaklık değişmeden yeniden denge kuruluyor.

Buna göre denge anındaki toplam basınç kaç mmHg'dir? (40 °C suyun buhar basıncı 44 mmHg dir.)

- A) 428 B) 406 C) 388 D) 376 E) 324

36 Gazların aynı koşullarda hacimleri ile mol sayıları arasındaki matematiksel ilişkiyi Amedeo Avogadro ortaya koymuştur. Buna göre yasanın matematiksel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $V_1 + V_2 = n_1 + n_2$ B) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_2}{n_1} = k$
C) $V_1 \cdot n_2 = V_2 \cdot n_1$ D) $V_1 \cdot n_1 = V_2 \cdot n_2$
E) $\frac{V_1 \cdot n_1}{V_2 \cdot n_2} = k$

37 He ve SO_2 gazlarının bulunduğu sabit hacimli kaptaki He gazının kısmi basıncı 200 Torr ve SO_2 gazının mol kesri 0,6 olduğuna göre SO_2 gazının kısmi basıncı ve toplam basınç kaç mmHg'dir?

	P_{SO_2}	P_{TOPLAM}
A)	300	600
B)	600	800
C)	400	600
D)	300	500
E)	100	300

38

	Basınç (atm)	Hacim (L)	Mol sayısı	Sıcaklık (°C)
I	1	22,4	1	0
II	2	44,8	2	273
III	2	22,4	1	273
IV	1	11,2	1	0

Yukarıda temel nicelikleri verilen gazlardan hangileri ideal gazdır?

- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

39

273 °C'ta 8,96 litrelik kaptaki eşit mollerde NH_3 ve Cl_2 gazları



tepkimeye giriyor. Tepkimede gazlardan biri tükendiğinde kaptaki toplam basınç 2 atm olarak ölçülüyor.

Buna göre başlangıçtaki gaz karışımı kaç moldür?

- A) 0,6 B) 0,3 C) 0,2 D) 0,1 E) 0,05

40

Aynı şartlarda SO_2 gazının difüzyon hızı, X gazının difüzyon hızının 1/4 katıdır.

Buna göre, X'in mol kütlesi kaç g/mol'dür? (O = 16 g/mol, S = 32 g/mol; gazların ideal olduğu varsayılacaktır.)

- A) 32 B) 16 C) 10 D) 4 E) 2

41

Aşağıdaki niceliklerden hangisi arttırıldığında gerçek gazlar ideale yaklaşır?

- A) Tanecik sayısı B) Basınç
C) Molekül kütlesi D) Tanecikler arası etkileşim
E) Sıcaklık

42

Kimya dersinde öğretmen Orçun'a bazı kavramların tamamını sorar.

Orçun'un aşağıdaki tanımlamalarından hangisi doğru değildir?

- A) İdeal gaz: Tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin yok kabul edildiği gazdır.
B) Manometre: Açık hava basıncını ölçen düzenektir.
C) Mol kesri: Bir gaz karışımındaki herhangi bir gazın mol sayısının, karışımın mol sayısına oranıdır.
D) Difüzyon: Gaz taneciklerinin birbiri içinde yayılmasıdır.
E) Kritik sıcaklık: Bir gazın basınç uygulandığında sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklıktır.

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

A Aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara "D", yanlış olanlara "Y" yazınız.

- 1. Doğada bulunan O_2 , N_2 , CO_2 , CH_4 ... gazları gerçek gazlardır.
- 2. LNG sıvılaştırılmış doğal gazdır.
- 3. Mutlak sıfır noktasında sıcaklık -273 °C'tir.
- 4. Kapalı bir kapta bulunan gazların sıcaklıkları ve basınçları daima eşittir.
- 5. Bir gaz karışımındaki gazın kısmi basıncı, mol sayısı ile doğru orantılıdır.
- 6. Normal koşullardaki ideal gazın 1 molü 22,4 L hacim kaplar.
- 7. Gazlar gibi davrandıkları halde, buldukları sıcaklıkta sıvılaştırılabilen akışkanlara buhar adı verilir.
- 8. Yalıtılmış bir kapta sıkıştırılmış gaz tanecikleri aniden ortam genişlerse iç enerjilerini harcayarak ortamı soğuturlar.

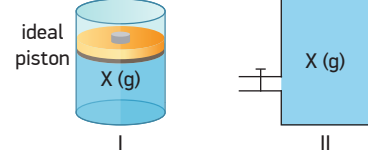
B Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız.

- a) 0,5 atm = mmHg
- b) 190 torr = cmHg
- c) 250 mL = cm^3
- d) 2 L = mL
- e) 1,5 dm^3 = L
- f) -73 °C = K
- g) 100 K = °C
- h) $6,02 \cdot 10^{22}$ tane CH_4 molekülü = mol

C Aşağıdaki nicelik ilişkilerini yasalarla eşleştiriniz.

- | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------|---|
| 1 | Hacim - Mol sayısı ilişkisi | Boyle Yasası | a |
| 2 | Basınç - Mutlak sıcaklık ilişkisi | Avogadro Yasası | b |
| 3 | Basınç - Hacim ilişkisi | Charles Yasası | c |
| 4 | Hacim - Mutlak sıcaklık ilişkisi | Gay Lussac Yasası | d |

D



İki ayrı kaptaki bulunan X gazı ile ilgili değişimler nasıldır?

	I	II
Miktar arttırılırsa	1. Basınç	
	2. Hacim	
	3. Özkütle	
	4. Birim hacimdeki tanecik sayısı	
Sıcaklık arttırılırsa	5. Basınç	
	6. Hacim	
	7. Özkütle	
	8. Birim hacimdeki tanecik sayısı	

E

- buhar
- Soğutucu akışkan
- mutlak sıcaklıkları
- Joule - Thomson
- gerçek gazlar
- basınç

Aşağıdaki boş bırakılan yerlere yukarıdaki uygun kelimeleri getirerek doldurunuz.

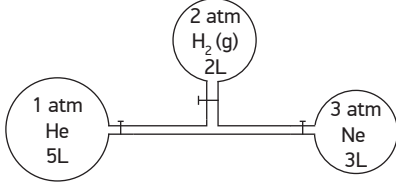
- olayı günlük hayatta buzdolabı, derin dondurucu ve klimalarda kullanılır.
- Sıkıştırıldığında sıvılaştıran akışkanlara denir.
- zehirli ve yanıcı olmamalıdır.
- Gerçek gazlar, yüksek sıcaklık ve düşük ta ideale yaklaşır.
- Gazların ortalama kinetik enerjileri ile doğru orantılıdır.
- İdeal gazların basıncı, aynı koşullarda dan büyüktür.

F Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) 0,5 mol H_2 , 4 gram Ne ve 1,2 gram He gazlarından oluşan bir karışımın toplam basıncı 1,2 atm'dir. Buna göre gazların mol kesirleri ve kısmi basınçlarını hesaplayınız? (He = 4, Ne = 20)

Mol kesirleri	Kısmi basınçları
$X_{H_2} = \dots$	$P_{H_2} = \dots$
$X_{Ne} = \dots$	$P_{Ne} = \dots$
$X_{He} = \dots$	$P_{He} = \dots$

2)



Kaplar arasındaki musluklar açılarak gazların aynı sıcaklıkta karışmaları sağlanıyor.

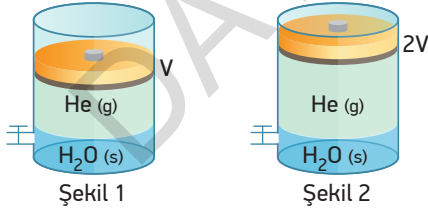
Buna göre, son durumdaki her bir gazın kısmi basıncı kaç atm'dir?

P_{He}	P_{H_2}	P_{Ne}
....

3) Normal koşullar altında bulunan C_4H_8 gazının özkütlesi kaç g/L'dir? (H = 1, C = 12)

4) 273 K'de 5,6 litrelik sabit hacimli bir kaptaki bulunan 11 gram CO_2 gazının basıncı kaç cmHg'dir? (C = 12, O = 16)

G

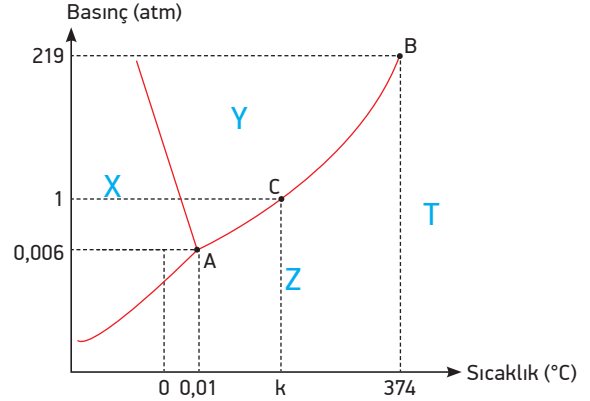


20 °C de dengede olan şekil 1 deki sistemde piston yukarı doğru çekilip sabit sıcaklıkta sistemde denge sağlanıyor.

Buna göre, son durumda ilk duruma göre aşağıda verilen değişimler nasıl değişir?

1. He gazının kısmi basıncı
2. H_2O sıvı molekül sayısı
3. H_2O buhar molekül sayısı
4. Toplam basınç
5. Birim hacimdeki H_2O buhar sayısı

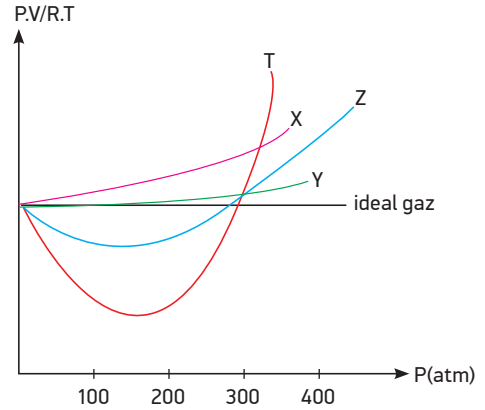
H) Suyun faz diyagramı aşağıda verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. X bölgesindeki fiziksel hali nedir?
2. k sıcaklığı kaç °C'dir?
3. B noktasının adı nedir?
4. Z bölgesinde madde hangi fiziksel halindedir?
5. Basınç uygulandığında sıvılaşmayan akışkan bölgesi neresidir?
6. Maddenin üç halinde dengede olduğu nokta neresidir?
7. Normal kaynama noktası neresidir?

I



Yukarıdaki grafikte oda sıcaklığında bulunan X, Y, Z ve T gazlarının basınçla ideallikten sapma eğrileri verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları grafiğe göre cevaplayınız?

1. 200 atm basınçta ideallığe en yakın davranan gaz
2. 90 atm'de ideallikten en çok sapan gaz
3. 350 atm'de ideallığe en yakın davranışlı olan gaz
4. 150 atm'deki şartlara göre gazların mol kütleleri arasındaki ilişki nasıldır?

3. ÜNİTE

SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

KONULAR

- ÇÖZÜCÜ VE ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ
- DERİŞİM BİRİMLERİ
- KOLİGATİF ÖZELLİKLER
- ÇÖZÜNÜRLÜK
- ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

ÇÖZÜCÜ VE ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ

Her yerinde aynı özellik gösteren karışımlara homojen karışım (çözelti) adı verilir.

Çözeltiler; çözücü ve çözünen olmak üzere iki kısımdan oluşur. Miktarca fazla olan ve diğerlerini dağıtan maddeye çözücü, diğer maddelere ise çözünen adı verilir. Sulu çözeltilerde su her zaman çözücü olarak kabul edilir. Çözücüsü sıvı olan çözeltilere **sıvı çözelti** denir.

Bir çözücünün bir maddeyi çözüp, çözmeceği çözücü ve çözünen arası etkileşim türlerine bağlıdır.

- Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar.
- Maddelerin birbiri içinde çözünmesi veya çözünmemesi çözücü ve çözünenin yapısına bağlıdır.

Polar yapılu maddeler polar çözücülerde, apolar yapılu maddeler ise apolar çözücülerle çözülür. "Benzer benzeri çözer."

ÇÖZÜNME OLAYI

Bir maddenin başka bir madde içerisinde iyon / molekül boyutunda dağılarak homojen bir karışım oluşturmasına çözünme denir.

Çözücü ve çözünen molekülleri bir araya geldiğinde tanecikler arasında meydana gelen itme ve çekme kuvvetleri, çözüneni taneciklerine ayırabiliyorsa çözünen de moleküllerine veya iyonlarına ayrılabilir.

Zayıf Etkileşim Türleri

Hidrojen bağı: Bir molekülde H - F, H - O ve H - N bağlarındaki hidrojen atomu ile komşu moleküldeki F, O, N atomları arasında oluşan etkileşim türüdür.

Dipol - dipol: Polar moleküller arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - dipol: İyon ile polar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - İndüklenmiş dipol: İyon ile apolar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

London Kuvvetleri: Apolar moleküller ve soy gazlar arasında oluşan etkileşimdir.

Çözünen taneciklerinin, su molekülleri ile çevrilmesi sonucu oluşan çözünmeye **hidratlaşma (hidratasyon)**, su yerine başka bir çözücü kullanılırsa bu olaya da **solvatasyon** denir.

Çözünme süreci üç basamakta gerçekleşir.

1. Çözünen tanecikleri arasında etkileşim zayıflar.
2. Çözücü tanecikleri arasındaki etkileşim zayıflar.
3. Çözücü ve çözünen molekülleri etkileşir. (Etkileşimin şiddeti ne kadar fazla ise çözünme oranı da o kadar fazla olur.)

- İyonik bileşikler (tuzlar) genellikle suda iyi çözümler ve iyonlaşırlar. (Sofra tuzunun suda çözünmesi)
- Çözünenin moleküler olarak (iyonlaşmadığı) çözüldüğü çözeltiler moleküllerdir. (Şeker ya da alkolün suda çözünmesi)

DERİŞİM BİRİMLERİ

Belli miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına derişim veya konsantrasyon denir.

ÇÖZÜNEN MADDE MİKTARI VE DERİŞİM BİRİMLERİ

Kütlece Yüzde Derişim

100 gram çözeltildeki çözünmüş maddenin gram cinsinden kütlece yüzde (%) derişim denir.

$$\text{Kütlece \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen kütle}}{\text{Çözelti kütle}} \cdot 100$$

- Kütlece % derişimi ve kütlesi bilinen birden fazla çözelti karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin kütlece % derişimi

$$m_1 \cdot \%1 + m_2 \cdot \%2 + \dots = m_{\text{son}} \cdot \%_{\text{son}}$$

bağıntısı ile bulunur.

Hacimce Yüzde Derişim

100 mL çözeltilde bulunan çözünmüş maddenin mL cinsinden miktarıdır.

- Genellikle sıvı - sıvı çözeltilerde kullanılan derişim birimidir.

$$\text{Hacimce \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \cdot 100$$

Mol Kesri (X)

Bir çözeltilde herhangi bir bileşenin mol sayısının, çözeltildeki tüm maddelerin mol sayıları toplamına oranına mol kesri denir.

Örneğin; K ve L sıvılarından oluşan bir çözeltildeki bileşenlerin mol kesri

$$X_K = \frac{n_K}{n_T}, \quad X_L = \frac{n_L}{n_T} \text{ şeklindedir.}$$

- Bir çözeltildeki bileşenlerin mol kesirlerinin toplamı daima 1'e eşittir.

$$X_K + X_L = 1$$

ppm (Milyonda Bir Kısım)

Çözünen miktarının çok az olduğu, çok seyreltik çözeltilerde ppm derişim birimi kullanılır. Karışım-daki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına 1 ppm denir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen miktarı (kütle - hacim)}}{\text{Çözelti miktarı (kütle - hacim)}} \cdot 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütle (mg)}}{\text{Çözelti kütle (kg)}} \quad 1 \text{ kg} = 10^6 \text{ mg}$$

Molarite (M)

1 litre çözeltilde çözünmüş maddenin mol sayısına molarite denir.

$$M = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözelti hacmi}}$$
$$M \text{ (mol/L)} = \frac{n \text{ (mol)}}{V \text{ (L)}}$$

Derişik bir çözeltili seyreltik hale getirmek için;

- Çözücü ilavesi
- Çözünen madde çöktürülüp uzaklaştırılması işlemleri,

Seyreltik bir çözeltili derişik hale getirmek için;

- Çözücü buharlaştırma,
- Çözünen madde ilave edilip çözmek işlemleri yapılabilir.

- Çözeltili derişik ya da seyreltik hale getirme işleminde çözücü kullanılırsa;

$$M_{\text{ilk}} \cdot V_{\text{ilk}} = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$

bağıntısı,

- Çözücü ve çözünüeni aynı olan farklı hacim ve derişimli çözeltiler karıştırıldığında ise

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$

işlemleri uygulanır.

Yoğunluk (d)

Bir çözeltilin yoğunluğu;

$$d = \frac{\text{Çözelti kütle (g)}}{\text{Çözelti hacmi (mL)}} = \frac{m}{V} \text{ ile}$$

- Kütlice yüzde derişimi ve yoğunluğu bilinen bir çözeltilin molar derişimi ise

$$M = \frac{d \cdot \% \cdot 10}{M_A} \quad \begin{array}{l} \text{" Mavi denizde} \\ \text{\% yüzen 10} \\ \text{M}_A \text{'nken"} \end{array}$$

bağıntısı ile hesaplanabilir.

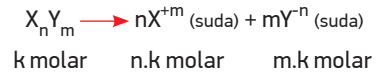
Molalite (m)

Bir kilogram çözücüde çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

$$m = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözücü kütle (kg)}}$$

İyon Derişimi

İyonik bir katının ($X_n Y_m$) suda çözünmesi ile oluşan k molarlık çözeltildeki iyon derişimleri



İyonlaşma denklemindeki kat sayı oranları yardımıyla bulunabilir.

$$[X^{+m}] = \frac{X^{+m} \text{ iyonunun mol sayısı}}{\text{Toplam hacim (L)}}$$

$$[Y^{-n}] = \frac{Y^{-n} \text{ iyonunun mol sayısı}}{\text{Toplam hacim (L)}}$$

1 Maddenin bir çözücünde çözünebilmesi için;

- I. Çözücü - çözücü etkileşimlerinin oluşması
- II. Çözünen - çözünen etkileşimlerinin zayıflaması
- III. Çözücü - çözünen etkileşimlerinin oluşması

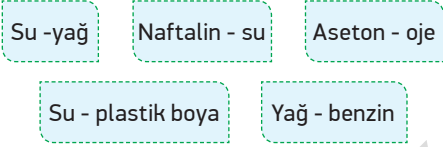
yukarıdakilerden hangileri gereklidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2 Aşağıdaki olayların hangisinde çözünme yaşanmaz?

- A) Sıcak yemeğe tuz atılması
B) Ojenin asetonla çıkarılması
C) Suyu buz konulması
D) Boyanın çözücüsüyle inceltilmesi
E) He gazı bulunan kaba O₂ gazı eklenmesi

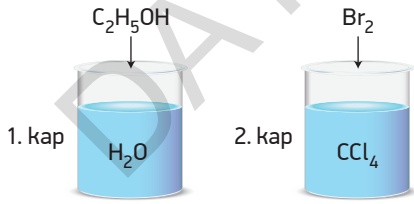
3



Yukarıda verilen madde çiftlerinden kaç tanesi birbirinde çözünür?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

4



Oda koşullarında yukarıdaki kaplarda bulunan sıvılara üzerindeki maddeler eklenerek karıştırılıyor.

Oluşan çözeltiler ile ilgili;

- I. 1. kapta hidratasyon, 2. kapta solvasyon olayı gerçekleşir.
- II. Oluşan çözeltilerin fiziksel halleri sıvıdır.
- III. 1. kapta baskın etkileşim türü hidrojen bağı, 2. kapta ise London kuvvetleri etkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5 Çözünme olayı,

"Benzer benzeri çözer" ilkesine göre gerçekleşir.

Buna göre oda koşullarında saf suda aşağıdaki maddelerin hangisinin çözünmesi beklenmez?

- A) CCl₄(s) B) C₂H₅OH(s) C) HNO₃(s)
D) NaCl(k) E) C₆H₁₂O₆(k)

6

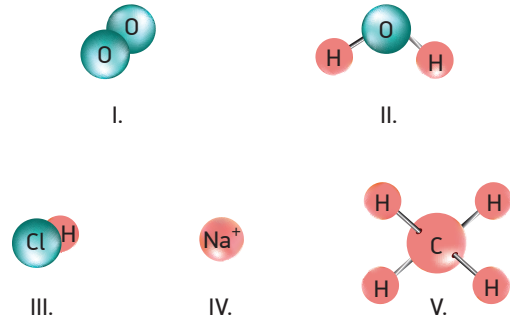


Yukarıda verilen maddeler ile ilgili aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı yanlış verilmiştir?

(₁H, ₇N, ₁₁Na, ₁₅P, ₈O, I:7A grubundadır.)

Soru	Cevap
A) Hangileri su ile hidrojen bağı oluşturarak çözünür?	NH ₃
B) Hangileri suda çözünmez?	I ₂
C) Su ile iyon dipol etkileşimi oluşturan hangisidir?	NaNO ₃
D) Hangileri CCl ₄ sıvısında çözünür?	NaNO ₃
E) Hangileri dipol - dipol etkileşimi ile suda çözünür?	PH ₃

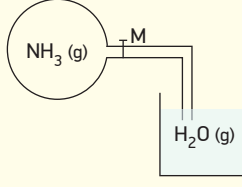
7



Yukarıda verilen taneciklerin birbirleri arasında oluşturacakları etkin etkileşim türlerinden hangisi yanlış verilmiştir?

Tanecikler	Etkin Etkileşim Türü
A) I - II	indüklenmiş dipol - dipol
B) II - III	dipol - dipol
C) III - IV	dipol - iyon
D) IV - V	iyon - indüklenmiş dipol
E) I - V	indüklenmiş dipol - dipol

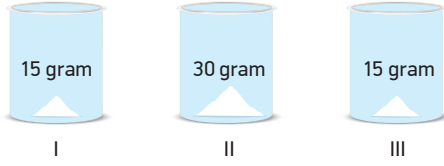
8



Oda koşullarındaki sistemde M musluğu açılarak NH_3 gazının sudan geçirilmesi sonucu oluşan çözelti ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Hidratasyon olayı gerçekleşir.
- B) Kimyasal olay olmuştur.
- C) NH_3 'ün tamamı moleküler halde çözünür.
- D) Çözelti elektriği iletir.
- E) Hidrojen bağları bulunur.

9



İçinde çay şekeri bulunan kaplara aynı sıcaklıkta sırasıyla 100, 200 ve 50 gram su eklenerek şekerlerin tamamının çözünmesi sağlanıyor.

Buna göre, oluşan çözeltilerin kütlece % değişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III
- B) III > I = II
- C) III > I > II
- D) II > I > III
- E) II > III > I

10 Aşağıda verilen madde çiftleri arasındaki etkileşim türlerinden hangisi diğerlerinden farklıdır?

- A) $\text{CO}_2 - \text{CCl}_4$
- B) $\text{I}_2 - \text{CO}_2$
- C) $\text{N}_2 - \text{H}_2$
- D) $\text{N}_2 - \text{CCl}_4$
- E) $\text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$

11



Sivas ilinin Köseadağ eteklerinde doğan ve Samsun ili Çarşamba ilçesinden Karadeniz'e dökülen Yeşilirmak nehrinden alınan 10 kg'lık su örneğinin yapılan analizi sonucunda 10 mg Ca^{+2} iyonu içerdiği tespit edilmiştir.

Buna göre Yeşilirmak nehrinin suyundaki Ca^{+2} derişimi kaç ppm'dir?

- A) 1
- B) 2
- C) 5
- D) 10
- E) 100

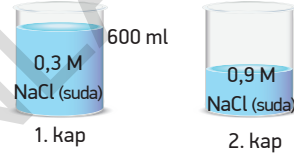
12 Aynı şartlarda hazırlanan aşağıdaki çözelti örneklerinden hangisi en fazla çözünen içerir?

- A) 10 gram doymamış çözelti
- B) Kütlece % 20'lik 50 gram çözelti
- C) 85 g çözücü, 15 g çözünen içeren çözelti
- D) 100 gram kütlece % 25'lik çözelti
- E) 15 gram derişik çözelti

13 Aşağıdaki çözünme olaylarının hangisinde solvasyon gerçekleşir?

- A) Etil alkol ve su kullanılarak kolonyaya yapılması
- B) Yemek tuzunun suda çözünmesi
- C) Yağ lekесinin asetonla çıkarılması
- D) Hacimce % 13 CH_3COOH içeren sirkeli su
- E) 0,1 Molar 100 ml HCl (suda) nın çözücü eklenerek derişiminin 0,01 Molar'a düşürülmesi

14



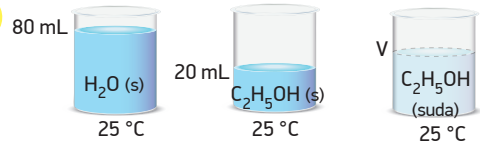
Sabit sıcaklıkta 1. kaptaki çözeltilerden çökelme olmadan kaç ml su buharlaştırılırsa 2. kaptaki derişimi 0,9 molar çözelti elde edilir?

- A) 100
- B) 250
- C) 300
- D) 400
- E) 450

15 0,1 M 400 cm^3 çözelti hazırlayabilmek için kütlece % 4 derişime sahip NaOH çözeltilisinden kaç gram alınmalıdır? (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol)

- A) 20
- B) 40
- C) 80
- D) 100
- E) 120

16



Oda koşullarında 80 ml H_2O ile 20 ml $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ sıvıları karıştırılarak V ml $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ çözeltisi elde ediliyor.

Oluşan bu çözelti ile ilgili,

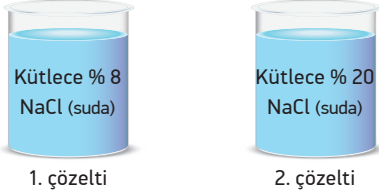
- I. Kütle 96 gramdır.
- II. Hacmi 100 ml'dir.
- III. Hacimce %'si 20'dir.
- IV. Doymuştur.

V. Her yerindeki çözücü / çözünen oranı aynıdır. ifadelerinden kaç tanesi kesinlikle doğrudur? (Oda koşullarındaki $d_{\text{su}} = 1$ g/ml, $d_{\text{etil alkol}} = 0,8$ g/ml, çözelti oluşumu sırasında sıvıların buharlaşmaları ihmal edilecektir)

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

- 17 0,5 mol X sıvısı ve 36 gram su içeren sulu çözelti küt-
lece % 40 X içerdiğine göre X sıvısının mol kütlesi
kaçtır?
A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 48

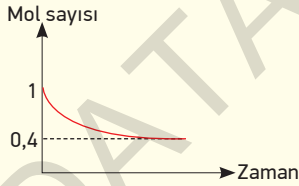
18



Aynı sıcaklıkta bulunan kütlece % 8 lik 1. çözelti ve kütlece % 20 lik 2. çözeltiden kütlece % 16 lik 54 gramlık çözelti oluşturabilmek için çözeltilerden kaç gram alınarak karıştırılmalıdır?

	1. çözelti	2. çözelti
A)	18	36
B)	36	18
C)	14	40
D)	22	32
E)	12	42

- 19 1 mol CaBr_2 katısı üzerine 200 gram su eklenerek çözelti hazırlanıyor. Katının mol sayısının zamanla değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

- 0,4 mol CaBr_2 çözülmüştür.
- Doğun çözelti kütlece % 37,5 tur.
- CaBr_2 'nin çözünürlüğü 60 g/100 g sudur.
- Oluşan çözelti elektrolittir.
- Çözelti molalitesi 3 molal'dir.

çözelti ile ilgili yargılardan doğru "D", yanlış "Y" olanların sayıları hangisinde tam verilmiştir?

($\text{CaBr}_2 = 200 \text{ g/mol}$)

	D	Y
A)	1	4
B)	2	3
C)	3	2
D)	4	1
E)	5	0

- 20 Fe^{+2} iyon derişimi 8 ppm olan sulu çözelti ile ilgili,
I. 1000 gram su, $8 \cdot 10^{-3}$ gram Fe^{+2} içerir.
II. 1 kilogram su, 8 miligram Fe^{+2} bulundurur.
III. 10^6 gram su, 8 gram Fe^{+2} içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

- 21 Kütlece % 40 lık XY_2 çözeltisinde 1 mol XY_2 çözüldü-
ğünde çözelti kütlece % 50'lik olmaktadır.

Buna göre, son çözelti kütlesi kaç gramdır?

($X = 40 \text{ g/mol}$, $Y = 80 \text{ g/mol}$)

- A) 2000 B) 1500 C) 1200 D) 1000 E) 800

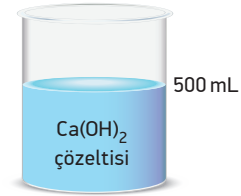
- 22 2,2 gram K_2S çözülerek hazırlanan çözeltinin derişimi 0,1 molarlıdır.

Buna göre çözeltinin hacmi kaç mL'dir?

($K = 39 \text{ g/mol}$, $S = 32 \text{ g/mol}$)

- A) 0,2 B) 2 C) 10 D) 20 E) 200

23



500 mL 0,4 M Ca(OH)_2 çözeltisinde kaç gram Ca(OH)_2 çözülmüştür? ($\text{Ca} = 40$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$)

- A) 29,6 B) 14,8 C) 7,4 D) 2,96 E) 1,48

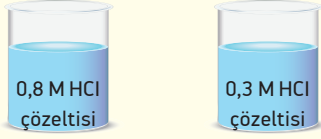
- 24 Kütlece % 10 ve %20 lik NaCl çözeltileri eşit kütlelerde karıştırıldıktan sonra bir miktarda saf su ekleniyor.

Buna göre, oluşan çözeltinin kütlece % derişimi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 15 B) 13 C) 10 D) 8 E) 5

- 25 Aşağıdaki örneklerin hangisinde, şeker ($C_6H_{12}O_6$) miktarı en fazladır? ($C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g/mol}$)
- A) 200 gram kütlece % 15'lik şekerli su
B) 100 mililitre 2 M şekerli su
C) 1 litre 0,2 M şekerli su
D) 0,15 mol şeker içeren 1 molal şekerli su
E) 38 g şeker içeren 1 M şekerli su

26



Laboratuvarda çözeltilerini kullanarak 0,5 M 500 mL HCl çözeltisi hazırlamak isteyen bir kimyager;

- I. 0,8 M'lik çözeltilerden 200 mL
II. 0,8 M'lik çözeltilerden 300 mL
III. 0,3 M'lik çözeltilerden 300 mL
IV. 0,3 M'lik çözeltilerden 200 mL
- verilen çözelti örneklerinden hangi ikisini kullanmalıdır?
- A) II ve IV B) I ve IV C) I ve III
D) II ve III E) III ve IV

- 27 Kütlece %42'lik 500 gram tuzlu su çözeltisi hazırlamak için kaç gram tuz ve su gereklidir?

	Tuz (gram)	Su (gram)
A)	220	280
B)	210	290
C)	230	270
D)	240	260
E)	235	265

- 28 Kütlece % 98'lik 11 Molar H_2SO_4 çözeltisinin yoğunluğu kaç g/mL'dir? ($H_2SO_4 = 98 \text{ g/mol}$)
- A) 1,25 B) 1,20 C) 1,18 D) 1,10 E) 1,05

- 29 2,5 g/mL yoğunluğa sahip bir çözeltinin derişimi 0,4 molal'dir.

Bu çözeltideki çözünmüş madde derişimini 0,8 mol/L olması için çözelti kütlece % kaçlık olmalıdır?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 40 E) 50

- 30 $Al(k) + 3H^+(suda) \rightarrow Al^{3+}(suda) + \frac{3}{2} H_2(g)$

tepkesimine göre normal koşullarda $6,72 \text{ dm}^3 H_2$ gazı açığa çıktığında $300 \text{ cm}^3 HCl$ çözeltisi harcamaktadır.

Buna göre HCl çözeltinin molar derişimi kaçtır?

- A) 1,5 B) 2 C) 2,5 D) 3 E) 4,5

- 31 300 mL 1 M $AlCl_3$ çözeltisi ile 22,2 g $CaCl_2$ içeren 200 mL çözelti karıştırılıyor.

Oluşan çözeltideki Cl^- iyonunun molar derişimi kaç olur? ($CaCl_2: 111$)

- A) 2,6 B) 3,0 C) 3,5 D) 4,0 E) 4,2

- 32 KNO_3 tuzunun sulu çözeltisinin özkütlesi, su kütlesi ve çözelti hacmi bilinmektedir.

Buna göre çözeltinin;

- I. Molal derişimi
II. Kütlece yüzde değişimi
III. Molar derişimi
IV. ppm derişimi
V. Çözünen KNO_3 'ün mol sayısı
- değerlerinden kaç tanesi hesaplanabilir?

- ($K = 39, N = 14, O = 16$)
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- 33 18 gram NaCl tuzu kullanılarak kütlece % 15'lik 80 mL çözelti hazırlanıyor.

Buna göre oluşan çözeltinin öz kütlesi kaç g/cm^3 'tür?

- A) 2,0 B) 1,5 C) 1,4 D) 1,25 E) 1,0

KONULAR

- KOLİGATİF ÖZELLİKLER

KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Çözeltilerdeki çözünen taneciklerinin niteliğine (cinsine, çözünme şekline) bağlı olmayıp, derişimine bağlı olan özelliklere koligatif özellikler denir.

Koligatif özellikler;

Buhar basıncı alçalması, kaynama noktası yükselmesi, donma noktası alçalması ve osmotik basınç örnek olarak verilebilir.

ÇÖZELTİLERİN KOLİGATİF ÖZELLİKLERİ VE DERİŞİMLERİ

1) Buhar Basıncı Alçalması

Saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı (tuz, şeker) çözüldüğünde oluşan çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur.

- Çözünen maddenin toplam tanecik derişimi arttıkça çözeltinin buhar basıncı düşer.

- ▶ Katı - sıvı çözeltilerde buhar basıncı;

$$P_{\text{çözücü}} = X_{\text{çözücü}} \cdot P_{\text{çözücü}}$$

- ▶ Sıvı - sıvı çözeltilerde; (A ve B sıvılarından oluşan çözeltinin)

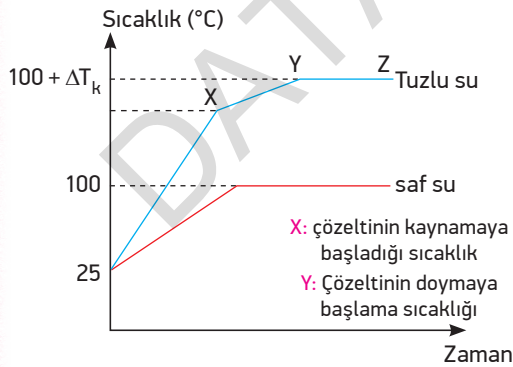
$$P_{\text{çözelti}} = X_A \cdot P_A + X_B \cdot P_B$$

- Aynı ortamda kaynayan sıvıların buhar basınçları eşittir.

2) Kaynama Noktası Yükselmesi (Ebülyoskopi)

Saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde (şeker, tuz gibi) oluşan çözeltinin kaynama noktası saf sıvınınkinden yüksek olur. Çözeltilerdeki çözünen katı miktarı arttıkça çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı o kadar yüksek olur.

Oda koşullarında bulunan saf su ve doymamış tuzlu suyun ısınma grafikleri



Özellik	25 °C - X	X - Y	Y - Z
Sıcaklık	artar	artar	değişmez
Ortalama Kinetik Enerji	artar	artar	değişmez
Yoğunluk	artar	artar	değişmez
Derişim	artar	artar	değişmez
Buhar basıncı	artar	değişmez	değişmez
Çözelti Kütleli	azalır	azalır	azalır

Kaynama noktasındaki yükselme (ΔT_k);

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot T_s$$

ΔT_k : Kaynama noktası yükselmesi

K_k : Kaynama noktası yükselme sabiti

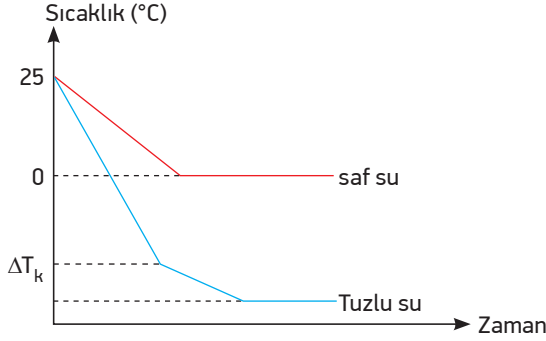
m : Çözeltinin molalitesi

T_s : Tanecik sayısı (moleküler çözünen maddeler için (şeker, alkol) 1, iyonlaşarak çözünenler için iyon sayısı alınır. NaCl için 2, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ için 3)

3) Donma Noktası Alçalması (Kriyoskopi)

Saf suda uçucu olan sıvılar ya da uçucu olmayan katılar çözüldüğünde oluşan çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından daha düşüktür. Çözeltinin derişimi arttıkça donma noktasındaki düşme miktarı artar.

Oda koşullarında bulunan saf su ve doymamış tuzlu suyun soğuma grafiği



- Donma noktasındaki düşme miktarı

$$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_s$$

ΔT_d : Donma noktası alçalması

K_d : Donma noktası alçalma sabiti

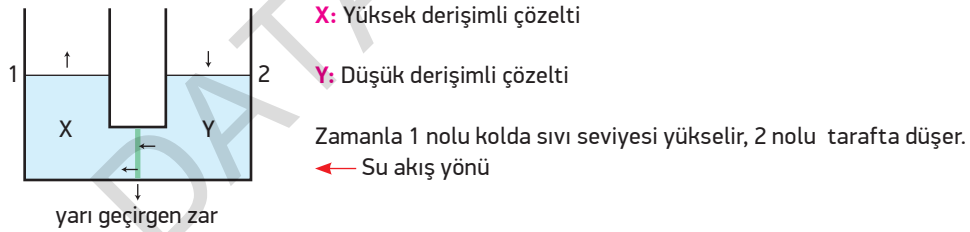
m : Çözeltinin molalitesi

T_s : Tanecik sayısı (moleküler çözünen maddeler için alkol, şeker gibi 1, iyonlaşarak çözünen maddeler için iyon sayısı alınır. NaCl → 2, Ca(NO₃)₂ → 3...)

Bir çözeltideki toplam iyon derişimi arttıkça çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

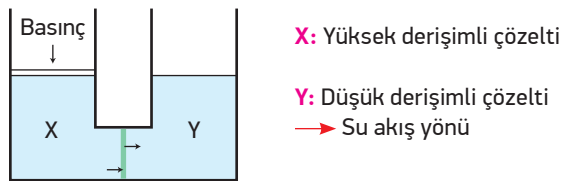
4) Ozmotik Basınç

Suyun yarı geçirgen zar aracılığıyla derişimin düşük olduğu ortamdaki, derişimin yüksek olduğu ortama geçişine ozmos adı verilir. Ozmos olayında derişimi yüksek olan çözeltiden düşük olan çözeltiliye doğru bir emme kuvveti uygulanır. Bu emme kuvvetine ozmotik basınç denir. Derişimi yüksek olan çözeltinin ozmotik basıncıda yüksektir.

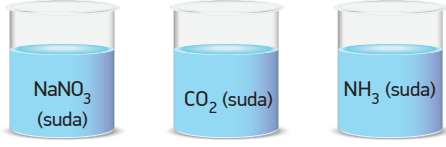


Ters Ozmoz Yöntemiyle Su Arıtımı

Çözeltinin ozmotik basıncından daha kuvvetli bir basınç uygulanarak su geçişinin derişik çözeltiden seyreltik çözeltiliye doğru sağlanması olayıdır. Bu yöntemle deniz suyunda içme suyu elde edilmesi, atık su arıtma, su sertliği giderme işlemleri yapılabilir.



- 1 NaNO_3 , CO_2 ve NH_3 maddelerinin oluşturduğu sulu çözeltiler verilmiştir.



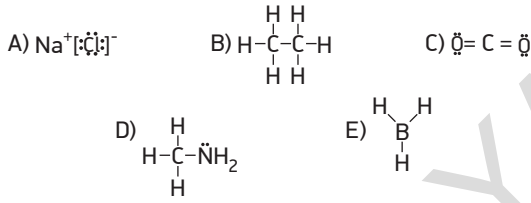
Buna göre çözeltiler ile ilgili,

- Elektrik akımını iletirler.
- Tanecikler arasında iyon - dipol etkileşimi bulunur.
- Çözünenlerin kimyasal özellikleri değişmiştir.

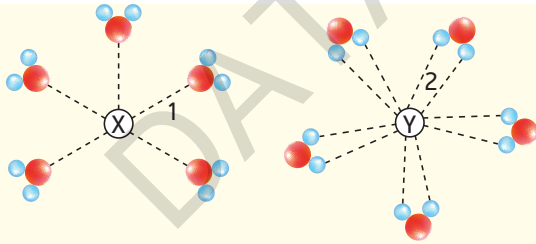
ifadelerinden hangileri her üç çözelti içinde ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 2 Aşağıda tanecik yapıları verilen maddelerden hangisi su ile hidrojen bağı etkileşimi oluşturabilir?



3



Şekilde XY katısının H_2O (suda) sıvısında çözünmesi sırasındaki tanecik etkileşimleri gösterilmiştir.

Buna göre XY katısı ve çözeltisi ile ilgili,

- XY bileşiği iyonik yapıdır.
- X iyonu katyon, Y iyonu anyondur.
- Çözeltide hidratlaşma gerçekleşir.
- 1 ve 2 nolu etkileşimler iyon - dipol etkileşimleridir.

ifadeleri sırasıyla doğru ise "D", yanlış ise "Y" şeklinde belirtildiğinde aşağıdakilerin hangisi oluşur?

- A) D, Y, D, Y B) D, Y, D, D C) D, Y, Y, D
D) Y, D, D, D E) D, D, D, D

- 4 Bir çözelti oluşumu sırasında çözücü ve çözünen tanecikleri arasında;

- İyon - dipol
 - Dipol - dipol
 - Hidrojen bağı
 - London kuvvetleri
 - Metalik bağı
- etkileşimlerinden kaç tanesi oluşabilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 5 Aşağıda verilen çözeltilerden hangisinde çözücü ve çözünen aynı fiziksel haldedir?

- A) Tuzlu su B) Gazoz C) Çamaşır sodası su
D) Kolonya E) Tentürdiyot

- 6 25 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ katısı, 75 gram suda tamamen çözünerek hazırlanan çözelti kütlece % kaçtır? (CuSO_4 : 160, H_2O : 18)

- A) 25 B) 16 C) 15 D) 14 E) 12

- 7 68,4 gram $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ katısının 100 gram suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin deniz seviyesindeki kaynamaya başlama sıcaklığı kaç °C'dir?

($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ = 342 g/mol, su için kaynama noktası yükselme sabiti 0,52 °C/molal'dir)

- A) 0,52 B) 1,04 C) 100,52
D) 101,04 E) 101,56

- 8 54 gram suda, 1 mol etil alkol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) sıvısı çözölmektedir.

Buna göre oluşan çözeltideki etil alkolün mol kesri kaçtır? (H = 1, O = 16)

- A) 1 B) 0,75 C) 0,5 D) 0,25 E) 0,2

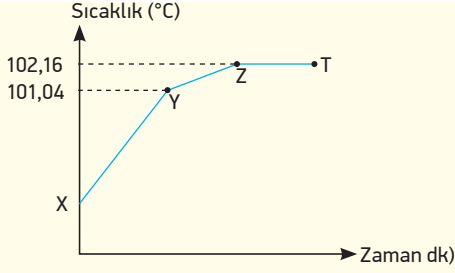
- 9 Sulu çözeltilerin tümü için;

- Elektriği iletirler.
- Hidratasyon gerçekleşir.
- Tek fazlıdır.
- En etkin etkileşim türü dipol - dipoldür.
- Fiziksel hali sıvıdır.

yargılarından kaç tanesi kesinlikle doğrudur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) Hiçbiri

10

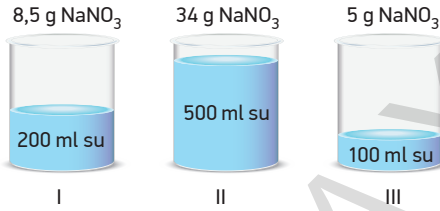


Oda koşullarında bulunan tuzlu su çözeltisinin ısıtılmasına ilişkin sıcaklık - zaman grafiğini öğretmen tahtaya çizmiştir. Çözelti ve grafik ile ilgili sorduğu 5 soruya söz isteyip cevap veren öğrenci aşağıdaki cevapları söylemiştir.

Buna göre öğrencinin cevaplarından hangisi yanlıştır?

- A) X, 25 °C'dir.
 B) Doymamış çözeltinin kaynamaya başladığı sıcaklık 101,04 °C'tur.
 C) Y - Z aralığında çözeltinin buhar basıncı artar.
 D) Doymuş çözeltinin kaynama sıcaklığı 102,16 °C'dir.
 E) Z - T aralığında çözelti kütlesi azalır.

11



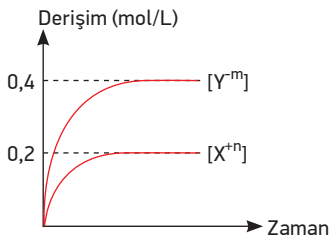
Yukarıda aynı sıcaklıkta su bulunan kaplara üzerlerindeki maddeler eklenerek tamamen çözümleri bekleniyor.

Buna göre oluşan çözeltinin seyreltikten derişige doğru sıralanması hangisinde doğru verilmiştir?

(Na = 23, N = 14, O = 16)

- A) III, II, I
 B) II, I, III
 C) I, II, III
 D) I, III, II
 E) II, III, I

12



10 gram iyonik bileşimin su ile tamamen çözülmesi ile hazırlanan çözeltideki iyonların derişim grafiği yanda verilmiştir.

Hazırlanan çözelti hacmi 250 mL olduğuna göre iyonik bileşimin mol kütlesi kaçtır?

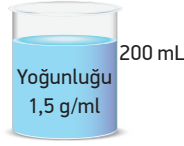
- A) 80 B) 100 C) 120 D) 180 E) 200

13

Na⁺ iyonları derişimi 0,25 M olan 800 mL çözeltide kaç gram Na₂CO₃ çözülmüştür? (Na: 23, C: 12, O: 16)

- A) 2,12 B) 10,6 C) 21,2 D) 31,8 E) 106

14



Yoğunluğu 1,5 g/mL olan 200 mL tuz çözeltisinde 60 gram tuz çözülmüş olduğu bilindiğine göre çözelti kütlece % kaçlıktır?

- A) 80 B) 60 C) 50 D) 30 E) 20

15

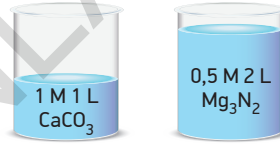


200 mL'lik bir maden suyunun ambalaj etiketinde 9000 ppm HCO₃⁻ iyonu içerdiği yazılıdır.

Buna göre, maden suyundaki HCO₃⁻ iyonu miktarı kaç mg'dir?

- A) 1800 B) 900 C) 180 D) 90 E) 18

16



Yukarıdaki sulu çözeltiler için,

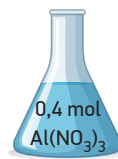
- I. Çözünen tuzun mol sayısı
 II. Çözünen tuzun kütlesi
 III. Toplam iyon derişimi

niceliklerinden hangileri aynıdır?

(CaCO₃: 100, Mg₃N₂: 100)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

17



0,4 mol Al(NO₃)₃ içeren 1 litrelik çözeltisiyle ilgili,

I. 400 mL Al(NO₃)₃ çözelti alınıp 400 mL arı su ile karıştırılıyor.

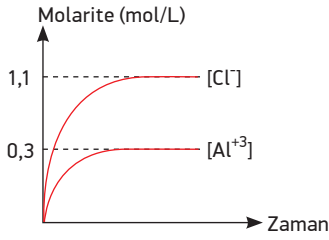
II. 200 mL Al(NO₃)₃ çözelti alınıp

100 mL arı su ile buharlaştırılıyor. işlemleri ayrı ayrı yapıyor.

Buna göre I. ve II. işlemler sonucunda NO₃⁻ iyonları derişimi kaç molar olur? (II. işlem sonunda çökeltme olmamaktadır.)

	I	II
A)	0,6	1,2
B)	1,2	0,6
C)	0,6	2,4
D)	1,2	1,8
E)	1,2	2,4

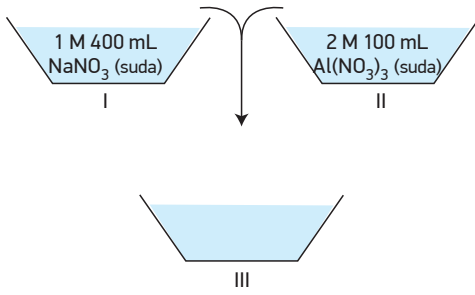
- 18 $MgCl_2$ ve $AlCl_3$ katıları ile hazırlanan sulu çözeltide Al^{+3} ve Cl^- iyonları derişimi grafikte verilmiştir.



Buna göre son çözeltideki $[Mg^{+2}]$ derişimi kaç molar-
dır?

- A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2 D) 0,4 E) 0,6

19



Yukarıdaki I. ve II. kaplarda bulunan sulu çözeltiler
III. kaptaki karıştırıldığında oluşan yeni çözeltideki NO_3^-
iyonları derişimi kaç M olur?

- A) 0,4 B) 1 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,4

20

1 M 1 litre NaOH çözeltisine,

I. 0,1 M 0,1 L NaOH

II. 3 mol 2 L NaOH

III. 1 M 4 L NaOH

çözeltileri sabit sıcaklıkta ayrı ayrı ilave ediliyor.

Buna göre NaOH çözeltisinin yoğunlukları nasıl deği-
şir?

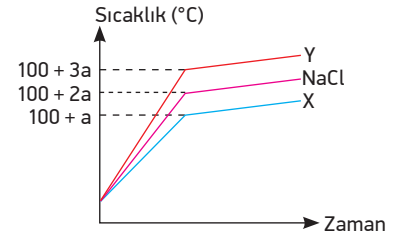
	I	II	III
A)	Azalı	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalı	Artar
C)	Azalı	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalı	Azalı
E)	Değişmez	Artar	Azalı

21

2 kg suda normal koşullarda kaç gram NaCl katısı
tamamen çözülrse oluşan çözeltinin kaynamaya
başlama sıcaklığı $100,52^\circ C$ olur? ($NaCl = 58 \text{ g/mol}$,
suyun kaynama noktası yükselme sabiti $0,52^\circ C/\text{molal}$)

- A) 58 B) 29 C) 5,8 D) 2,9 E) 0,58

22



Eşit molal derişimli X, NaCl ve Y sulu çözeltilerinin sıcak-
lık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, X ve Y maddeleri aşağıdakilerden hangisi
olabilir?

	X	Y
A)	Şeker	$Al(NO_3)_3$
B)	$CaCl_2$	Şeker
C)	C_2H_5OH	Şeker
D)	Şeker	$CaCl_2$
E)	KNO_3	$CaCl_2$

23

0,1 mol KNO_3 çözülrerek hazırlanan 500 mL lik sulu çözel-
tinin kaynamaya başlama sıcaklığı $100 + 2x^\circ C$ dir.

Buna göre aynı ortamda 0,3 mol $Al(NO_3)_3$ çözülrerek
hazırlanan 2 L'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama
sıcaklığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $100 + x$ B) $100 + 1,5x$ C) $100 + 2x$
D) $100 + 3x$ E) $100 + 4x$

24

Bilgi: Çözeltilerin kaynama ve donma noktası gibi fizik-
sel özellikleri, çözünen madde miktarına ve çözüne-
nin niteliğine bağlı olan özelliklere koligatif özellikler
denir.

Koligatif özellikler: Kaynama noktası yükselmesi,
donma noktası alçalması, buhar basıncı düşmesi olay-
ları örnek verilebilir.

Buna göre;

- a. 1 M $NaNO_3$ b. 1 M $Ca(NO_3)_2$ c. 1 M $Al(NO_3)_3$

oda koşullarında bulunan çözeltiler ile ilgili koliga-
tif özelliklerin karşılaştırmalarından hangisi yanlış
verilmiştir?

	Nicelik	Karşılaştırma
A)	Buhar basıncı	$a > b > c$
B)	Kaynama sıcaklığı	$c > b > a$
C)	Donma noktası	$a > b > c$
D)	Kaynama esnasında buhar basıncı	$a > b > c$
E)	NO_3^- iyon derişimleri	$c > b > a$

25 25 °C'de 96 gram CH_3OH ve 18 gram H_2O sıvılarından oluşan ideal bir çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir? ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, H_2O 'nun buhar basıncı = 28 mmHg CH_3OH 'in buhar basıncı = 120 mmHg'dir.)

- A) 108 B) 103 C) 97 D) 78 E) 64

26 Hüseyin öğretmen, bir miktar çay şekerini suda çözerek 500 mL çözelti hazırlıyor. Sonra hazırladığı bu çözeltiden farklı hacimlerde iki ayrı boş kaba dolduruyor.

Bu iki kaptaki çözeltilerle ilgili;

Defne : Çözünen miktarları farklıdır.

Ali : Derişimleri aynıdır.

Sude : Kaynama noktaları farklıdır.

Kamil : Yoğunlukları farklıdır.

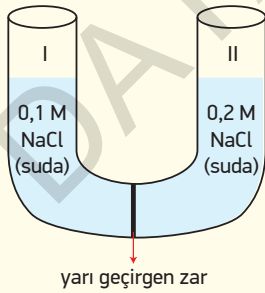
Nazan : Çözelti kütleleri aynıdır.

öğrenciler yukarıdaki ifadeleri kullanmıştır.

Buna göre öğrencilerden hangilerinin verdiği bilgi doğrudur?

- A) Defne ve Ali B) Ali ve Sude
C) Kamil ve Nazan D) Defne ve Nazan
E) Ali, Sude ve Kamil

27 Çözücü moleküllerin yarı geçirgen bir zardan derişimin az olduğu ortamdaki çok olduğu ortama geçmesi olayına ozmos adı verilir. Derişik olan kısım seyreltik olan kısma bir emme kuvveti uygular. Bu emme kuvvetine ozmotik basınç denir.



Şekildeki sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Su molekülleri derişimi fazla olan taraftan düşük olan tarafa doğru geçer.
B) Zamanla II nolu kolda sıvı seviyesi azalır.
C) 0,1 M 'lik çözeltinin emme kuvveti daha fazladır.
D) 0,2 M 'lik çözeltinin ozmotik basıncı daha yüksektir.
E) Dengeye gelen sistemde su molekülleri tek taraflı geçişe devam eder.

28 Aşağıda farklı ortamlarda verilen sıvılardan hangisinin kaynamaya başlama sıcaklığı en düşüktür?

Sıvı	Bulunduğu ortam basıncı (mmHg)
A) Kütlece %15 lik NaCl (suda)	760
B) 1 M 200 ml NaCl (suda)	740
C) 2 mol NaCl içeren 300 ml sulu çözelti	760
D) Saf su	760
E) Saf su	740

29 Kış aylarında araba motorunun donmaması için radyatöre,



CH_2OH (etilen glikol) ve su karışımı bir çözelti (antifriz) konur. Radyatöründe 500 gram su içerisine, 465 gram etilen glikol sıvısı konularak hazırlanan antifriz çözeltinin bulunduğu bir araç, aşağıda verilen sıcaklıklardan hangisinde çalışmayı sürdürmez?

(Etilen glikol = 62 g/mol, su için donma noktası alçalma sabiti 1,86 °C/molal, aracın bulunduğu ortam deniz seviyesindedir)

- A) -15 B) -20 C) -24 D) -27 E) -29

30 58 gram NaCl katısı t °C'de 54 gram suda çözülerek hazırlanan çözeltinin bu sıcaklıktaki buhar basıncı kaç mmHg'dir? ($\text{NaCl} = 58$, $\text{H}_2\text{O} = 18$ suyun t °C'daki buhar basıncı 60 mmHg'dir)

- A) 60 B) 54 C) 45 D) 36 E) 32

KONULAR

- ÇÖZÜNÜRLÜK
- ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

ÇÖZÜNÜRLÜK

ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

1 - Çözücü - çözünen oranına göre:

a) **Seyreltik Çözelti:** Çözünen madde miktarının çözelti miktarına oranı düşük olan çözeltilerdir.

b) **Derişik Çözelti:** Çözünen madde miktarının çözelti miktarına oranı yüksek olan çözeltilerdir.

Bir çözelti tek başına seyreltik ya da derişik olduğuna karar verilmez. Aynı tür çözünen içeren çözeltiler nitel olarak kıyaslanır.



Aynı sıcaklıktaki çözeltiler seyreltikten derişığe doğru sıralaması III, I, II şeklindedir.

2 - Doymunluğa göre çözeltiler:

a) **Doymuş Çözelti:** Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği madde miktarını çözmüş olan çözeltilerdir.

b) **Doymamış Çözelti:** Belli sıcaklık ve basınçta çözebileceğinden daha az madde çözen çözeltilerdir.

Doymamış çözeltiyi doymak için;

- Sabit sıcaklıkta çözünen eklemek,
- Sabit sıcaklıkta çözücü buharlaştırmak
- Çözünürlüğü değiştirmek

işlemleri ayrı ayrı uygulanabilir.

c) **Aşırı Doymuş Çözelti:** Belirli koşullarda çeşitli etkilerle çözebileceğinden daha fazla madde çözen çözeltilerdir. Kararsız çözeltilerdir. Bekletme, çalkalama, aşılama gibi yöntemlerle doymunluk sınırını aşan miktar çöktürülebilir.

- Çözeltide iyonların bulunduğu çözeltiler elektrolit (elektriği ileten), moleküler çözünenin olduğu çözeltilerde ise elektrolit olmayan (elektriği iletmeyen) çözeltilerdir.
- Asit, baz, tuz çözeltileri elektrolit; şeker, alkol çözeltileri elektrolit olmayan çözeltilerdir.

ÇÖZÜNÜRLÜK

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarıdır.

Çözünürlük;

- g/100 g su veya g/100 cm³ su birimi ile verilir.
- Katı, sıvı ve gazlar için ayırt edicidir.
- Doymuş bir çözeltide çözünen maddenin kütlesidir.
- Çözünürlük = $\frac{\text{Çözünen kütlesi (g)}}{100 \text{ g çözücü (su)}}$ formülü ile hesaplanır.
- Sıcaklık, basınç, çözücü - çözünen cinsi ve ortak iyon etkisi ile değişebilir.

NaCl katısının 20 °C'ta çözünürlüğü 36 g/ 100 g sudur. Bunun anlamı 20 °C'de 100 gram suda en fazla 36 gram NaCl çözünür demektir.

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Çözücü ve Çözünen Cinsi

"Bezer benzeri çözer." Polar yapılı maddeler polar yapılı çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünür.

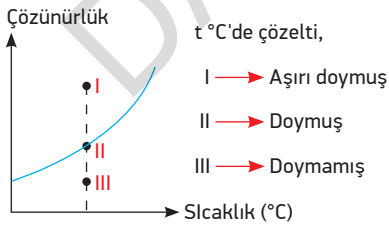
Sıcaklık

a) Endotermik Çözünme:

Isı alarak gerçekleşen çözünmelerdir.

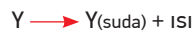


Suda ısı alarak (endotermik) çözünün maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.

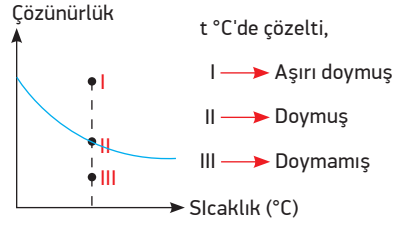


b) Ekzotermik Çözünme:

Isı vererek gerçekleşen çözünmedir.

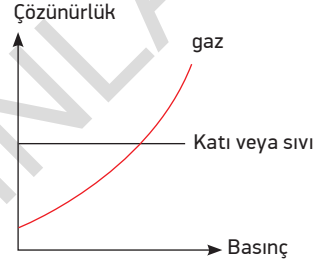


suda ekzotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır.



Basınç

- Katı ve sıvıların sudaki çözünürlükleri basınçla değişmez.
- Gazların çözünürlüğü ise basınç arttıkça artar.



- Gazların yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en fazladır.

Ortak İyon

Bir tuzun kendisiyle ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, aynı sıcaklıkta saf çözücüsündeki çözünürlüğünden daha düşüktür.

Ortak iyon derişimi arttıkça çözünürlük azalır.

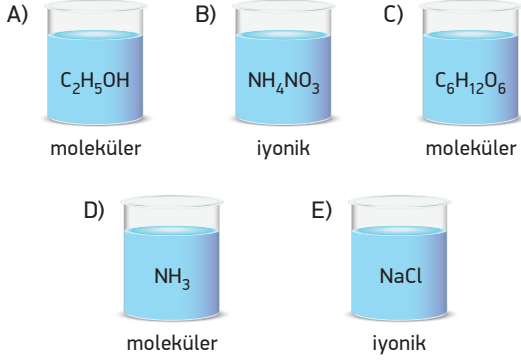
ÇÖZÜNME HIZI

Birim zamanda çözünen madde miktarıdır.

Çözünme hızı;

- Çözücü ve çözünen cinsi
- Sıcaklık
- Temas yüzeyi
- Karıştırma
- Basınca (gazlar için) bağlıdır.

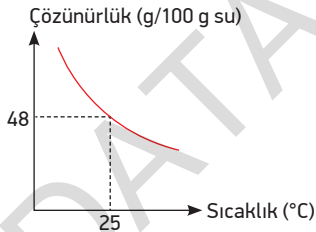
1 Aşağıdaki çözeltilerdeki maddelerden hangisinin çözüme türü yanlış verilmiştir?



2 Belirli bir sıcaklıkta 100 gram suda çözünebilir maksimum madde miktarına çözünlük adı verilir. Çözünlüğü 80 g/100g su olan X katısının suyla hazırlanan aşağıdaki çözeltilerden hangisi doymuştur?

- A) 20 gram su ve 15 gram X katısı
 B) 25 gram su ve 18 gram X katısı
 C) 220 gram su ve 130 gram X katısı
 D) 125 gram su ve 85 gram X katısı
 E) 150 gram su ve 120 gram X katısı

3



Moleküler X katısının saf sudaki çözünlük-sıcaklık grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre 84 gram X katısı ile 25 °C'de hazırlanan doymun sulu çözelti kütlesi kaç gramdır?

- A) 296 B) 259 C) 248 D) 202 E) 184

4

NaCl tuzunun sudaki çözünlüğü 25 g/100 g sudur.

Buna göre kütlece % 10'lik 480 gram NaCl çözeltisini doyurmak için aynı sıcaklıkta kaç gram NaCl tuzu gerekir?

- A) 32 B) 54 C) 60 D) 64 E) 68

5



Çözünlük sıcaklık grafiği verilen doymamış X tuzu çözeltisinden çökeltme olmaksızın sabit sıcaklıkta bir miktar su buharlaştırılıyor.

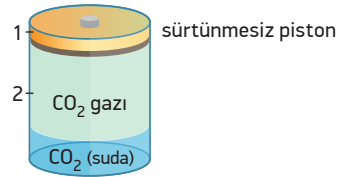
Buna göre oluşan çözeltinin, başlangıçtaki çözeltiye göre,

- I. Kütlece yüzde derişimi
 II. Kaynama sıcaklığı
 III. Buhar basıncı

niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) I ve II E) I, II ve III

6



Şekildeki sürtünmesiz pistonlu kaptaki CO₂ gazı ve sudaki çözeltisi dengededir. Sabit sıcaklıkta piston 2 noktasına getirilip sabitleniyor.

Buna göre, sistem yeniden dengeye ulaştığında, aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Sıvı su molekülleri sayısı artar.
 B) Çözeltinin asitliği düşer.
 C) Çözeltinin birim hacmindeki CO₂ miktarı artar.
 D) CO₂ gaz basıncı artar.
 E) CO₂ gazının çözünlüğü artar.

7

NH₄NO₃ tuzunun 10 °C çözünlüğü 70 g/100 g sudur.

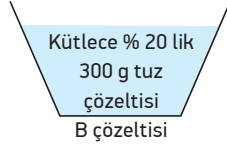
Aynı sıcaklıkta 50 gram su ve 30 gram NH₄NO₃ ile hazırlanmış çözelti ile ilgili;

- I. Doymamıştır.
 II. Elektrik akımını iletir.
 III. 10 gram daha NH₄NO₃ eklenirse dibe 5 gramı çöker.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I, II ve III

8



Aynı ortamda ve aynı sıcaklıkta bulunan tuz çözeltileri ile ilgili,

- I. B çözeltisi daha seyreltik.
- II. A çözeltisine sabit sıcaklıkta 100 gram su eklenirse B çözeltisi elde edilir.
- III. İki çözelti karıştırılırsa kütlece % 24 lük çözelti elde edilir.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) II ve III
D) Yalnız III E) Yalnız I

9

25 °C'de kütlece % 20 lik 350 gram tuzlu su çözeltisinin doymun hale gelmesi için 50 gram daha tuz çözünmelidir.

Buna göre 60 gram doymun tuz çözeltisine sabit sıcaklıkta 40 gram su eklenirse yeni çözelti kütlece % kaç lık olur?

- A) 60 B) 30 C) 25 D) 20 E) 18

10

30 °C'de 100 gram suda en fazla 40 gram çay şekeri çözünür.

Buna göre aynı ortamda 30 °C'de hazırlanan,

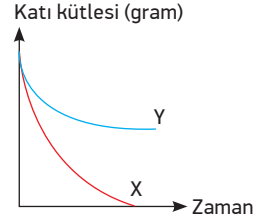
1. çözelti 300 gram su + 100 gram şeker
2. çözelti 200 gram su + 80 gram şeker

Yukarıdaki çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. çözelti, 2. çözülden daha seyreltik.
- B) 2. çözelti doymuş, 1. çözelti doymamıştır.
- C) 2. çözeltiye şeker eklenirse kaynama sıcaklığı artar.
- D) 1. çözeltinin buhar basıncı daha fazladır.
- E) 2. çözeltinin donma noktası, 1. çözeltininkinden daha düşüktür.

11

Eşit kütlede X ve Y katılarından alınarak eşit kütlede su bulunan iki ayrı kaba aynı sıcaklıkta ilave edildiklerinde katı kütlelerinin zamanla değişimi grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre;

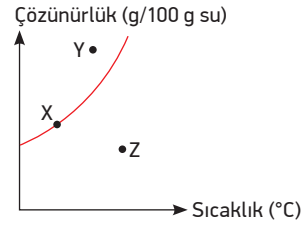
- I. Çözelti kütleleri arasında $X > Y$ ilişkisi bulunur.
- II. Çözelti derişimleri $X > Y$ dir.
- III. Y çözeltisi doymundur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Mol kütlesi $X > Y$ dir)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

12



NH_4Cl katısına ait çözünürlük- sıcaklık değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre NH_4Cl katısı ile hazırlanan X, Y ve Z çözeltilerinin sınıflandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Doymuş	Doymamış	Aşırı doymuş
B)	Doymuş	Aşırı doymuş	Doymamış
C)	Doymamış	Doymuş	Aşırı doymuş
D)	Aşırı doymuş	Doymamış	Doymuş
E)	Doymamış	Aşırı doymuş	Doymuş

13

Oda sıcaklığında doymuş X tuzunun çözeltisi kütlece %20'lidir.

Buna göre 25 °C'ta X tuzunun çözünürlüğü kaç g/100g olur?

- A) 30 B) 28 C) 27 D) 26 E) 25

14 Çözünme denklemi,

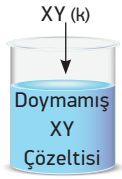


şeklinde olan X tuzunun dibinde katısı olmayan doygun sulu çözeltisini doymamış hale getirmek için,

- I. Çözeltiyi ısıtmak
 - II. Çözeltiden daha sıcak bir miktar su eklemek
 - III. Aynı sıcaklıkta doymamış X tuzu çözeltisi eklemek
- işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

15



Doymamış XY tuzu çözeltisine aynı sıcaklıkta çözelti doyuncaya kadar XY tuzu ilave ediliyor.

Buna göre;



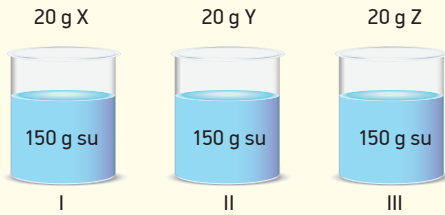
verilen grafiklerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

16

Çözünürlük (g/100 g su)	Tuzun cinsi
10	X
20	Y
15	Z

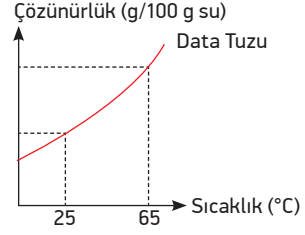
25 °C de X, Y ve Z tuzları ayrı ayrı aynı sıcaklıklı sulara atılıyor.



Buna göre hangi kaplarda bir çökelti oluşur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

17



Çözünürlük sıcaklık grafiği verilen Data tuzunun ağı açık kapta dibinde katısı olmayan 65 °C deki doygun sulu çözeltisi 25 °C ye kadar soğutuluyor.

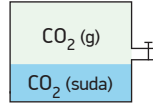
Buna göre,

- I. Çözelti kütlesi
- II. Çözeltideki su / tuz oranı
- III. Çözelti derişimi

niceliklerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Buharlaşan su miktarı önemsenmemektedir)

	I	II	III
A)	Değişmez	Azalış	Artar
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Azalış	Artar	Değişmez
D)	Azalış	Artar	Azalış
E)	Artar	Azalış	Azalış

18



Yanda sabit hacimli kapta CO₂ sulu çözeltisi ve CO₂ gazı dengededir.

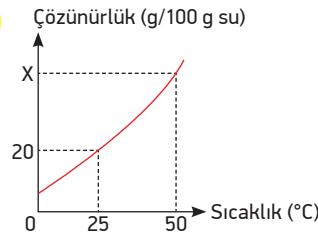
Kaba;

- I. Sabit sıcaklıkta He gazı ilavesi
- II. Sıcaklığı azaltmak
- III. Sabit sıcaklıkta bir miktar CO₂ gazı eklemek

işlemleri ayrı ayrı yapıldığında hangilerinde kaptaki CO₂ gazının çözünürlüğü artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

19



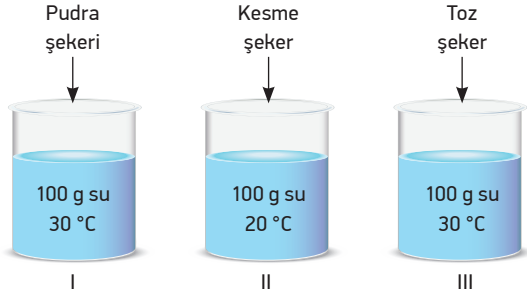
Çözünürlük-sıcaklık grafiği verilen bir tuzun 25 °C'deki dibinde katısı olmayan doygun 60 gramlık çözeltisi sıcaklık 50 °C'ye

çıkartıldığında yeniden doygun olabilmesi için 7,5 g daha aynı tuzdan gerekmektedir.

Buna göre tuzun 50 °C'deki çözünürlüğü (X) kaçtır?

- A) 45 B) 35 C) 34 D) 32 E) 30

20

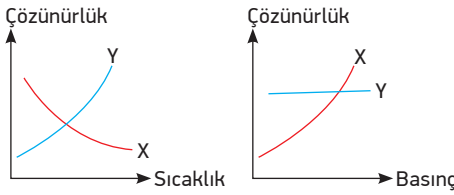


İçerisinde su bulunan kaplara üzerlerindeki şekerlerden eşit kütlelerde ilave edilerek tamamen çözümleri sağlanıyor.

Buna göre şekerlerin çözünme hızlarının en hızlıya doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I, III, II B) II, I, III C) III, I, II
D) II, III, I E) I, II, III

21



Yukarıdaki grafikler X ve Y maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimini göstermektedir.

Buna göre X ve Y maddeleri ile ilgili;

- I. X gaz, Y katı olabilir.
II. Doymuş X çözeltisi ısıtılırsa çözelti kütlesi azalır.
III. Doymamış Y çözeltisi soğutulursa doymun hale getirilebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

22

Sıcaklık (°C)	15	25	40	50
Çözünürlük (g/100 g su)	10	25	45	60

X katısının sıcaklık - çözünürlük tablosu yukarıda verilmiştir.

Buna göre 15 °C de 30 gram tuz ile hazırlanan doymun çözeltinin sıcaklığı 50 °C ye çıkarılıyor. Bu sıcaklıktaki çözeltinin doymun olabilmesi için en az kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

- A) 280 B) 275 C) 250 D) 240 E) 200

23

Tabloda X, Y ve Z katılarının farklı sıcaklıklarda sudaki çözünürlükleri verilmiştir.

Madde	Çözünürlük (g / 100 g su)		
	20 °C	35 °C	50 °C
X	70	90	122
Y	15	34	70
Z	40	32	25

Buna göre X, Y ve Z maddelerinin sudaki çözünürlükleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 35 °C'de çözünürlüğü en fazla olanı X'tir.
B) 20 °C'de 300 gram su ile hazırlanan doymun Y çözeltisi 345 gramdır.
C) Z katısının sudaki çözünürlüğü ekzotermiktir.
D) 35 °C'de 180 gram X katısı ile hazırlanan doymun çözelti 20 °C'ye soğutulursa 35 gram katı kristallenir.
E) 50 °C'de 50 gram Z katısı ile hazırlanan doymun çözelti 35 °C'ye soğutulursa çözünen miktarı değişmez.

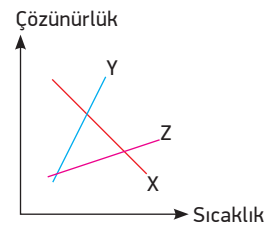
24

Belli bir miktar su da daha fazla CO₂ gazı çözebilmek için aşağıdakilerden hangisi en uygundur?

- A) Sıcaklığını azaltmak
B) Basıncını arttırmak
C) Basınç ve sıcaklığı azaltmak
D) Basınç ve sıcaklığı arttırmak
E) Basıncı arttırıp, sıcaklığı azaltmak

25

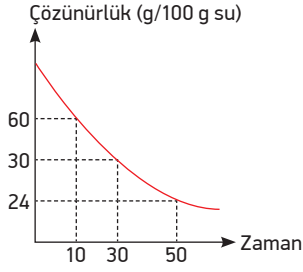
X, Y ve Z maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimleri grafikte verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Y ve Z çözeltileri soğutulunca çökeltme gözlenebilir.
B) X'in çözünürlüğü sıcaklıkla artar.
C) Z çözünürken ısı alır.
D) Y'nin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi Z'den fazladır.
E) Her üç madde de katı olabilir.

1 X tuzunun çözünürlük sıcaklık grafiği,

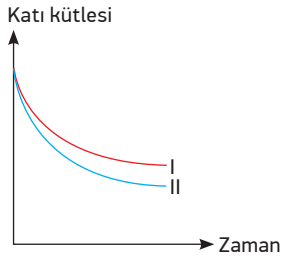


şeklinde. X tuzunun 10 °C de dibinde katısı olmayan doymuş çözeltisi 50 °C'ye ısıtılınca 63 gram X çökmektedir.

Buna göre, başlangıçtaki çözelti kütlesi kaç gramdır?

- A) 280 B) 260 C) 240 D) 200 E) 180

2



Bir miktar X katısı suda çözülerek çözelti hazırlanıyor. Hazırlanan çözeltinin grafiği I ile gösterilmiştir. Çözeltiyeye yapılan bir etki sonucunda katı kütlesindeki değişim II deki gibi olmaktadır.

Buna göre II nolu etki,

K: Sıcaklığı arttırmak

L: Katının temas yüzeyini arttırmak

M: Sıcaklığı azaltmak

verilerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K veya M
D) L veya M E) K, L veya M

3 X tuzunun 45 °C de çözünürlüğü 40 g/100 g sudur.

X tuzu ile 45 °C'de hazırlanan kütlece % 20'lik 250 gram sulu çözeltiyi doymuş hale getirmek için,

- I. Kaç gram su buharlaştırılmalıdır?
II. Kaç gram daha X tuzu çözülmelidir?

sorularının ayrı ayrı düşünülerek cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	50	30
B)	75	30
C)	80	50
D)	150	60
E)	60	20

4 DATA BİLGİ: Gazların çözünürlüğü sıcaklıkla azalırken, basınçla artar.

SO₂ gazının bazı sıcaklık ve basınçta çözünürlükleri verilmiştir.

Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)	Çözünürlük
P	4 T	Ç ₁
2 P	2 T	Ç ₂
3 P	T	Ç ₃

Buna göre SO₂ gazının çözünürlükleri Ç₁, Ç₂ ve Ç₃ arasındaki ilişki nasıldır?

- A) Ç₁ > Ç₂ > Ç₃ B) Ç₃ > Ç₁ > Ç₂ C) Ç₂ > Ç₁ > Ç₃
D) Ç₃ > Ç₂ > Ç₁ E) Ç₁ = Ç₂ > Ç₃

5

- Bir beherde ısıtılan suyun içinden hava kabarcıkları çıkması
- Maden suyunun kapağının açıldığında hızlı gaz çıkışı olması
- Sıcak havalarda balıkların suyun derinliklerine inmesi
- Dalgıçların deniz yüzeyine hızlı bir şekilde çıkarken vurgun olayına yakalanması

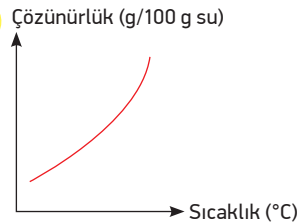
Yukarıda verilen olaylar,

- I. Gazların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.
II. Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.

önergeleri ile sırasıyla doğru bir şekilde eşleştirilirse aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) I, II, II, I B) II, I, I, II C) II, II, I, I
D) I, II, I, I E) I, II, I, II

6



Saf bir katının çözünürlük sıcaklık grafiği verilmiştir.

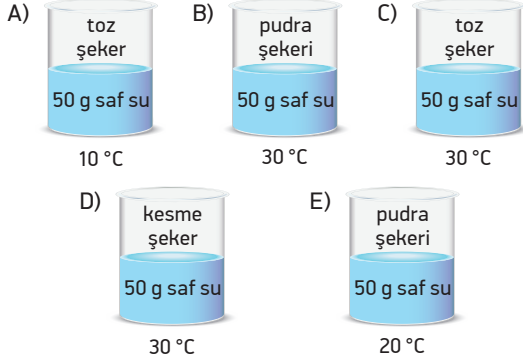
Buna göre katının çözünme hızını arttırabilmek için,

- I. Sıcaklığı arttırmak
II. Katıyı toz haline getirmek
III. Ortak iyonu bulunan çözeltide çözmek

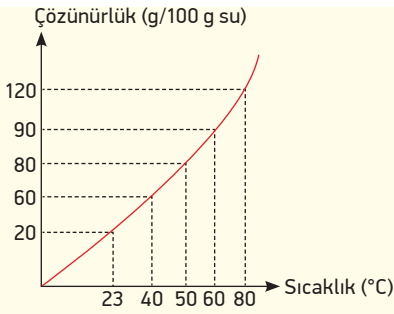
yargılarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

7 Eşit miktardaki şekerlerin aşağıda verilen farklı sıcaklıklarda bulunan kapların hangisindeki çözünme hızı en fazladır?



8



X maddesine ait çözünürlük -sıcaklık grafiği verilmiştir.

X maddesinin;

- 23 °C de 40 g su
- 80 °C de 60 g su

kullanılarak hazırlanan ve dibinde katısı olmayan doymuş çözeltileri karıştırıyor.

Buna göre elde edilen son çözeltinin doymuş olabilmesi için sıcaklığı kaç °C yapılmalıdır? (Son çözeltide çökme olmamıştır)

- A) 23 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

9 Yalıtılan kapta bulunan 20 °C'deki saf suya X maddesi aynı sıcaklıkta atılıp çözüldüğünde



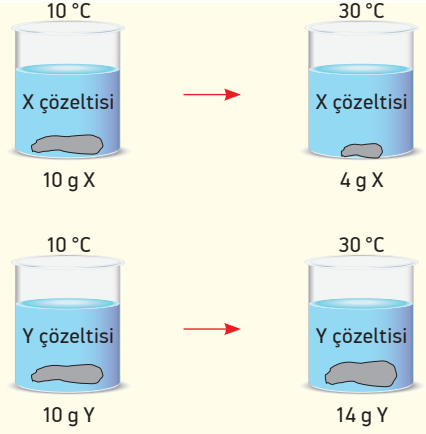
Buna göre,

- X'in çözünmesi $X \rightarrow X_{(suda)} + \text{ısı}$ şeklindedir.
- Yüksek sıcaklıktaki suda daha az X çözünür.
- X'in fiziksel hali katı, sıvı ya da gaz olabilir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

10



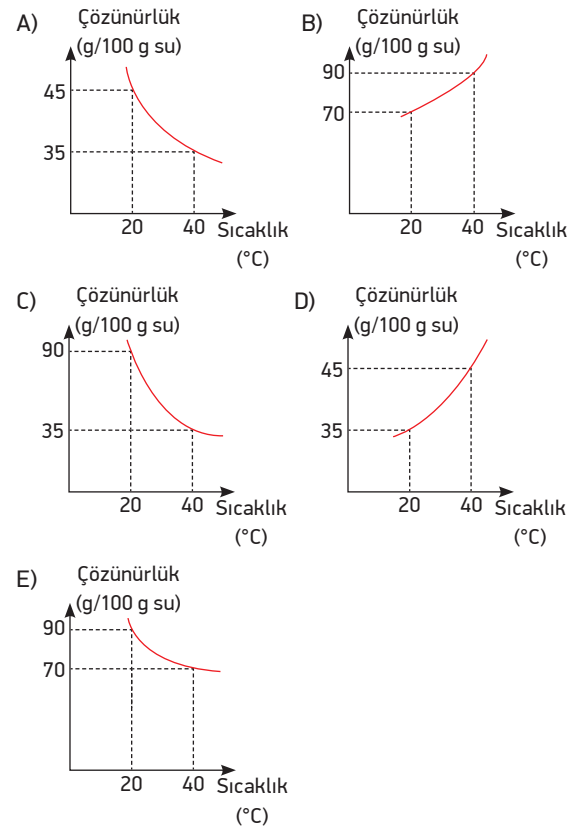
Yukarıda 10 °C de bulunan katıları ile dengede bulunan X ve Y çözeltileri 30 °C'ye getirildiğinde X ve Y kütlelerindeki değişimler verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

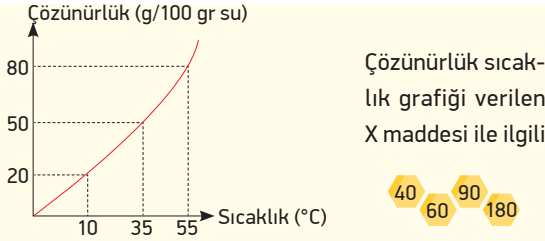
- 30 °C deki çözeltiler doymamıştır.
- Y'nin çözünürlüğü sıcaklıkla artar.
- X'in çözeltisinin yoğunluğu azalmıştır.
- Y'nin derişimi azalmıştır.
- X'in çözünürlüğü sıcaklıkla artar.

11

40 °C'de 50 g suda en çok 35 g X tuzu çözünmesiyle oluşan çözelti, 20 °C'ye soğutulduğunda doymuş olabilmesi için en az 10 g daha X tuzu eklenmektedir. Buna göre X tuzunun çözünürlük sıcaklık grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



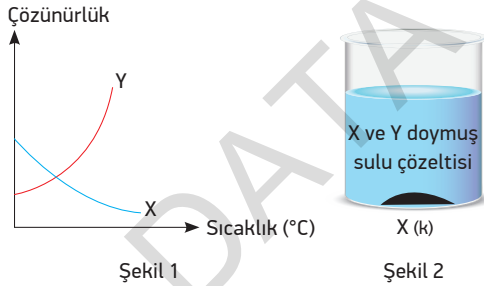
12



verilen değerler aşağıdaki soruların cevaplarıdır. Buna göre hangi sorunun cevabı yukarıda verilmiştir?

- A) 35 °C'deki dibinde katı içermeyen 300 gram doymuş X çözeltisi 55 °C'ye ısıtılırsa doymuş olabilmesi için en az kaç gram X eklenmelidir?
- B) 10 °C'deki 30 gram X ile hazırlanan doymuş çözelti kaç gramdır?
- C) 55 °C 120 gram X kullanılarak hazırlanan ve dibinde katı içermeyen doymuş çözelti, 10 °C'ye soğutulursa kaç gram X çöker?
- D) 35 °C kütlece % 20 lik 200 gram çözelti 10 °C'ye soğutulduğunda dibinde katısı olmayan doymuş bir çözelti olabilmesi için aynı sıcaklıkta en az kaç gram su eklenmelidir?
- E) 10 °C'de 65 gram X ve 130 gram su ile hazırlanan karışımdaki katının tamamı çözülecek şekilde çözelti hazırlamak için sıcaklık kaç °C'ye getirilmelidir?

13



X ve Y maddelerinin çözünürlük sıcaklık grafiği şekil 1 de, X ve Y'nin doymuş sulu çözeltileri ise şekil 2 de verilmiştir.

Buna göre şekil 2'deki çözeltinin sıcaklığı arttırıldığında,

- I. Çözelti Y'ye doymamıştır.
- II. X'in çözünürlüğü azalır.
- III. Çözelti kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Buharlaştırma ihmal edilecek)

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
- D) I, II ve III E) II ve III

14

Saf bir katının saf sudaki çözünürlüğü,

- I. Sıcaklık
- II. Basınç
- III. Su miktarı
- IV. Katını temas yüzeyi

niceliklerinden hangilerine bağlı değildir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) III ve IV
- D) I, II, III ve IV E) II, III ve IV

15

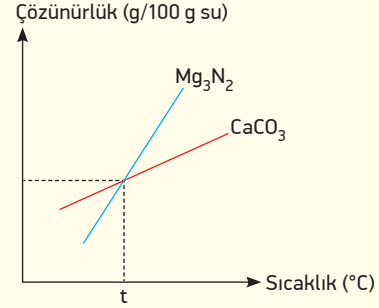
- I. Doymamış çözelti
- II. Aşırı doymuş çözelti
- III. Doymuş çözelti

Bir maddenin aynı sıcaklıkta hazırlanmış yukarıdaki çözeltilerinin derişikten seyreltiğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II, III, I B) III, I, II C) I, III, II
- D) II, I, III E) III, II, I

16

CaCO₃ ve Mg₃N₂ katılarına ait çözünürlük sıcaklık grafiği verilmiştir.



Buna göre t °C'deki eşit kütleli doymuş CaCO₃ ve Mg₃N₂ çözeltileri ile ilgili,

- I. Çözünürlükleri
- II. Kütlece % derişimleri
- III. Molar derişimleri
- IV. Toplam iyon derişimleri
- V. Elektrik iletkenlikleri

niceliklerinden kaç tanesi eşittir? (Mg₃N₂: 100, CaCO₃: 100)

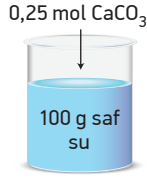
- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

17

240 g suda 60 g tuz çözünmesiyle oluşan çözeltideki kütlece çözücü %'si kaçtır?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

- 18 0,25 mol CaCO_3 katısı 100 gram saf suya atılarak sabit sıcaklıkta tamamen çözülüyor.



Buna göre oluşan çözelti ile ilgili;

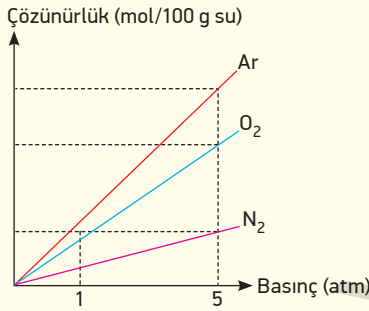
- I. Kütlece % 20'lidir.
II. Elektrolittir.
III. Hidratasyon gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Ca = 40, C = 12, O = 16)

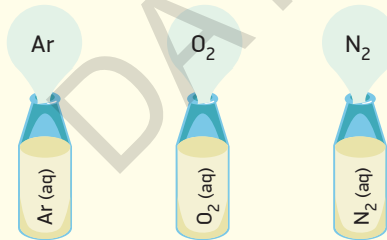
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

- 19 Bazı gazların çözünürlük - basınç değişimleri grafikte verilmiştir.



Kapalı 3 özdeş çelik kaplarda 5 atm basınçta ayrı ayrı doymun Ar, O_2 ve N_2 çözeltileri hazırlanıyor.

Kapların ağızları açılıp özdeş ideal balonlar bağlandığında deniz seviyesinde,



dengeye geldiklerinde balonların hacimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru karşılaştırılmıştır?

- A) $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{Ar}$ B) $\text{Ar} > \text{O}_2 > \text{N}_2$ C) $\text{O}_2 > \text{Ar} > \text{N}_2$
D) $\text{Ar} > \text{N}_2 > \text{O}_2$ E) $\text{O}_2 > \text{N}_2 > \text{Ar}$

20

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100 g su)
60	150

X tuzuna ait sıcaklık çözünürlük değeri verilmiştir.

Buna göre 250 gram su ile hazırlanan doymun X çözeltisi kütlece % kaçtır?

- A) 75 B) 70 C) 60 D) 55 E) 50

21

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100 g su)
15	10
40	25
55	60

İyonik bir katıya ait sıcaklık - çözünürlük değerleri tabloda verilmiştir.

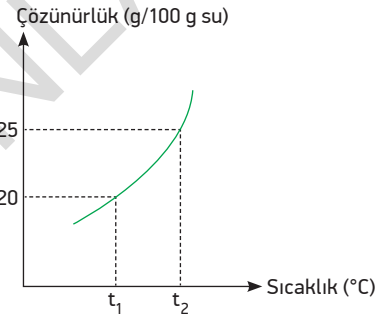
55 °C'de 48 g doymun iyonik katının sulu çözeltisi soğumaya bırakıldığında 15 gram iyonik katı çökmektedir.

Buna göre çözeltinin sıcaklığı kaç °C'dir?

- A) 55 - 40 °C B) 40 °C C) 40 - 15 °C
D) 15 °C E) 15 °C den küçük

22

X katısının çözünürlük sıcaklık grafiği veriliyor.

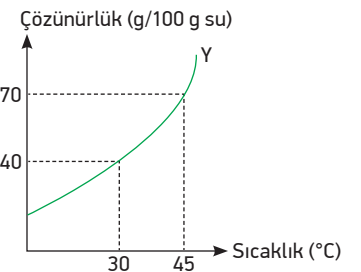


t_1 °C'de 100 g X ve t_2 °C'de 100 gram su ile hazırlanan iki ayrı doymun çözelti kütleleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	t_1 °C'deki çözelti	t_2 °C'deki çözelti
A)	600	125
B)	400	120
C)	500	150
D)	600	250
E)	300	200

23

Y katısına ait çözünürlük sıcaklık grafiği verilmiştir. 45 °C'de kütlece % 30 luk 400 gram çözelti 30 °C ye soğutulduğunda 0,25 mol Y katısı çökmektedir.



Buna göre Y katısının mol kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 120 B) 112 C) 80 D) 56 E) 32

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

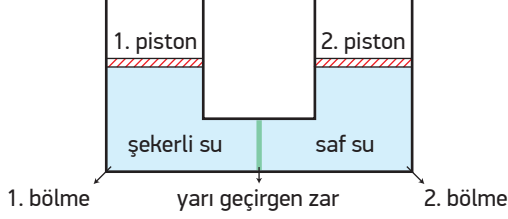
- 1 34,8 gram $\text{XSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ katısı kullanılarak 2 L sulu çözelti hazırlanıyor.

Oluşan çözeltideki toplam iyon derişimi 0,2 M olduğuna göre X maddesinin mol kütlesi kaçtır?

(H: 1, O: 16, S:32)

- A) 24 B) 32 C) 40 D) 64 E) 108

2



Şekerli su ve saf su yarı geçirgen bir zarla ayrılarak şekildeki gibi bir kaba konuluyor.

Buna göre, yukarıdaki sistemde ters ozmos gerçekleşmesi için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) 2. bölmeye bir miktar su eklemek
B) 1. bölmeye şeker eklemek
C) 1. piston üzerine yeterli büyüklükte basınç uygulamak
D) 2. piston üzerine yeterli büyüklükte basınç uygulamak
E) 1. ve 2. piston üzerine aynı kütleli cisim koymak.

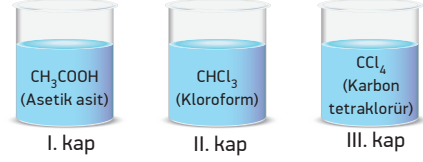
- 3 Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde oluşturduğu iyonlar karşısında yanlış verilmiştir?

	Bileşik	İyonlar
A)	MgCl_2	$\text{Mg}^{+2}, \text{Cl}^-$
B)	AlPO_4	$\text{Al}^{+3}, \text{PO}_4^{-3}$
C)	FeSO_4	$\text{Fe}^{+2}, \text{SO}_4^{-2}$
D)	ZnS	$\text{Zn}^{+2}, \text{S}^{-2}$
E)	Na_2CO_3	$\text{Na}^+, \text{CO}_3^-$

- 4 Kütlece %30'luk 40 gram tuzlu su çözeltisiyle, kütlece %60 lık kaç gram tuzlu su çözeltisi karıştırılırsa son çözelti kütlece % 50'lik olur?

- A) 90 B) 80 C) 70 D) 60 E) 55

- 5 Sıvı halde bulunan aşağıdaki maddelerden üç ayrı kapta 100 er gram bulunmaktadır.

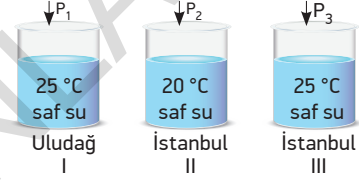


Aynı koşullarda kapların her birine 100 er gram saf su ilave edilmektedir.

Buna göre hangi kaplarda çözelti elde edilir? (Su, asetik asit ve kloroform polar, karbon tetraklorür apolar moleküldür.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6



Özdeş kaplarda eşit miktarda sular bulunmaktadır.

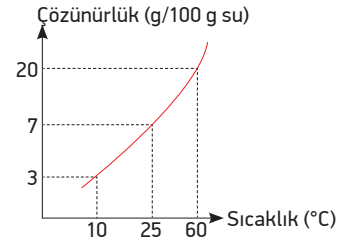
Buna göre;

- I. Buhar basınçları I = III > II dir.
II. Buharlaşma hızları I > III > II dir.
III. Kaynarlarken buhar basınçları II = III > I dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7



Çözünürlük sıcaklık grafiği verilen X maddesi ile ilgili,

- I. 60 °C'deki doymuş çözeltisi kütlece % 20 liktir.
II. Çözünürlüğü ısı alandır.
III. 25 °C deki doymuş çözelti sıcaklığı 10 °C'ye soğutulursa çözelti seyrelir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

8



Aynı sıcaklıkta bulunan kaplardaki çözeltiler karıştırılıyor.

Oluşan karışıma sabit sıcaklıkta çözelti hacmi iki katına çıkana dek saf su ekleniyor.

Buna göre son çözeltideki Cl^- iyonları derişimi kaç molar'dır?

- A) 1,0 B) 0,9 C) 0,8 D) 0,6 E) 0,5

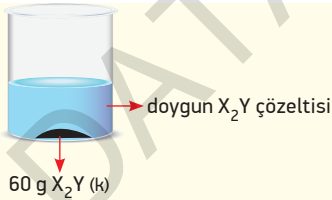
9

Mol kesirleri eşit olan ideal bir çözeltide X ve Y sıvısı bulunmaktadır.

Çözeltinin $50^\circ C$ 'taki buhar basıncı 400 mmHg olduğuna göre Y sıvısının aynı sıcaklıktaki buhar basıncı kaç mmHg 'dir? ($50^\circ C$ 'ta X sıvısının buhar basıncı 600 mmHg dir)

- A) 150 B) 200 C) 250 D) 300 E) 325

10



$20^\circ C$ de doğgun X_2Y çözeltisinin bulunduğu kabın dibinde $60 \text{ gram } X_2Y$ katısı vardır. $20^\circ C$ de kaba aynı sıcaklıkta 160 gram su eklenip yeterince bekletildiğinde dipteki katının 20 gram kaldığı bilinmektedir.

Buna göre $20^\circ C$ 'taki doğgun çözeltinin çözünürlüğü ($\text{g}/100 \text{ g}$ su) ve kütlece % derişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Çözünürlük ($\text{g}/100 \text{ g}$ su)	Kütlece % derişimi
--	---	--------------------

- | | | |
|----|----|----|
| A) | 20 | 25 |
| B) | 40 | 20 |
| C) | 25 | 40 |
| D) | 25 | 20 |
| E) | 40 | 25 |

11

80° lik kolonya; hacimce yaklaşık % 80 oranında alkol içeren alkol - su karışımıdır. Hacimce % miktarı derece ile de ifade edilir.

Örneğin;

100 mL alkollü su da 80 mL alkol oranı 80° 'lik kolonya olarak bilinir.

60° 'lik kolonyadan 500 mL alınıp üzerine aynı sıcaklıkta 100 mL saf su ekleniyor.

Buna göre işlem sonunda kolonya kaç derecelik olur?

- A) 55 B) 50 C) 45 D) 40 E) 35

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

12

Havuz suyundan alınan 250 gram lık örnekte

$$Cl^- = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mg}$$

sonucu tespit edilmiştir.

Buna göre, havuz suyundaki Cl^- derişimi kaç ppm'dir?

- A) 10 B) 8 C) 4 D) 2 E) 0,2

13

Çözücü kütle	Çözünen miktarı	Donmaya başlama sıcaklığı ($^\circ C$)
• 1 kg su	1 mol NaCl	$-3,72$
• 2 kg su	$2 \text{ mol } C_6H_{12}O_6$?

Normal basınçta yukarıda verilen çözeltilerden $C_6H_{12}O_6$ 'nın donmaya başlama sıcaklığı (?) kaç $^\circ C$ 'dir?

- A) $-7,44$ B) $-3,72$ C) $-1,86$
D) $-0,93$ E) 0

14

Kütlece % $36,5$ 'lik derişik HCl 'nin yoğunluğu $25^\circ C$ de $1,2 \text{ g/mL}$ 'dir.

$200 \text{ mL } 0,6 \text{ M HCl}$ çözeltisi hazırlamak için, derişik HCl çözeltisinden kaç mL alınarak hacmi 200 mL 'ye tamamlanmalıdır? ($HCl = 36,5 \text{ g/mol}$)

- A) 40 B) 35 C) 20 D) 10 E) 2

15

NO_3^- iyonları derişimi $1,6 \text{ molar}$ olan $Ca(NO_3)_2$ çözeltisinin 250 mL 'sinde kaç $\text{gram } Ca(NO_3)_2$ çözülmüştür?

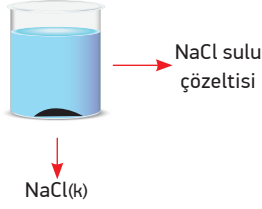
($Ca = 40, N = 14, O = 16$)

- A) 3,28 B) 8,2 C) 16,4 D) 32,8 E) 65,6

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

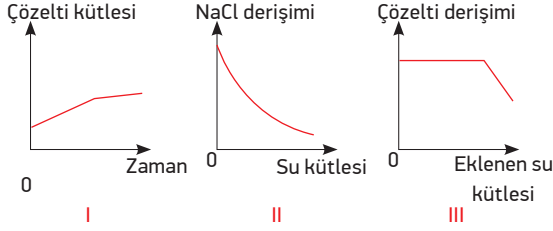
ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

16



Dibinde katısı bulunan kaptaki NaCl sulu çözeltisi verilmiştir. Sabit sıcaklıkta kaba azar azar saf su ilave ediyor.

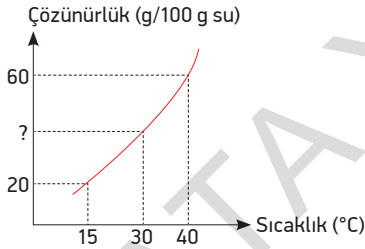
Buna göre;



verilen grafiklerden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

17



40 °C'de hazırlanmış 185 gramlık sulu çözelti 30 °C'ye soğutulursa 15 gram X tuzu çökmektedir. Aynı çözeltide 15 °C'ye soğutulursa çöken tuzu çözmek için 175 gram su eklenmektedir.

Buna göre, grafikteki "?" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 25 B) 32 C) 36 D) 40 E) 42

18

t °C'de 360 gram suda 120 gram MgSO₄ katısının tamamı çözüldüğünde oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?

(Mg = 24, S = 32, O = 16, t °C deki suyun buhar basıncı 66 mmHg dir)

- A) 64 B) 60 C) 58 D) 56 E) 54

19

X tuzunun sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar X tuzu ilave edildiğinde, eklenen tuzun bir kısmının çöktüğü gözleniyor.

Son çözelti de başlangıçtaki çözeltinin özellikleri karşılaştırıldığında aşağıdakilerden niceliklerden hangisi fazla olmaz?

- A) Buhar basıncı B) Elektrik iletkenliği
C) Kütle D) Derişimi
E) Özkütlesi

20

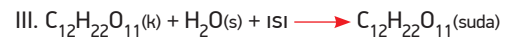
CO₂ gazının,

- I. 5 °C sıcaklık, 2 atm basınç
II. 15 °C sıcaklık, 1 atm basınç
III. 15 °C sıcaklık, 1,5 atm basınç

şartlarında verilen sulardaki çözeltilerinin derişimlerinin seyreltikten derişige göre sıralanışı hangisinden hangisine doğru verilmiştir?

- A) III, I, II B) I, III, II C) II, III, I
D) II, I, III E) I, II, III

21



maddelerin sudaki çözünme denklemleri verilmiştir.

Buna göre dibinde katısı olmayan doymuş çözeltilerin dibinde çökelti elde edilmesi için çözelti sıcaklıkları nasıl değiştirilmelidir?

	I	II	III
A)	Isıtmak	Soğutmak	Isıtmak
B)	Soğutmak	Isıtmak	Soğutmak
C)	Isıtmak	Soğutmak	Soğutmak
D)	Soğutmak	Isıtmak	Isıtmak
E)	Isıtmak	Isıtmak	Soğutmak

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

22 Aşağıdaki olayların hangisi sonucunda çözücü - çözünen tanecikleri arasında dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi oluşur?

- A) Su içerisinde, etil alkol (C_2H_5OH) çözünmesi
 B) Etil alkolde (C_2H_5OH), iyot (I_2) çözünmesi
 C) Benzen de (C_6H_6), karbon tetraklorür (CCl_4) çözünmesi
 D) Su içerisinde, yemek tuzu ($NaCl$) çözünmesi
 E) Su içerisinde, çay şekeri ($C_6H_{12}O_6$) çözünmesi

23



Yukarıda verilen sistem ile ilgili,

- I. Ozmos olayı gerçekleşir.
 II. Zamanla derişik çözeltinin elektrik iletkenliği azalır.
 III. Seyreltik çözeltinin iyon derişimi zamanla artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

24 Aşağıda verilen karışımlardan hangisi ile bir çözelti oluşturulamaz?

- A) Su - Amonyak (NH_3)
 B) Etil alkol (C_2H_5OH) - Çay şekeri ($C_6H_{12}O_6$)
 C) Su -sirke asiti (CH_3COOH)
 D) Su -etil alkol (C_2H_5OH)
 E) Su - naftalin ($C_{10}H_8$)

25 C_2H_5OH ve H_2O içeren bir çözeltide C_2H_5OH 'in mol kesri biliniyor.

Buna göre,

- I. Çözeltideki C_2H_5OH 'in kütlece % si
 II. H_2O 'nun mol kesri
 III. Çözeltinin hacmi

niceliklerinden hangileri hesaplanır? (C = 12, H = 1, O = 16)

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

26



Saf bir maddenin suda çözünmesine ait çözünen madde miktarı - sıcaklık grafiği verilmiştir.

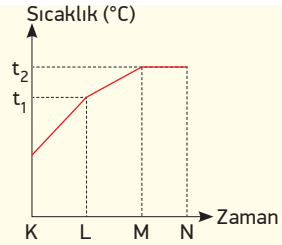
Buna göre çözünen madde ile ilgili,

- I. Katı, sıvı ya da gaz olabilir.
 II. Çözünme sırasında yalıtkan kapta suyun sıcaklığı artar.
 III. Doymun çözeltisi ısıtılırsa dipte katı oluşumu gözlenir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) I, II ve III
 B) II ve III
 C) I ve III
 D) I ve II
 E) Yalnız I

27



Yukarıdaki grafik sofr tuzunun su ile hazırlanmış çözeltisinin ısıtılmasına ait sıcaklık zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. t_1 , doymamış çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığıdır.
 II. K - L aralığında zamanla çözeltinin buhar basıncı artar.
 III. t_2 °C de kapta katı oluşumu gözlenir.
 IV. L - M aralığında buhar basıncı artar.
 V. M - N aralığında çözelti derişimi azalır.

ifadeleri doğru ise "D", yanlış ise "Y" şeklinde sırasıyla yazıldığında aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D, D, D, Y, Y
 B) D, D, D, D, Y
 C) D, Y, D, Y, Y
 D) Y, D, D, Y, D
 E) D, D, Y, Y, D

BE CERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

A Aşağıdaki ifadeler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** şeklinde yazınız.

1. Çözeltiler homojen karışımlardır.
2. Çözünme olayında çözünen madde her zaman iyonlara ayrışır.
3. Apolar bir molekül suda çözüldüğünde iyon - dipol etkileşimi oluşabilir.
4. Çözelti hacmi daima, çözücü ile çözünen hacimleri toplamına eşittir.
5. Gazların suda çözünmeleri ekzotermik bir olaydır.
6. Ojenin asetonla çıkartılması olayında hidrasyon gerçekleşir.
7. Aynı sıcaklıkta tuzun derişik çözeltisinin ozmotik basıncı, seyreltik çözeltisinininkinden daha fazladır.

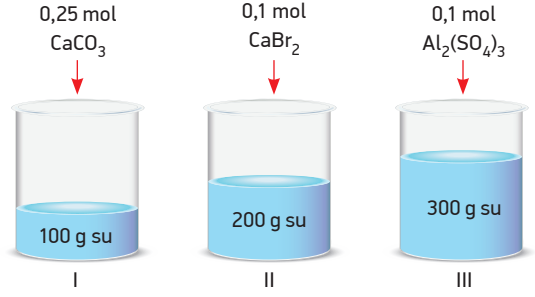
B Çözücü ve çözünen türleri verilen maddelerin birbiri içinde iyi çözünüp çözünmeyeceklerini belirtiniz.

Çözücü	Çözünen	Çözünür/Çözünmez
H ₂ O	KNO ₃	
C ₂ H ₅ OH	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	
CCl ₄	I ₂	
C ₆ H ₆	C ₃ H ₈	
H ₂ O	C ₆ H ₆	
H ₂ O	C ₂ H ₅ OH	
H ₂ O	CCl ₄	

C Çözeltide bulunan aşağıdaki türler arasındaki baskın etki- leşim türlerini yazınız.

Tür 1	Tür 2	Etkileşim türü
H ₂ O	NH ₃	
C ₂ H ₅ OH	I ₂	
H ₂ O	HCl	
C ₆ H ₆	C ₂ H ₂	
H ₂ O	NaCl	
C ₂ H ₅ OH	C ₁₀ H ₈	
CCl ₄	CO ₂	

D



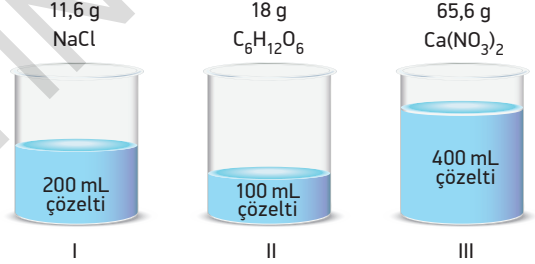
Kaplarda bulunan sulara üzerindeki maddeler eklenerek tamamen çözüyor.

Oluşan çözeltilerin aynı ortamda aşağıda verilen nice- liklerini karşılaştırınız.

(CaCO₃ = 100, CaBr₂ = 200, Al₂(SO₄)₃ = 342)

1. Kütlece % leri:
2. Kaynama noktaları:
3. Buhar basınçları:
4. Toplam iyon derişimleri:
5. Çözünen madde miktarları:

E



Aynı ortamda verilen maddelerin tamamen çözünmeleri ile hazırlanan çözeltilerin;

(NaCl = 58, C₆H₁₂O₆ = 180, Ca(NO₃)₂ = 164)

a) Verilen nicelikleri hesaplayınız.

	I	II	III
--	---	----	-----

Molarite:

Toplam tanecik derişimleri:

b) Kaynamaya başlama sıcaklıkları

.....

Donmaya başlama sıcaklıkları

.....

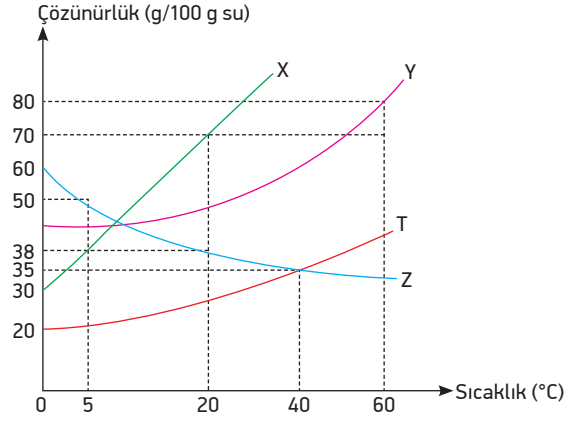
Aynı sıcaklıktaki buhar basınçları

.....

Aynı ortamda kaynamaları sırasındaki buhar basınçları karşılaştırınız.

.....

F



a) Çözünürlük sıcaklık grafiği verilen X, Y, Z, T maddeleri ile ilgili, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Çözünürlüğü endotermik olan maddeler hangileridir?

.....

2. Sıcaklık arttığında çözünürlüğü azalan madde hangisidir?

.....

3. 0 °C de eşit miktarda su ile hazırlanan çözeltilerin kütlelerini karşılaştırınız.

.....

4. (0 - 20) °C sıcaklıkları arasında çözünürlüğü en hızlı ve en yavaş değişen maddeler hangileridir?

.....

5. Hangi maddelerin 40 °C'deki çözünürlükleri aynıdır?

.....

6. Maddelerin fiziksel halleri nasıl olabilir?

X	Y	Z	T

7. Tüm maddelerin katı olduğu düşünülürse 60 °C deki dibinde katı içermeyen doymun çözeltileri 20 °C'ye soğutulursa hangilerinde çökme olur?

.....

b) Yukarıdaki grafikten yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. 60 °C'de 50 gram su ile hazırlanan doymun Y çözeltisi kaç gramdır?

.....

2. 20 °C'de 276 gram doymun Z çözeltisinin sıcaklığı 40 °C'ye çıkarılırsa kaç gram Z çöker?

.....

3. 0 °C'de 9 gram X katısı ile hazırlanan doymun çözelti 20 °C'ye ısıtılırsa bu sıcaklıkta yeniden doymun olabilmesi için kaç gram X eklenmelidir?

.....

4. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

KONULAR

- TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ
- OLUŞUM ENTALPİSİ
- BAĞ ENERJİLERİ
- TEPKİME ISILARININ TOPLANABİLİRLİĞİ

KİMYASAL TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ

Sabit basınç altında kimyasal tepkimelerde meydana gelen ısı değişimine **tepkime entalpisi** (ΔH) denir. Entalpi H ile gösterilir. Toplam enerji olarak bilinir. H doğrudan ölçülmez. Entalpi değişimi hesaplanabilir.

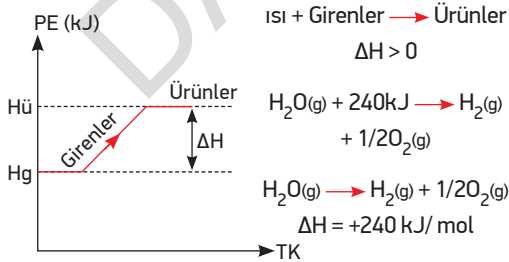
$$\Delta H = \sum \Delta H(\text{ürünler}) - \sum \Delta H(\text{girenler})$$

TEPKİMELERDE MEYDANA GELEN ENERJİ DEĞİŞİMLERİ (ΔH)

- Maddelerin fiziksel haline,
- Ortamın sıcaklık ve basıncına
- Madde miktarına bağlıdır.
- Tepkimenin izlediği yola ve katalizöre bağlı değildir.

Endotermik Olaylar

Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen olaylardır.



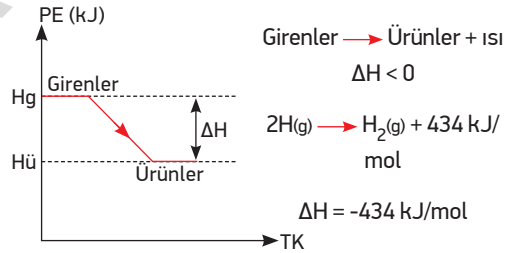
- Erime, buharlaşma, süblimleşme
- Bir atomdan elektron koparılması (iyonlaşma Enerji)
- Genelde katı ve sıvıların su da çözümleri
- Bağ kırılması
- N_2 'nin yanması ve bazı analiz tepkimeleri

Endotermik Olaylarda;

- Toplam entalpi artar.
- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı, girenlerin potansiyel enerjileri toplamından büyüktür.
- İstemsiz olaylardır.
- Girenleri daha kararlıdır. (düşük enerjili)

Ekzotermik Olaylar

Isı vererek gerçekleşen olaylardır.



- Donma, yoğunlaşma, kırılma
- Gazların ve bazı katı sıvıların suda çözünmesi
- Bağ oluşumu
- Yanma olayları (azot gazının yanması hariç)
- Nötrleşme tepkimeleri
- Genellikle ametallerin elektron ilgileri
- Metal-asit ve pil tepkimeleri

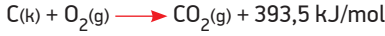
Ekzotermik tepkimelerde;

- Toplam entalpi azalır.
- Girenlerin potansiyel enerjileri toplamı, ürünlerin enerjileri toplamından fazladır.
- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
- Ürünleri daha kararlıdır. (enerjileri daha az)

OLUŞUM ENTALPİSİ

STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ

Standart koşullarda (25 °C, 1 atm) 1 mol bileşiğin kararlı elementlerinden oluşması sırasındaki enerji değişimine standart oluşum entalpisi denir. ΔH_f° şeklinde gösterilir.



$CO_2(g)$ 'nin molar oluşum entalpisi (ısısı) -393,5 kJ/mol dür.



$NO_2(g)$ 'nin molar oluşum entalpisi (ısısı) + 8kkal/mol dür.

- Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşum entalpileri sıfır kabul edilir.



Allotrotların oluşum entalpileri farklıdır.

$$\Delta H_{tepkime}^\circ = \sum H_f^\circ(\text{ürünler}) - \sum H_f^\circ(\text{girenler})$$

Bileşiklerin molar oluşum entalpileri sıfır olamaz.

MOLAR YANMA ENTALPİSİ

1 mol maddenin tamamen yakılması sırasındaki entalpi değişimidir.

$N_2(g)$ 'nin yanması hariç ekzotermiktir.



$H_2(g)$ 'nin molar yanma entalpisi - 241 kJ/mol dür.

MOLAR NÖTRLEŞME ENTALPİSİ

1 mol asit yada bazın nötrleşmesi sırasındaki ısı (entalpi) değişimidir.

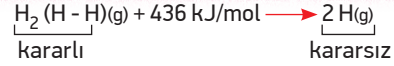


HCl nin ya da NaOH in molar nötrleşme entalpileri -58 kJ/mol dür.

BAĞ ENERJİSİ VE TEPKİME ENTALPİSİ

BAĞ ENERJİLERİ VE TEPKİME ENTALPİSİ

Aynı ya da farklı cins atomları bir arada tutan kuvvete kimyasal bağ adı verilir. Kimyasal bağları kırmak için enerji gerekir. Bu enerjiye bağ enerjisi denir.



Bağın kırılması endotermik, bağ oluşumu ise ekzotermiktir.

- Atomlar arası bağ enerjisi ne kadar yüksek ise bağ o kadar sağlamdır. Atomlar arasındaki bağ sayısı arttıkça; bağ sağlamlığı artar, bağ uzunluğu azalır.

	Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
I.	C - C	346
II.	C = C	612
III.	C \equiv C	835

Bağ uzunluğu I > II > III

Bağ sağlamlığı III > II > I

- Tepkimeye giren kimyasal türler arası bağlar kırılıp ürünler oluştuğunda yeni bağlar oluşur. Tepkime-deki bağlar arası enerji farkı ile tepkime entalpisi hesaplanır.

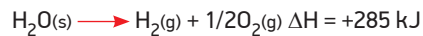
$$\Delta H = \sum H_{\text{kırılan bağ enerjisi}}^\circ - \sum H_{\text{oluşan bağ enerjisi}}^\circ$$

TEPKİME ISILARININ TOPLANABİLİRLİĞİ

HESS YASASI

Kimyasal tepkimelerde toplam entalpi değişimi tepkimenin ara basamaklarının entalpileri toplamına eşittir. Buna Hess yasası adı verilir.

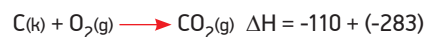
- Tepkime ters çevrilirse ΔH işaret değiştirir.



- Tepkime bir sayı ile çarpılırsa ΔH da aynı sayı ile çarpılır.

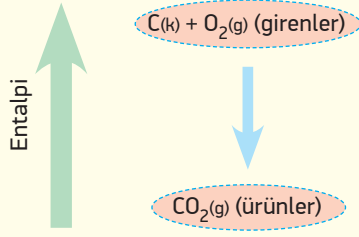


- Birden fazla tepkimenin toplamından oluşan tepkimenin ΔH 'i toplanan tepkimelerin ΔH ları toplamına eşittir.



$$= -393 \text{ kJ}$$

1



Sabit basınçlı bir kaptan gerçekleşen olay ile ilgili,

- C(k) + O₂(g) → CO₂(g) tepkimesi gerçekleşmiştir.
- Olay sırasında kaptan dışarıya ısı salınır.
- Entalpi değişim (ΔH) > 0 dir.

Yargıları doğru ise ✓ , yanlış ise ✗ şeklinde işaretlendiğinde aşağıdakilerden hangisi elde edilir?

A) ✓	B) ✓	C) ✓	D) ✗	E) ✗
✗	✓	✓	✓	✓
✓	✗	✓	✓	✗

2 Tepkime entalpisi (ΔH) ile ilgili,

- I. Sabit basınçlı ortamda alınan ya da verilen enerjidir.
- II. Reaktiflerin fiziksel hallerinden etkilenir.
- III. Reaksiyon ısısı olarak adlandırılır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3 S(k) + O₂(g) → SO₂(g) + 293 kJ/mol

Verilen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Girenleri daha karardır.
- B) Isı veren tepkimedir.
- C) SO₂ gazının molar oluşum entalpisi -293 kJ/mol dür.
- D) 1 mol S(k) yakıldığında -293 kJ ısı açığa çıkar.
- E) Tepkimenin ısısı (ΔH) -293 kJ dir.

4

Metan (CH₄) in molar yanma entalpisi -802 kJ.mol⁻¹ dür. Bir miktar metan gazının tamamı yeterince O₂ gazı ile yakıldığında 22 gram CO₂ gazı oluşmaktadır.

Buna göre gerçekleşen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 2 mol O₂ gazı harcanmıştır.
- B) 2.N₀ tane H₂O oluşmuştur.
- C) 8 gram CH₄ gazı yakılmıştır.
- D) Tepkimede 1203 kJ ısı açığa çıkar.
- E) Açığa çıkan CO₂ gazının NŞA daki hacmi 22,4 L'dir.

5

- I. Mg(k) + 2HCl(suda) → MgCl₂(suda) + H₂(g) + 300 kJ
- II. N₂(g) + 2O₂(g) → 2NO₂(g) ΔH = +16 kJ
- III. 2Al(k) + Fe₂O₃(k) → Al₂O₃(k) + 2Fe(k) ΔH = -850 kJ
- IV. C(k) + H₂O(g) + 131 kJ → CO(g) + H₂(g)

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri ekzotermiktir?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) II ve IV
D) I ve III E) I, II ve III

6

Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde toplam entalpi artar?

- A) C₃H₄(g) + 4O₂(g) → 3CO₂(g) + 2H₂O(g)
- B) N(g) + N(g) → N₂(g)
- C) H⁺(suda) + OH⁻(suda) → H₂O(s)
- D) O(g) + e⁻ → O⁻(g)
- E) N₂(g) + O₂(g) → 2NO(g)

7

Aşağıda verilen olayların hangisinde ürünlerin toplam entalpisi, girenlerin toplam entalpisinden büyüktür?

- A) CaCO₃(k) → CaO(k) + CO₂(g)
- B) F(g) + e⁻ → F⁻(g)
- C) H₂(g) + 1/2 O₂(g) → H₂O(g)
- D) NaOH(suda) + HCl(suda) → NaCl(suda) + H₂O(s)
- E) CO₂(g) → CO₂(suda)

- 8 I. $N(g) + e^- \rightarrow N^-(g)$ $\Delta H < 0$
 II. $2N(g) \rightarrow N_2(g)$ $\Delta H < 0$
 III. $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ $\Delta H < 0$

Yukarıdaki olaylardan hangilerinin tepkime ısısı (ΔH) nın ifadesi yanlış verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

- 9 **Aşağıdaki olaylardan hangisi ekzotermik olarak gerçekleşen kimyasal bir olaydır?**

- A) Azot gazının yanması
 B) Suyun donması
 C) Karbondioksit gazının kireç suyunu bulandırması
 D) Alkolün buharlaşması
 E) Kireç taşının ısı alarak parçalanması

- 10 **Aşağıdaki kimyasal olaylardan hangisi endotermiktir?**

- A) $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)$
 B) $CO_2(g) \rightarrow CO_2(\text{suda})$
 C) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
 D) $H^+(\text{suda}) + OH^-(\text{suda}) \rightarrow H_2O(s)$
 E) $Br_2(s) \rightarrow 2Br(g)$

- 11 **Kimyasal tepkimelerin entalpi değişimi (ΔH) aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?**

- A) Reaktiflerin fiziksel hali B) Katalizör
 C) Sıcaklık D) Basınç
 E) Madde miktarı

- 12 **Kimyasal değişim:** Maddenin iç yapısında meydana gelen ve kimlik özelliklerini değiştiren değişimlerdir.

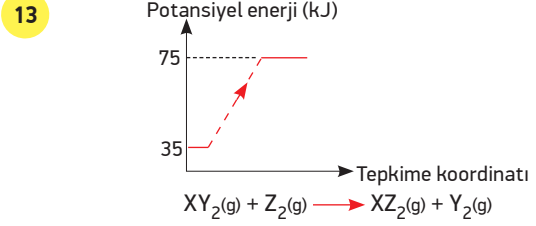
Ekzotermik tepkime: Dışarıya ısı (enerji) vererek gerçekleşen tepkimelerdir.

Yukarıdaki bilgilere göre,

- I. Metan gazının yanması
 II. Hidrojen atomlarının gaz fazında birleşerek hidrojen molekülünü oluşturması
 III. Sud kostik ile tuz ruhu çözeltilerinin karıştırılması

olaylarından hangileri hem ekzotermik hem de kimyasaldır?

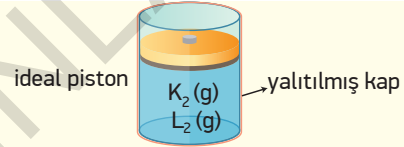
- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
 D) Yalnız II E) Yalnız III



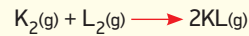
Potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği verilen tepkime ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı 75 kJ dür.
 B) Tepkime entalpisini (ΔH) + 40 kJ dür.
 C) Enerji bakımından girenleri daha karardır.
 D) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
 E) Toplam entalpi artar.

14



Isıca yalıtılmış, ideal pistonlu yukarıda verilen kaptaki



tepkimesi artansız gerçekleşmektedir. Tepkime sonucunda gaz hacmi zamanla azalıyor.

Bu olay ile ilgili;

- I. Gaz yoğunluğu artar.
 II. Tepkime ekzotermiktir.
 III. KL'nin toplam entalpisini, K_2 ve L_2 gazlarının entalpileri toplamından fazladır.
 IV. Kaptaki ortalama kinetik enerji azalmıştır.
 V. $\Delta H > 0$ 'dir.

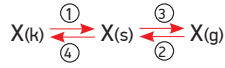
verilen ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 15 **Aşağıdaki olaylardan hangisinin ısı değişimi yanlış verilmiştir?**

Olay	Isı Değişimi
A) $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	Ekzotermik
B) $KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + 3/2O_2(g)$	Endotermik
C) $C_{10}H_8(k) \rightarrow C_{10}H_8(g)$	Endotermik
D) $F(g) + e^- \rightarrow F^-(g)$	Ekzotermik
E) $O^-(g) + e^- \rightarrow O^{2-}(g)$	Ekzotermik

16



X maddesinin hâl değişimine ait şema yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. 1 ve 3 nolu olaylarda düzensizlik artmıştır.
- II. 2 nolu olay endotermik, 4 nolu olay ekzotermiktir.
- III. Olaylar sonucunda maddenin kimlik özellikleri değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur? (X maddesi moleküler yapılıdır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

17

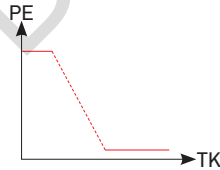
- I. H_2SO_4 asidinin sulu çözeltisinin su ile seyreltilmesi
- II. Çay şekerinin suda çözünmesi
- III. HCl asidinin, potas kostik çözeltisinde çözünmesi

Yukarıdaki olaylar sırasında ısı değişimleri hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	alır	verir	alır
B)	verir	alır	verir
C)	alır	alır	verir
D)	verir	verir	verir
E)	alır	alır	alır

18

Kimyasal bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.



Buna göre bu tepkime;

- I. $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
- II. $O_3(g) \rightarrow O_2(g)$
- III. $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \rightarrow H_2O(s)$
- IV. $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)$

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız IV B) II ve III C) III ve IV
D) I, II, III ve IV E) II, III ve IV

19

- I. $H(g)$
- II. $Fe(k)$
- III. C(elmas)
- IV. $N_2(s)$
- V. $He(g)$
- VI. $I_2(s)$
- VII. $Cu^+(g)$

Yukarıda verilen maddelerden kaç tanesinin standart molar oluşum entalpisi sıfır kabul edilir?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

20

X elementinin X ve X_2 yapıları ile ilgili,

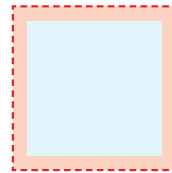
- I. X gazının elektron alması
- II. X_2 gazının yanması
- III. X_2 gazının X gazına dönüşmesi
- IV. X_2 gazının suda çözünmesi
- V. X gazının X^+ gazı oluşması

olaylarından kaç tanesi kesinlikle kimyasal ve endotermiktir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

21

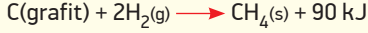
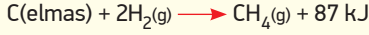
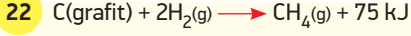
Sabit hacimli yalıtılan kaptaki,



İzole (yalıtılmış kap) : (Enerji alışverişine kapatılmış kaptır)

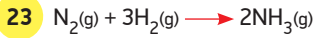
aşağıdaki olaylardan hangisinin artansız tepkimesi sonucunda kaptaki sıcaklığın artması beklenmez?

- A) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
- B) $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- C) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$
- D) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- E) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

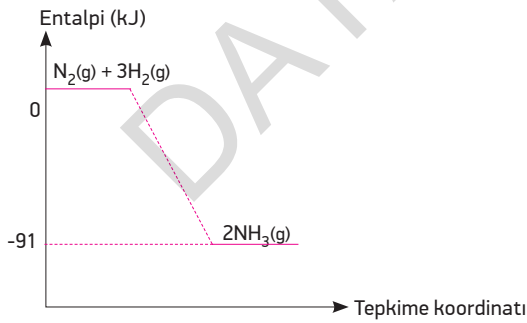


Yukarıda verilen tepkimeler ve ısı değişimlerine bakılarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz? (grafit ile elmas birbirinin allotropudur)

- A) Tepkimede oluşan ürünün fiziksel hali açığa çıkan ısı miktarını etkiler.
 B) Allotrop maddelerin oluşum entalpileri farklıdır.
 C) Tepkimede kullanılan madde miktarları arttıkça açığa çıkan ısı miktarı değişir.
 D) CH_4 sıvısının molar oluşum entalpisi -75 kJ/mol dür.
 E) Aynı reaktiflerle başlayan tepkimelerde oluşan maddenin fiziksel halleri değişirse çıkan ısılarda değişir.



tepkimesine ait entalpi - tepkime koordinatı grafiği



verilmiştir.

Bu tepkime ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Entalpi değişimi (ΔH) -91 kJ dir.
 B) Tepkime gerçekleşirken dışarıya ısı aktarılır.
 C) Isı tepkime denkleminde girenler tarafına yazılır.
 D) Tepkime gerçekleşirken toplam entalpi azalır.
 E) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.

24 XOH katısı suda çözünürken sıvı sıcaklığında zamanla artış göstermektedir.

Bu olay ile ilgili,

- I. Çözünme olayı ekzotermiktir.
 II. Ürünlerin toplam entalpisi, girenlerin toplam entalpisi-
 sinden büyüktür.
 III. Maddenin düzensizliği artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I ve III

25 **Aşağıdaki maddelerden hangisinin standart şartlardaki oluşum entalpisi sıfır değildir?**

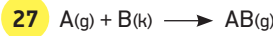
- A) $H_2(g)$ B) $Al(s)$ C) $Hg(s)$
 D) $O_2(g)$ E) $He(g)$

26

- I. Çözünme
 II. Yanma
 III. Donma
 IV. İyonlaşma enerjisi
 V. Elektron ilgisi

yukarıda verilen olaylardan hangilerinin entalpi değeri kesinlikle negatiftir?

- A) Yalnız III B) Yalnız V C) II ve III
 D) I, II, III ve V E) II ve V



Sabit hacimli yalıtkan bir kaptaki yukarıdaki tepkime gerçekleşirken gaz basıncının arttığı gözleniyor.

Buna göre,

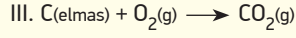
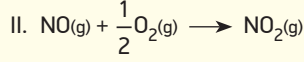
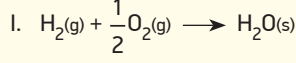
- I. Tepkime entalpisi $\Delta H < 0$ dir.
 II. Gaz yoğunluğu artmıştır.
 III. Gaz molekül sayısı artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

- 1 Standart molar oluşum entalpisi; 1 mol bileşiğin 25 °C ve 1 atm basınçta kararlı elementlerinden oluşması sırasındaki entalpi değişimidir. Kararlı elementlerde sıfır, bileşiklerde ise sıfırdan farklıdır.

Buna göre;



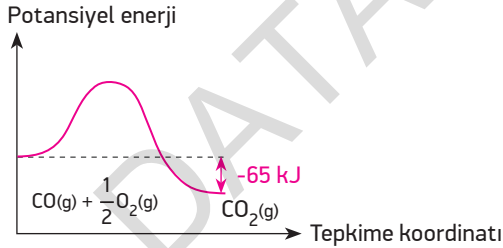
verilen tepkimelerden hangilerinin entalpileri ürünün standart molar oluşum entalpisine eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

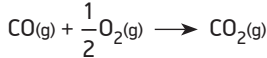
- 2 Ekzotermik tepkimeler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) ΔH değerinin işareti negatiftir.
B) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden gerçekleşir.
C) Girenlerin potansiyel enerjileri toplamı, ürünlerin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.
D) Tepkime yalıtılmış kaptaki gerçekleşirken sistemin sıcaklığı artar.
E) Enerji bakımından ürünler daha karardır.

3



Standart koşullarda gerçekleşen



Tepkimesinin potansiyel enerji tepkime koordinat grafiği verilmiştir.

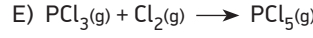
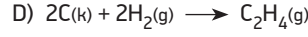
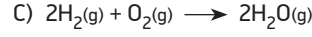
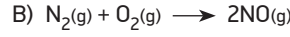
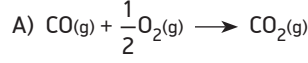
Buna göre;

- I. Tepkime entalpisi (ΔH) - 65 kJ'dür
II. $\text{CO}_2(\text{g})$ nin molar oluşum entalpisi -65 kJ/mol'dür.
III. Enerji yönüyle CO_2 gazı, CO ve O_2 gazlarından daha karardır.

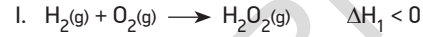
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

- 4 Aşağıdaki tepkimelerin hangisinde tepkime ısısı (ΔH), aynı zamanda ürünün molar oluşum ısısına eşittir?



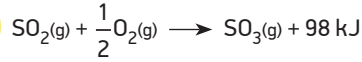
5



Yukarıdaki ekzotermik tepkimelerin ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 değerlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $\Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3$ B) $\Delta H_2 > \Delta H_1 > \Delta H_3$
C) $\Delta H_3 > \Delta H_1 > \Delta H_2$ D) $\Delta H_2 > \Delta H_3 > \Delta H_1$
E) $\Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1$

6

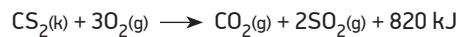


Verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) SO_2 gazının oluşum entalpisi, SO_3 gazının oluşum entalpisinden büyüktür.
B) Tepkimede 2 mol SO_3 gazı elde edilirse 186 kJ ısı açığa çıkar.
C) Tepkime entalpisi -98 kJ'dür.
D) SO_3 gazının oluşum entalpisi -98 kJ/mol'dür.
E) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden gerçekleşir.

7

Bir miktar $\text{CS}_2(\text{k})$ bileşiği,



denkleminde göre O_2 ile yakılıyor.

Oluşan gaz karışımı NŞA'da 33,6 L hacim kapladığına göre açığa çıkan ısı kaç kJ'dür?

- A) 820 B) 410 C) 205 D) 80 E) 40

- 8 3,2 gram CH_4 gazının tamamen yanması sonucunda 16,8 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre CH_4 gazının 1 molünün yanmasına ait tepkime denklemi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

- A) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 84 \text{ kJ}$
 B) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 42 \text{ kJ}$
 C) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 84 \text{ kJ}$
 D) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 42 \text{ kJ}$
 E) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) + 84 \text{ kJ} \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

- 9 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1860 \text{ kJ}$

Tepkimesi ile ilgili;

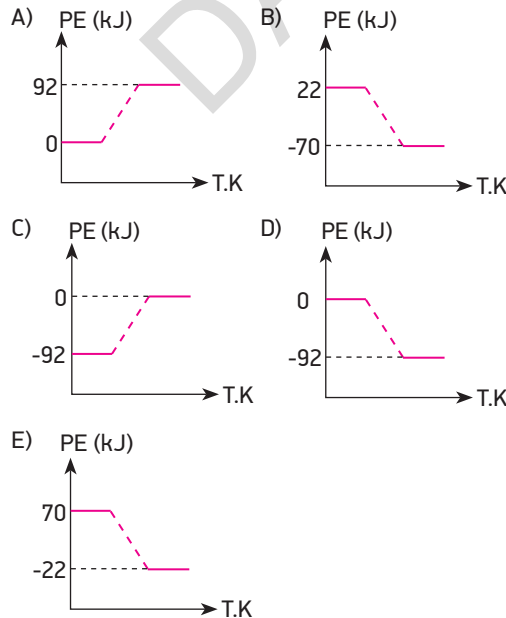
- I. C_3H_8 gazının molar yanma entalpisi -1860 kJ/mol'dür.
 II. 22 gram C_3H_8 gazı yandığında açığa çıkan ısı miktarı 930 kJ'dür.
 III. 13,2 gram CO_2 gazı açığa çıktığında -186 kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

- A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

- 10 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92 \text{ kJ}$ tepkimesinin PE (Potansiyel enerji) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



- 11 $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 280 \text{ kJ}$

denklemleri verilen tepkime ile ilgili;

- I. CO gazının molar yanma ısısı -280 kJ/mol'dür.
 II. CO_2 gazının molar oluşum ısısı -280 kJ/mol'dür.
 III. 5,6 gram CO gazı tamamen yakıldığında 56 kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I ve III

- 12 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{X} \rightarrow \text{X}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe} + 200 \text{ kJ}$

tepkimesine göre 4,08 gram X_2O_3 oluştuğunda 8 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre X'in atom kütleli nedir? (O: 16 g/mol)

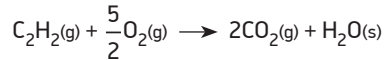
- A) 27 B) 40 C) 56 D) 63 E) 64

- 13

Bileşik	Standart molar oluşum ısısı (kkal/mol)
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	X
$\text{CO}_2(\text{g})$	-94
$\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	-60

Yukarıda bazı bileşiklerin molar oluşum entalpileri verilmiştir.

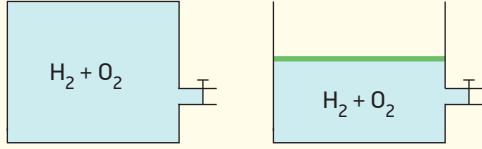
Buna göre;



tepkimesinin ΔH 'i -190 kkal olduğuna göre $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ nin standart molar oluşum ısısı (X) kaç kkal/mol'dür?

- A) -116 B) -58 C) -48 D) 58 E) 116

14



Şekil-1

Şekil-2

Şekil 1'deki sabit hacimli kapta 1 mol H_2 gazı yeteri miktarda O_2 gazı ile tepkimesi sonucunda enerji değişimi -258 kJ, şekil 2'deki sabit basınçlı kapta 1 mol H_2 gazının yeteri miktarda O_2 gazı ile tepkimesi sonucunda açığa çıkan enerji ise 253 kJ'dür.

Buna göre yukarıdaki iki ayrı kapta gerçekleşen tepkimenin entalpi değişimi (ΔH) değeri kaç kJ'dür?

- A) -258 B) $+258$ C) $+253$ D) -253 E) -511

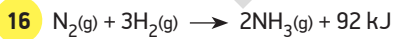


tepkimesi ile ilgili;

- I. $XO_2(g)$ nın molar oluşum entalpisi
II. $X(k)$ nın molar yanma entalpisi
III. Tepkime entalpisi

ifadelerinden hangilerinin değeri -295 kJ/mol'e eşittir? ($X(k)$ standart koşullarda kararlı elementtir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

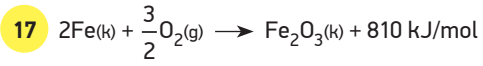


tepkimesine göre;

- I. Tepkimenin entalpi değişimi (ΔH°)
II. $NH_3(g)$ nın molar oluşum entalpisi (ΔH_f°)

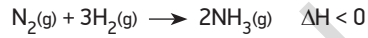
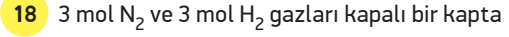
değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	ΔH°	ΔH_f°
A)	92	46
B)	-46	92
C)	-92	-46
D)	92	-46
E)	46	-92



denkleme göre 1 mol Fe_2O_3 katısını elementlerine ayrıştırılabilmesi için gereken ısı miktarı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 810 kJ B) 405 kJ C) 1620 kJ
D) 810 kkal E) 405 kkal



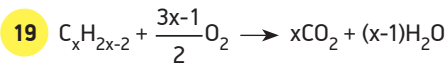
denkleme göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre kaba;

- I. N_2 gazı eklemek
II. H_2 gazı eklemek

işlemleri ayrı ayrı uygulanarak tepkimeler yeniden gerçekleştirildiğinde meydana gelen ısı değişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Değişmez	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Azalı	Değişmez



tepkimesinin entalpi değeri -400 kJ/mol'dür. 5,4 gram C_xH_{2x-2} bileşiği yeteri miktar O_2 gazı ile yakıldığında 40 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre C_xH_{2x-2} bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1 g/mol, O: 16 g/mol, C: 12 g/mol)

- A) C_6H_{10} B) C_5H_8 C) C_4H_6
D) C_3H_4 E) C_2H_2

20

Bileşik	Oluşum ısısı (kJ/mol)
SO_3	-396
SO_2	-298

Tabloya göre $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangidir?

- A) 98 B) 196 C) -196 D) -98 E) -49

- 21 C_2H_4 gazının standart molar oluşum entalpisi (ΔH_{01}°) +52 kJ/mol'dür.

Buna göre aynı koşullarda 2,8 gram C_2H_4 gazı oluşurken meydana gelen ısı değişimi kaç kJ'dür?

(C_2H_4 : 28 g/mol)

- A) 5,2 kJ ısı açığa çıkar.
B) 5,2 kJ ısı harcanır.
C) 52 kJ ısı harcanır.
D) 2,6 kJ ısı harcanır.
E) 52 kJ ısı açığa çıkar

22

Bileşik	Oluşum entalpisi (kJ/mol)
$C_6H_{12}(g)$	-19
$H_2O(g)$	-58
$CO_2(g)$	-94

Bazı bileşiklerin oluşum entalpileri tabloda verilmiştir.

Buna göre;



tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kJ/mol'dür?

- A) -1810
B) -893
C) -452,5
D) +1810
E) +893

- 23 $S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

tepkimesi ile ilgili;

- I. Sabit hacimli kapta gerçekleşirse gaz kütlesi
II. İdeal pistonlu ve yalıtılan özelliğe sahip kapta gerçekleşirse gaz sıcaklığı
III. Sabit basınçlı kapta gerçekleşirse toplam basınç

şartlarındaki değişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

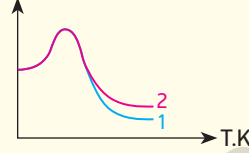
	I	II	III
A)	Azalar	Artar	Değişmez
B)	Artar	Azalar	Artar
C)	Azalar	Değişmez	Azalar
D)	Artar	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Azalar	Artar

- 24 1. $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(s) \quad \Delta H_1$
2. $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g) \quad \Delta H_2$

tepkimleri ile ilgili;

- I. 1. tepkimede açığa çıkan ısı miktarı, 2. tepkimede açığa çıkan ısı miktarından fazladır.
II. 2. tepkimenin entalpi değişimi (ΔH_2), 1. tepkimenin entalpi değişiminden (ΔH_1) büyüktür.

III. PE



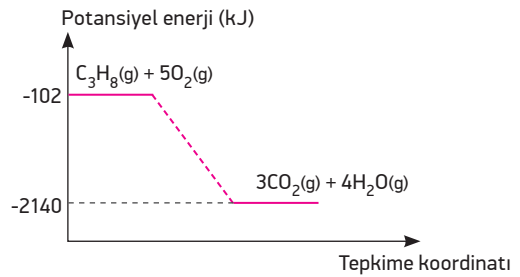
Tepkimelerin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (T.K) grafiği şeklinde olabilir.

- IV. Her iki tepkimenin de reaktiflerinin standart oluşum entalpileri sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız IV
B) I ve II
C) III ve IV
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

25



Verilen grafik ile ilgili;

- I. C_3H_8 gazının molar standart oluşum entalpisi -102 kJ/mol'dür.
II. Grafikteki entalpi değişimi $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) + 2038$ kJ tepkimesine aittir.

- III. Toplam entalpi azalır.

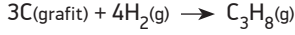
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

1

- $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(s)$ $\Delta H_1^\circ = -2200$ kJ/mol
- $C(\text{grafit}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H_{II}^\circ = -390$ kJ/mol
- $H_2O(s) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ $\Delta H_{III}^\circ = +285$ kJ/mol

Buna göre;



tepkimesinin entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) 110 B) -110 C) 55 D) -55 E) 220

2

- $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s) + 880$ kJ
- $CH_2O(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + 510$ kJ
- $H_2O(s) + 45$ kJ $\rightarrow H_2O(g)$

Tepkimeleri ve ısı değişimleri verilmiştir.

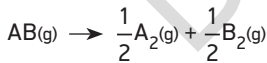
Buna göre;



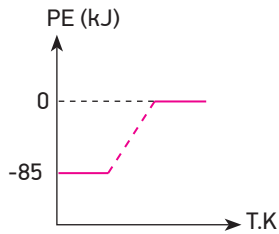
tepkimesinde meydana gelen ısı değişimi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) 280 kJ ısı açığa çıkar.
B) 280 kJ ısı harcanır.
C) 420 kJ ısı açığa çıkar.
D) 420 kJ ısı harcanır.
E) 320 kJ ısı açığa çıkar.

3

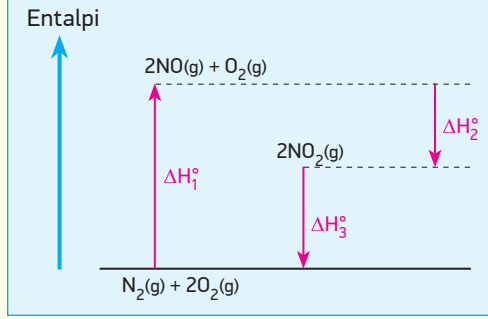


tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinati grafiği verilmiştir.

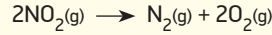
Buna göre $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ tepkimesinin entalpisi kJ cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -185 B) -170 C) +170 D) -160 E) +160

4



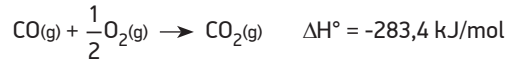
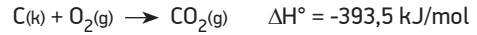
Yukarıdaki entalpi değişimi diyagramına göre;

tepkimesinin entalpi değişimi ΔH_3° ün ΔH_1° ve ΔH_2° cinsinden ifadesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) $\Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ$ B) $\Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ$
C) $-\Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ$ D) $2\Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ$
E) $\Delta H_2^\circ - \Delta H_1^\circ$

5

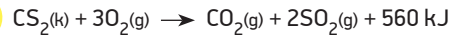
Bazı tepkimelerin standart entalpi değişimleri verilmiştir.



Buna göre CO(g) nın standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) +110,1 B) +100,1 C) -100,1
D) -676,9 E) -110,1

6



tepkimesi ile ilgili;

- CS₂ sıvısının molar yanma entalpisi -560 kJ/mol'dür.
- Aynı koşullarda ürünler girenlerden daha kararlıdır.
- 0,3'er mol CS₂(g) ve O₂(g) nin tepkimesinden en fazla -56 kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7

1. $Y_2(g) \rightarrow 2Y(g) \quad \Delta H = 10 \text{ kJ}$
2. $XY_3(g) \rightarrow X(g) + 3Y(g) \quad \Delta H = 40 \text{ kJ}$
3. $4X(g) \rightarrow X_4(g) \quad \Delta H = -30 \text{ kJ}$

Yukarıdaki tepkimeler ve entalpi değerlerine göre;

- I. $4XY_3(g) \rightarrow X_4(g) + 6Y_2(g)$ tepkimesinin entalpi değeri $-70 \text{ kJ}'$ dür.
- II. 1. ve 2. tepkimelerde kırılan bağların enerjileri toplamı oluşan bağların enerjileri toplamından fazladır.
- III. Olaylardan bağ kırılması olayının endotermik, bağ oluşması olayının ekzotermik olduğu ifadesine ulaşılabılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8

- $2K(g) + L(g) \rightarrow K_2L(g) \quad \Delta H^\circ = -x \text{ kJ}$
 - $2K(g) + L(g) \rightarrow K_2L(s) \quad \Delta H^\circ = -y \text{ kJ}$
 - $4K(g) + 2L(g) \rightarrow 2K_2L(g) \quad \Delta H^\circ = -2x \text{ kJ}$
 - $K(g) + L(g) \rightarrow \cancel{KL(g)} \quad \Delta H^\circ = -\frac{x}{3} \text{ kJ}$
 - $\cancel{KL(g)} + K(g) \rightarrow K_2L(g) \quad \Delta H^\circ = -\frac{2x}{3} \text{ kJ}$
- $$+ \frac{2K(g) + L(g) \rightarrow K_2L(g) \quad \Delta H^\circ = -x \text{ kJ}}$$

Yukarıda bazı tepkimeler ve entalpi değerleri verilmiştir.

Buna göre yukarıdaki denklem ve ifadelerden;

- I. Tepkimedeki maddelerin fiziksel hâli değişirse tepkime entalpisi değişir.
- II. Tepkimeye giren madde miktarı arttıkça entalpi değeri de artar.
- III. İki tepkimenin toplamı ile elde edilen tepkimenin entalpisi de toplanan tepkimelerin entalpilerinin toplamıdır.
- IV. Basınç artarsa tepkime entalpisi de artar.

yargılarından hangileri çıkartılamaz?

- A) Yalnız IV B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve IV E) II, III ve IV

9



Standart şartlarda gerçekleşen tepkimesi ile ilgili;

- I. Tepkime entalpisi $-130 \text{ kJ/mol}'$ dür.
- II. C_2H_4 gazının molar oluşum entalpisi $-130 \text{ kJ/mol}'$ dür.
- III. 12 gram C tepkimeye girdiğinde -65 kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur? (C: 12 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10



Saf suyun hâl değişimleri ve entalpileri verilmiştir.

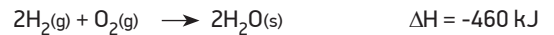
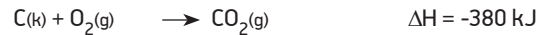
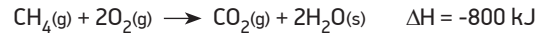
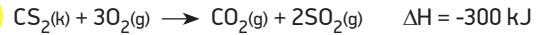
Buna göre;

- I. Suyun molar buharlaşma ısısı $144 \text{ kJ}'$ dir.
- II. 1 gram buzun erimesi, 1 gram suyun kaynamasından daha kolaydır.
- III. 9 gram su donarken 3 kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur? (H_2O : 18 g/mol)

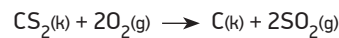
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11



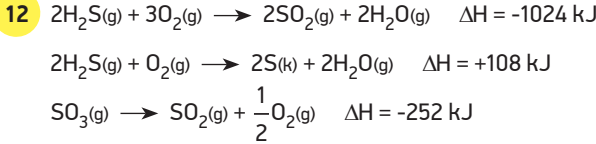
Yukarıda bazı tepkimelere ait entalpi değişimleri verilmiştir.

Buna göre;

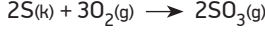


tepkimesinin entalpi değişimi kaç $\text{kJ/mol}'$ dür?

- A) +80 B) -80 C) +160
D) -160 E) +210

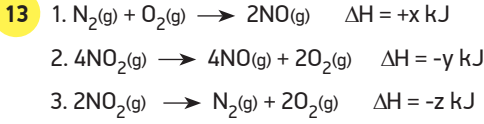


verildiğine göre;



tepkimesinin entalpi değeri (ΔH) kaç kJ'dir?

- A) 780 B) 390 C) -390 D) -628 E) 1040



tepkimleri ve entalpileri verilmiştir.

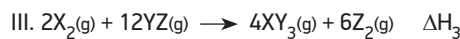
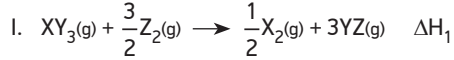
Buna göre 2. tepkimede açığa çıkan ısı miktarı (y)'nin

1. tepkimenin entalpisi (x) ve 3. tepkimede açığa çıkan ısı değeri (z) cinsinden ifadesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) $y = z - x$ B) $y = 2z + 2x$ C) $y = x - y$
 D) $y = 2(x - z)$ E) $y = 2(z - x)$

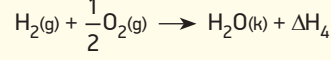
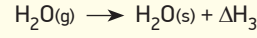
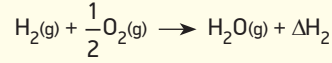
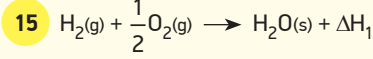


tepkimesinden faydalanarak,



verilen tepkimelerin entalpileri ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 leri kJ/mol cinsinden hesaplayınız?

	ΔH_1	ΔH_2	ΔH_3
A)	190	380	-760
B)	-380	-190	380
C)	-190	-380	760
D)	-380	-760	190
E)	380	190	-760

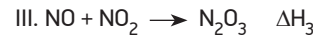
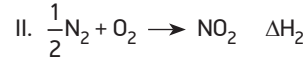


Yukarıda bazı olaylar ve olaylarda açığa çıkan ısı miktarı verilmiştir.

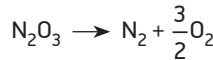
Buna göre açığa çıkan ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 ve ΔH_4 değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\Delta H_2, \Delta H_3, \Delta H_1, \Delta H_4$
 B) $\Delta H_3, \Delta H_2, \Delta H_1, \Delta H_4$
 C) $\Delta H_3, \Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_4$
 D) $\Delta H_4, \Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$
 E) $\Delta H_1, \Delta H_3, \Delta H_4, \Delta H_2$

16 Aşağıda bazı tepkimeler ve entalpi değerleri verilmiştir.



Buna göre;



tepkimesinin entalpisinin ΔH_1 , ΔH_2 ve ΔH_3 cinsinden ifadesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $-\frac{1}{2}\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
 B) $\frac{1}{2}\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3$
 C) $\Delta H_2 + \Delta H_3 - \frac{1}{2}\Delta H_1$
 D) $\Delta H_1 - (\Delta H_2 + \Delta H_3)$
 E) $\frac{\Delta H_1 + \Delta H_2}{2} + \Delta H_3$

17

- I. $C(x) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -390 \text{ kJ/mol}$
 II. $C(y) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -420 \text{ kJ/mol}$
 III. $C(z) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -402 \text{ kJ/mol}$

Yukarıda verilen x, y ve z; C elementinin fiziksel hallerini göstermektedir.

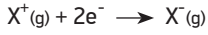
Buna göre x, y ve z'nin fiziksel hâleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	x	y	z
A)	Gaz	Katı	Sıvı
B)	Katı	Gaz	Sıvı
C)	Sıvı	Katı	Gaz
D)	Gaz	Sıvı	Katı
E)	Katı	Sıvı	Gaz

18

- $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) \quad \Delta H = -316 \text{ kJ/mol}$
 $X(g) \rightarrow X^+(g) + e^- \quad \Delta H = +1560 \text{ kJ/mol}$

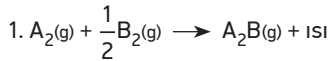
Buna göre;



tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kJ'dür?

- A) 1876 B) -1244 C) 1244
 D) -1876 E) -746

19



Yukarıda verilen 1 ve 2 olayları ile ilgili,

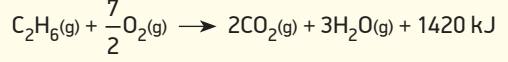
- I. 1. kimyasal, 2. fiziksel olaydır.
 II. 1. deki ısının mutlak değeri 2. dekinden büyüktür.
 III. 1. olayda potansiyel enerji azalırken 2. olayda potansiyel enerji artar.

yargılarından hangilerinin doğru olması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

20

Standart koşullarda gerçekleşen



tepkime verilmiştir.

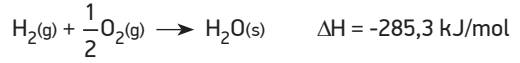
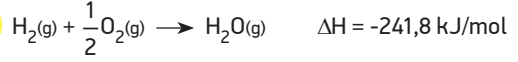
Bu tepkime ile ilgili ifadeler doğru "D", yanlış "Y" olarak aşağıdaki gibi verilmiştir.

	İfadeler	D	Y
I.	C_2H_6 gazının standart molar yanma entalpisi -1420 kJ/mol 'dür.	✓	
II.	1 mol C_2H_6 ve 1 mol O_2 nin tam verimli tepkimesinden 1420 kJ ısı açığa çıkar.		✓
III.	Ürünlerin entalpileri toplamı girenlerin entalpileri toplamından büyüktür.		✓

Buna göre yapılan değerlendirmelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

21



Tepkimeleri standart koşullardaki ΔH değerleri ile birlikte verilmiştir.

Buna göre aynı koşullarda 72 gram suyun buharlaşması için kaç kJ ısı alması gerekir? (H: 1, O: 16)

- A) 174 B) 120,5 C) 87,4
 D) 43,5 E) 21,7

22



Yukarıdaki tepkimeler ve ısı değişimleri verilmiştir.

Buna göre;



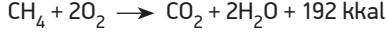
tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ/mol'dür?

- A) 320 B) 300,5 C) -320
 D) -300,5 E) -160

BEKERİ TEMELİ YENİ NESİL SORU

1

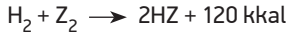
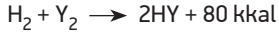
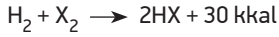
Bağ türü	Bağ enerjisi (kkal/mol)
C - H	99
O = O	119
O - H	111



Verilen bağ enerjileri ve tepkimeden yararlanılarak C=O bağının enerjisi kaç kkal'dir?

- A) 98 B) 191 C) -98 D) 196 E) 48

2



Bağ türü	Bağ enerjisi (kkal/mol)
X-X	60
Y-Y	100
Z-Z	150

Yukarıda verilen denklemler ve bağ enerjilerine göre H-X, H-Y ve H-Z bağlarının kuvvetliden zayıfa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) H-X, H-Y, H-Z B) H-X, H-Z, H-Y
C) H-Z, H-Y, H-X D) H-Z, H-X, H-Y
E) H-Y, H-X, H-Z

3 Bağ enerjisi ile ilgili;

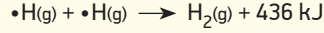
- I. Atomlar arası bağ oluştuğunda yeni madde daha kararlı olur.
- II. Bağ enerjilerinin ölçülebilmesi için tepkimedeki maddelerin fiziksel hâllerinin gaz olması gerekir.
- III. Atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gereken enerjidir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4

Kimyasal türler daha kararlı yapıya gelmek için bağ yaparlar. Kararlı durumdayken daha düşük enerjiye sahiptirler.



Buna göre;

- I. $\bullet\text{H(g)}$ tanecikleri, $\text{H}_2\text{(g)}$ taneciğinden daha yüksek enerjilidir.
- II. $\text{H}_2\text{(g)}$ molekülleri, $\bullet\text{H(g)}$ taneciklerinden daha karardır.
- III. Hidrojen moleküllerinin (H_2), hidrojen atomlarına ($\bullet\text{H}$) dönüşmesi olayı sırasında toplam entalpi azalır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

5

Bağ enerjisi;

- I. Bağ yapan atomun yarıçapı
- II. Bağ yapan atomun elektronegatifliği
- III. Moleküldeki atomların türü

İfadelerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) I, II ve III E) I ve II

6

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
I. $\text{C}\equiv\text{C}$	812
II. $\text{C}-\text{C}$	343
III. $\text{C}=\text{C}$	615

Yukarıda bağ türleri ve ortalama bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre bağ uzunluklarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

- A) II, III, I B) I, III, II C) II, I, III
D) III, I, II E) I, II, III

7

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
I. F-F	154
II. O=O	498
III. N≡N	941

Yukarıda bazı bağların türü ve bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre aşağıda verilen tepkime ve enerji değerlerinden hangisi yanlıştır?

- A) $F(g) + F(g) \rightarrow F_2(g) + 154 \text{ kJ}$
 B) $N_2(g) + 941 \text{ kJ} \rightarrow N(g) + N(g)$
 C) $O=O(g) + 498 \text{ kJ} \rightarrow O(g) + O(g)$
 D) $F(g) + F(g) + 154 \text{ kJ} \rightarrow F-F(g)$
 E) $N \equiv N(g) + 941 \text{ kJ} \rightarrow N(g) + N(g)$

8 Aşağıdaki tabloda karbon (C) atomları arasında oluşan bağların enerjileri verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
C-C	343
C=C	615
C≡C	812

Buna göre;

- I. C atomları arasında bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi artar.
 II. Bağ uzunlukları arasında $C-C > C=C > C \equiv C$ ilişkisi vardır.
 III. Aralarında en kararsız olanı C-C bağıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

9

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
A-A	213
B-B	157
C-C	593

Yukarıda bazı bağlar ve enerjileri verilmiştir.

Buna göre;

- I. C-C bağı, A-A bağından sağlamdır.
 II. A-A bağı, B-B bağından daha karardır.
 III. $B \cdot + B \cdot \rightarrow B-B$ tepkimesinin entalpi değişimi 157 kJ/mol'dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

10 Aşağıda bazı atomlar arasında oluşan bağların bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
C-C	343
C-O	351
C-N	290
C-Cl	326

Buna göre;

- I. C-C bağının kırılması, C-O bağının kırılmasından daha zordur.
 II. C-Cl bağının oluşumunda açığa çıkan enerji, C-N bağı oluşumuna göre daha azdır.
 III. C-O bağının sağlamlığı, C-Cl bağının sağlamlığından fazladır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) Yalnız III

11

1. $N_2(g) + 946 \text{ kJ} \rightarrow 2N(g)$
 2. $2H(g) \rightarrow H_2(g) + 436 \text{ kJ}$

Yukarıda verilen olaylarla ilgili;

- I. 1. bağ kırılması, 2. de bağ oluşması gerçekleşmiştir.
 II. 1. olay ekzotermik, 2. olay endotermiktir.
 III. $N \equiv N$ bağları, H-H bağlarından daha sağlamdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

12

H-I bağının enerjisi 298 kJ/mol'dür.

Buna göre 3 mol H-I bağı, H ve I atomlarından oluşurken meydana gelen enerji değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 894 kJ enerji açığa çıkar.
 B) 894 kJ enerji harcanır.
 C) 596 enerji harcanır.
 D) 596 kJ enerji açığa çıkar.
 E) 298 kJ enerji açığa çıkar.

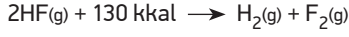
BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

13

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kcal/mol)
H-H	104
F-F	36

Bağ türü ve ortalama bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre;



tepkimesine göre H-F bağının enerjisi kaç kkal'dır?

- A) 270 B) 135 C) 90 D) 67,5 E) 60

14



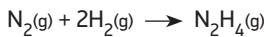
tepkimesinin entalpi (ΔH) değerini hesaplayabilmek için aşağıda verilen bağ türlerinden hangisinin enerji değerinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) H-Cl B) C-Cl C) C-H
D) C-F E) F-F

15

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
N \equiv N	946
H-H	436
N-H	391
N-N	160

Yukarıdaki tabloda bağ türleri ve enerjileri verilmiştir.



denkleme göre normal koşullarda 4,48 L hacim kaplayan N₂ gazının yeteri miktarda H₂ gazı ile tepkimesi sonucundaki enerji değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 47 kJ ısı alınır. B) 94 kJ ısı salınır.
C) 47 kJ ısı salınır. D) 18,8 kJ ısı alınır.
E) 94 kJ ısı alınır.

16

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
H-H	434
O-O	146
N \equiv N	951
O=O	494

Yukarıda verilen tabloyu inceleyen öğrenci aşağıdaki seçenekleri ifade etmiştir.

Buna göre öğrencinin ifadelerinden hangisi yanlıştır? (₁H, ₈O, ₇N)

- A) N₂ molekülünü atomlarına ayırtırmak için 951 kJ enerji gerekir.
B) En kararsız olan bağ O-O bağıdır.
C) Bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi azalır.
D) Atomların yarıçapları bağ enerjisini etkiler.
E) N₂ nin bağ enerjisi O₂ nin bağ enerjisinden büyüktür.

17

Aşağıdaki tabloda bazı atomlar arasındaki bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ	O-H	C=O	C-H	O=O
Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)	464	736	414	498

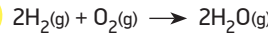
Buna göre;



tepkimesinden açığa çıkan ısı kaç kJ'dür?

- A) 676 B) -676 C) 288 D) -288 E) -576

18



tepkimesinde H-H ve O=O moleküllerine ait ortalama bağ enerjileri ve tepkimenin (ΔH) entalpisi biliniyor.

Buna göre;

- I. H-O bağının enerjisi
II. H₂O(g) nın molar oluşum entalpisi
III. Enerji yönüyle girenlerin mi ürünlerin mi daha kararlı olduğu

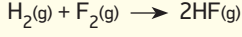
niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

19

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H-H	436
F-F	158
H-F	568

yukarıda bazı bağlar ve bağ enerjileri verilmiştir.



Buna göre yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

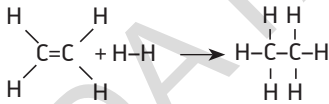
- I. Tepkime entalpisi (ΔH)
- II. HF(g) nin molar oluşum entalpisi
- III. 0,2 mol HF oluştuğunda açığa çıkan ısı

değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	542	-271	54,2
B)	-542	271	-54,2
C)	542	271	-54,2
D)	-542	-271	54,2
E)	-271	-542	-271

BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

20



Verilen tepkimenin ΔH (entalpi) değerinin hesaplanabilmesi için;

- I. C=C
- II. C-C
- III. C=O
- IV. H-C
- V. C≡C
- VI. H-H

bağ enerjilerinden hangilerinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) Yalnız III B) Yalnız V C) I ve III
D) IV ve V E) III ve V

21

H-F bağının enerjisi 568 kJ/mol'dür:

Buna göre;

- I. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g})$
- II. $\text{HF}(\text{g}) \rightarrow \text{H}^+(\text{g}) + \text{F}^-(\text{g})$
- III. $\text{HF}(\text{g}) \rightarrow \text{H}(\text{g}) + \text{F}(\text{g})$

tepkimelerinden hangilerinin entalpisinin değeri 568 kJ/mol'e eşittir?

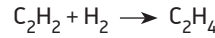
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

22

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
C≡C	812
H-H	430
C=C	615
C-H	416

Yukarıda bazı bağ türleri ve bunlara ait enerji değerleri verilmiştir.

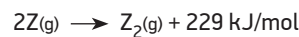
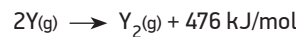
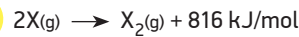
Buna göre;



tepkimesinin entalpisi kaç kJ'dür?

- A) -205 B) 205 C) 147 D) -147 E) -317

23



Yukarıda verilenlere göre X_2 , Y_2 ve Z_2 moleküllerindeki bağ kuvvetliliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\text{Z}_2 > \text{Y}_2 > \text{X}_2$ B) $\text{X}_2 > \text{Y}_2 > \text{Z}_2$
C) $\text{Y}_2 > \text{X}_2 > \text{Z}_2$ D) $\text{X}_2 > \text{Z}_2 > \text{Y}_2$
E) $\text{Y}_2 > \text{Z}_2 > \text{X}_2$

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

1 Aşağıdaki olaylardan hangisinde verilen bilgiler yanlıştır?

	Olay	Isı değişimi	Düzensizlik
A)	Erime	Alır	Artar
B)	Yoğunlaşma	Verir	Azalar
C)	Süblimleşme	Alır	Artar
D)	Donma	Alır	Azalar
E)	CO ₂ gazının suda çözülmesi	Verir	Azalar

2 Gaz fazında gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin kendiliğinden gerçekleşmesi beklenir?

- A) $K + L \rightarrow KL \quad \Delta H > 0$
 B) $K + L_2 \rightarrow KL_2 \quad \Delta H > 0$
 C) $KL_2 \rightarrow LK + L_2 \quad \Delta H > 0$
 D) $KL \rightarrow K + L \quad \Delta H > 0$
 E) $KL \rightarrow K + L \quad \Delta H < 0$

3 Aşağıdaki olaylardan hangisinin entalpi değişimi yanlış verilmiştir?

	Olay	Entalpi değişimi
A)	Suyun elektrolizi	$\Delta H > 0$
B)	Metan gazının yanması	$\Delta H < 0$
C)	Temel hâldeki atomun uyarılması	$\Delta H > 0$
D)	N ₂ molekülünün atomlarına ayrışması	$\Delta H < 0$
E)	Etil alkolün buharlaşması	$\Delta H > 0$

4 $X_2(g) + 2KY(g) \rightarrow 2KX(g) + Y_2(g)$
 tepkimesi ısıca yalıtılmış ideal pistonlu kapta gerçekleşmektedir.

Buna göre;

- I. Gaz yoğunluğu azalır
 II. Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjileri artarsa
 III. Tanecikler arası ortalama uzaklık artarsa

ifadelerinden hangileri ile tepkimenin ekzotermik olduğu anlaşılabilir?

- A) Yalnız III
 B) Yalnız I
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

5 Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili;

- I. Isı, iki madde arasında sıcaklık farkından kaynaklanan enerjidir.
 II. Sıcaklık kalorimetre ile, ısı termometre ile ölçülür.
 III. Sıcaklık, taneciklerin kinetik enerjilerinin ölçüsüdür.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I ve III

6 $CO(g) + 3H_2(g) \rightarrow H_2O(g) + CH_4(g) + 200 \text{ kJ/mol}$
 tepkimesi verilmiştir.

Buna göre 5,6 gram CO ve 4,5 gram H₂ gazları tepkimesine göre reaksiyona girdiklerinde açığa çıkan ısı en fazla kaç kJ'dür? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) 150
 B) 100
 C) 40
 D) 20
 E) 10

7 12 gram C₂H₆ gazı yeteri miktarda O₂ gazı ile tamamen yakıldığında 576 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre;

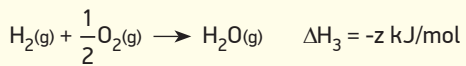
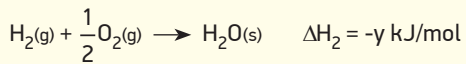
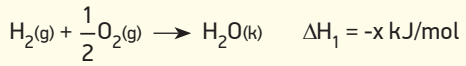


tepkimesinin entalpi (ΔH) kaç kJ/mol'dür?

(C: 12, H: 1)

- A) 2880
 B) -2880
 C) -4340
 D) 4340
 E) -710

8 H₂O(k), H₂O(s) ve H₂O(g) nun molar oluşum entalpileri



verilmiştir.

Buna göre;

- I. $\Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1$ dir.
 II. $x > y > z$ dir.
 III. H₂O'nun molar erime ısısı x-y kJ/mol'dür.

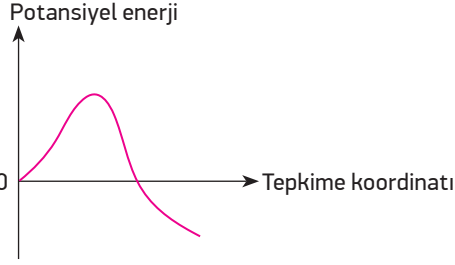
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

9



Yukarıda verilen potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki tepkimelerden hangisine ait olabilir?

- A) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
 B) $\text{C}(\text{grafit}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
 C) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
 D) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$
 E) $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g})$

10

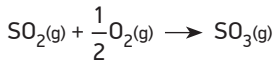
Bileşik	Molar yanma entalpisi
$\text{XO}(\text{g})$	-56 kJ/mol
$\text{X}_2\text{O}(\text{g})$	-16 kJ/mol

9 gram XO gazı içeren 0,5 mol (XO , X_2O) gazları karışımı tamamen yakıldığında 20 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre XO'nun mol kütlesi kaç gramdır? (O:16)

- A) 12 B) 28 C) 30 D) 56 E) 64

11



Tepkimesinin ΔH (entalpi) değerini hesaplayabilmek için;

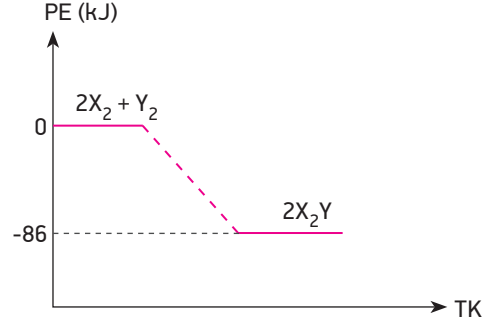
- I. SO_2 gazının molar yanma entalpisi
 II. SO_2 ve SO_3 gazlarının molar oluşum ısıları
 III. Oluşan SO_3 gazının kütlesi ve açığa çıkan ısı miktarı

yargılarından hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir? (O: 16, S: 32)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

12

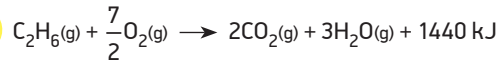
Aşağıda bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gereklidir.
 B) 1 mol X_2 harcandığında 43 kJ ısı açığa çıkar.
 C) X_2Y 'nin molar oluşum entalpisi -43 kJ/mol'dür.
 D) X_2Y molekülleri enerji bakımından X_2 ve Y_2 moleküllerinden daha karardır.
 E) Tepkimenin entalpisi $\Delta H = -86$ kJ/mol'dür.

13



tepkimesi ile ilgili;

- I. 27 gram H_2O oluştuğunda meydana gelen ısı değişimi kaç kJ'dür?
 II. NK'da 4,48 L CO_2 gazı oluştuğunda açığa çıkan toplam ısı kaç kJ'dür?
 III. C_2H_6 gazının molar yanma entalpisi kaç kJ/mol'dür?

sorularının cevabı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, O: 16)

	I	II	III
A)	-770	-144	770
B)	770	770	770
C)	-1140	144	-770
D)	-720	144	-1440
E)	1440	-144	1440

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

- 14 Yakıt; yakıldığında ısı veren maddelerdir. En iyi yakıtın özelliği ise; 1 gramı yandığında en fazla ısı vermesidir.

Buna göre;

- $C_2H_5OH(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(s) + 280 \text{ kkal}$
- $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 94 \text{ kkal}$
- $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 64 \text{ kkal}$
- $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s) + 216 \text{ kkal}$
- $N_2(g) + O_2(g) + 21 \text{ kkal} \rightarrow 2NO(g)$

yanma tepkimeleri verilen maddelerden hangisinin en iyi yakıt olduğu söylenebilir? (H: 1, O: 16, C: 12, N: 14)

- A) $C_2H_5OH(s)$ B) $C(k)$ C) $CO(g)$
D) $CH_4(g)$ E) $N_2(g)$

- 15 $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^\circ = -390 \text{ kJ/mol}$
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(s) \quad \Delta H^\circ = -285 \text{ kJ/mol}$
 $C_2H_6(g) \rightarrow 2C(k) + 3H_2(g) \quad \Delta H^\circ = +89 \text{ kJ/mol}$
tepkimeler ve entalpi değişimleri verilmiştir.

Buna göre;



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) -2237 B) 2237 C) 2415
D) -2415 E) -1860

- 16 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \quad \Delta H = -90 \text{ kJ}$
Denklemine göre 2 şer mol N_2 ve H_2 gazları tepkimeye girdiğinde 27 kJ ısı açığa çıktığı bilinmektedir.

Buna göre;

- I. Tepkimede toplam 3,2 mol gaz artmıştır.
- II. Tepkime %30 verimle gerçekleşmiştir.
- III. 0,4 mol NH_3 gazı oluşur.

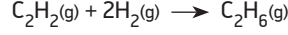
ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 17 Aşağıdaki tabloda bazı atomlar arasındaki bağ türleri ve ortalama bağ enerjileri kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Bağ türü	$C \equiv C$	$C - C$	$H - H$	$C - H$
Ortalama bağ enerjisi	810	340	435	415

Buna göre;



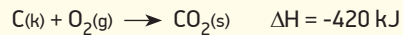
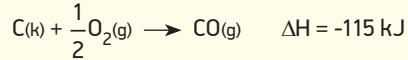
tepkimesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin entalpisi -320 kJ/mol'dür.
- B) $C \equiv C$ bağı $C - C$ bağından daha sağlamdır.
- C) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden gerçekleşir.
- D) $C - C$ bağının uzunluğu $C \equiv C$ bağınınkinden fazladır.
- E) $H - H$ bağına koparmak için gereken enerji, $C - H$ bağına göre daha küçüktür.

- 18 Aşağıda verilen maddelerden hangisinin oluşum entalpisi sıfır değildir?

- A) $O_2(g)$ B) $H_2(g)$ C) $Fe(k)$
D) $Hg(k)$ E) $N_2(g)$

- 19 $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -394 \text{ kJ}$



tepkimelerinin entalpi değerlerini tespit eden bir araştırmacı sadece bu bilgilerle;

- I. Aynı maddelerden farklı cinsten ürün elde edilirse çıkan ısılar farklıdır.
- II. Tepkimede oluşan maddelerin fiziksel hâlleri farklıysa, gerçekleşen tepkimelerin entalpileri farklıdır.
- III. Tepkimede kullanılan madde miktarı artırılırsa açığa çıkan ısılar da artar.

sonuçlarından hangilerine ulaşır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

20

Bağ türü O-H C-H C=O O=O

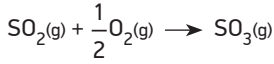
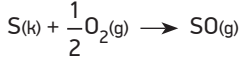
Yukarıda verilen atomlar arasındaki bağların ortalama bağ enerjileri bilinmektedir.

Buna göre sadece bu bilgiden yararlanarak aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin entalpi hesaplanabilir?

- A) $C_2H_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g)$
 B) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$
 C) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
 D) $C_2H_2(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$
 E) $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$

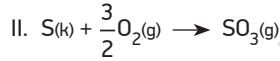
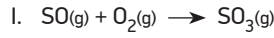
BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

21



verilen tepkimelerin ΔH değerleri bilinmektedir.

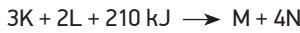
Buna göre;



aynı koşullarda gerçekleşen tepkimelerden hangilerinin ΔH değerleri bulunabilir?

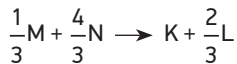
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

22



tepkimesi ve entalpi değişimi verilmiştir.

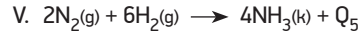
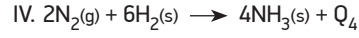
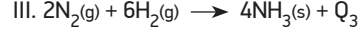
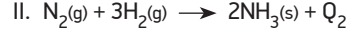
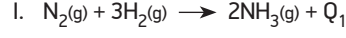
Buna göre;



tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kJ'dür?

- A) -420 B) -210 C) 210
 D) -70 E) 70

23

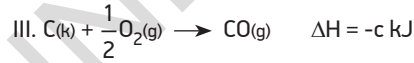


yukarıda verilen tepkimelerde açığa çıkan Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5 ısı miktarlarından en fazla olanı hangisidir?

- A) Q_5 B) Q_4 C) Q_3 D) Q_2 E) Q_1

24

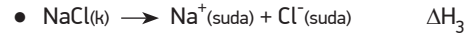
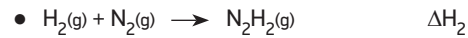
Aşağıda bazı tepkimelerin ΔH° değerleri verilmiştir.



Buna göre hangilerinin ΔH değerleri ürünün molar oluşum entalpiğine eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

25



olaylarına ait $\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$ ün;

I. Çözünme entalpi

II. Oluşum entalpi

III. Yanma entalpi

entalpi türleri ile eşleştirilmesi hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\Delta H_1 - I$ B) $\Delta H_1 - II$ C) $\Delta H_1 - III$
 $\Delta H_2 - II$ $\Delta H_2 - I$ $\Delta H_2 - II$
 $\Delta H_3 - III$ $\Delta H_3 - III$ $\Delta H_3 - I$

- D) $\Delta H_1 - II$ E) $\Delta H_1 - III$
 $\Delta H_2 - III$ $\Delta H_2 - I$
 $\Delta H_3 - I$ $\Delta H_3 - II$

BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

A Aşağıdaki tabloda verilen olaylarla ilgili boşlukları doldurunuz.

	Olay	Enerji alınır veya verilir	Olay endotermik veya ekzotermik
1	$C_2H_5OH(s) \rightarrow C_2H_5OH(g)$		
2	$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$		
3	$CO_2(g) \rightarrow CO_2(suda)$		
4	$F(g) \rightarrow F^+(g) + e^-$		
5	Naftalinin süblimleşmesi		

B Aşağıda verilen olayların entalpi değişimlerini $\Delta H > 0$ veya $\Delta H < 0$ şeklinde yazınız.

	Olay	Entalpi değişimi
I	$H_2O(s) \rightarrow H_2O(k)$	
II	$O^-(g) + e^- \rightarrow O^{2-}(g)$	
III	$F_2(g) \rightarrow F_2(s)$	
IV	$2N(g) \rightarrow N_2(g)$	
V	$Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)$	
VI	$H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$	
VII	Pilin çalışması	

C Aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara (D), yanlış olanlara (Y) şeklinde yazınız.

- (...) Sıcaklık, tepkime entalpisini etkiler.
- (...) Bileşiğin molar oluşum ısı fiziksel hâline bağlı değildir.
- (...) Yalıtkan bir kaptaki tepkime gerçekleştikçe maddelerin kinetik enerjileri artıyorsa tepkime ekzotermiktir.
- (...) Enerji yönüyle girenleri daha kararlı olan tepkime endotermiktir.
- (...) Bir tepkimenin izlediği yol ΔH 'ını etkiler.

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
N-N	160
N≡N	946
N=N	418

Yukarıdaki tabloya göre;

- Bağ sağlamlıkları:
- Bağ uzunlukları:
- Bağ kararlılıkları:
- Molekül atomlarına ayırmak için gereken enerjilerini:

ifadelerini kıyaslayınız.

E CO₂ gazının molar oluşum entalpisi -94 kcal/mol'dür.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız. (C: 12, O: 16)

		Cevap
I	C(k) + O ₂ (g) → CO ₂ (g) tepkimesinde açığa çıkan enerji kaç kcal'dir?	
II	22 gram CO ₂ gazı oluşurken açığa çıkan enerji kaç kcal'dir?	
III	3 gram C(k), yeteri miktar O ₂ gazı ile yakıldığında olayda meydana gelen ısı değişimi kaç kaloridir?	
IV	8 gram C(k) ve 16 gram O ₂ (g) tepkimesinden en fazla kaç kcal ısı açığa çıkar?	

F $X(g) + \frac{1}{2}Y(g) \rightarrow Z(g) + 160 \text{ kJ}$

$T(g) + 2Z(g) + 410 \text{ kJ} \rightarrow 2X(g) + 2W(g)$

Tepkimeleri ve ısı değişimleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerin ΔH° değerlerini bulunuz.

a) $2Z(g) \rightarrow 2X(g) + Y(g)$ $\Delta H_1 = \dots \text{ kJ}$

b) $X(g) + W(g) \rightarrow \frac{1}{2}T(g) + Z(g)$ $\Delta H_2 = \dots \text{ kJ}$

c) $4X(g) + 2Y(g) \rightarrow 4Z(g)$ $\Delta H_3 = \dots \text{ kJ}$

d) $2T(g) + 4Z(g) \rightarrow 4X(g) + 4W(g)$ $\Delta H_4 = \dots \text{ kJ}$

e) $Y(g) + T(g) \rightarrow 2W(g)$ $\Delta H_5 = \dots \text{ kJ}$

G $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$ $\Delta H = -267 \text{ kJ}$

tepkimesi ile ilgili maddelerin fiziksel hallerinde yapılacak değişiklik sonunda açığa çıkan ısı ve olaydaki ısı değişimlerini artar veya azalır şeklinde belirtiniz.

Fiziksel hallerdeki değişiklik	Çıkan ısı	ΔH
H ₂ sıvı alınsaydı		
H ₂ O(k) oluşsaydı		
H ₂ ve O ₂ sıvı alınsaydı		
H ₂ O(g) oluşsaydı		

H $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ $\Delta H = +242 \text{ kJ}$

$C_3H_8(g) \rightarrow 3C(k) + 4H_2(g)$ $\Delta H = +105 \text{ kJ}$

$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -394 \text{ kJ}$

Buna göre aşağıda verilen entalpi çeşitlerinin ΔH değerlerini bulunuz.

a) C₃H₈(g) nın molar yanma entalpisi $\Delta H_1 = \dots$

b) CO₂(g) nın molar oluşma entalpisi $\Delta H_2 = \dots$

c) C₃H₈(g) nın molar oluşma entalpisi $\Delta H_3 = \dots$

d) H₂(g) nın molar yanma entalpisi $\Delta H_4 = \dots$

5. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

KONULAR

- TEPKİME HIZLARI
- TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

TEPKİME HIZLARI

KİMYASAL TEPKİMELER VE ÇARPIŞMA TEORİSİ

Çarpışma Teorisi

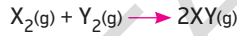
Tepkimelerin, kimyasal türlerin birbiriyle çarpışarak ve etkileşerek gerçekleştiğini ifade eden teoridir. Teoriye göre;

- Taneciklerin yeterli enerjiye sahip olması, aynı düzlemde ve uygun geometri çarpışmalar yapması gerekir. Ürünle neticelenen çarpışmalar etkin, ürünle neticelenmeyen çarpışmalar ise etkin olmayan çarpışmalardır.

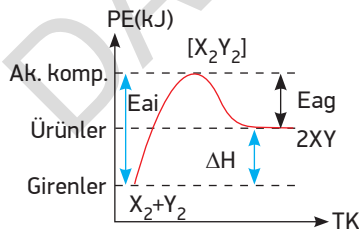
Aktifleşme Enerjisi (Ea)

Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneciklerin sahip olmaları gereken minimum enerjidir. Her zaman sıfırdan büyüktür. Tepkime türüne ve reaktiflerin cinsine bağlıdır.

- ▶ Aktifleşme enerjisi büyük olan tepkimenin hızı düşüktür.



tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği;



$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$$

Ak. Komp.: Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi.

Eai: İleri aktifleşme enerjisi

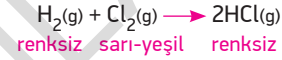
Eag: Geri aktifleşme enerjisi.

[X₂Y₂]: Kararsız ara ürün.

TEPKİME HIZLARININ ÖLÇÜLMESİ

Tepkimenin cinsine göre, basınç, renk, iletkenlik, çökelek oluşumu, ısı değişimi... gibi değişmelerle hız ölçülebilir.

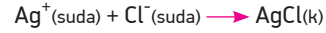
Renk Değişimi: Tepkime sırasında maddelerin renklerinde değişiklik oluyorsa renk değişimi ile hız ölçülebilir.



Basınç Değişimi: Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleşen tepkimede gaz mol sayısında değişiklik olursa basınç değişimiyle hız ölçülebilir.



İletkenlik Değişimi: Tepkime sırasında toplam iyon sayısında değişiklik oluyorsa hız iletkenlik değişimiyle ölçülebilir.



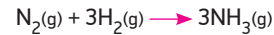
KİMYASAL TEPKİMELEİN HIZLARI

Bir kimyasal tepkimede birim zamanda harcanan ya da oluşan madde miktarındaki değişimdir.

$$Hız=r=V = \frac{\text{Madde miktarındaki değişim}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Madde miktarı: mol, hacim, kütle, molar derişim

Zaman aralığı: saniye, dakika, saat...



- N₂(g) nin harcanma hızı = $-\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t}$
- H₂(g) nin harcanma hızı = $-\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$
- NH₃(g) nin oluşma hızı = $+\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$

N₂ ve H₂ nin miktarı zamanla azalacağından -, NH₃ ün miktarı zamanla artacağından + ile belirlenir.

Maddelerin hızları arasında;

$$6.Hız_{N_2} = 2.Hız_{H_2} = 3.Hız_{NH_3}$$

$$-\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[H_2]}{3.\Delta t} = +\frac{\Delta[NH_3]}{2.\Delta t}$$

$-6.r_{N_2} = -2.r_{H_2} = +3.r_{NH_3}$ ifadeleri yazılabilir.

- Tepkimenin hızı zamanla azalır.

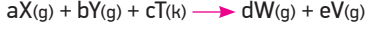
Ortalama Hız

Belirli zaman aralığındaki harcanan veya oluşan madde miktarıdır.

TEPKİME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

TEK VE ÇOK BASAMAKLI TEPKİMELEK VE HIZ

Tek basamaklı tepkimelerde hız denklemi;



tek basamaklı tepkimenin hızı girenlerine göre yazılır, kat sayılar üst olarak alınır. $Hız=k.[X]^a[Y]^b$ Hız bağıntısına katılar ve sıvılar yazılmaz, gazlar ve sulu çözeltiler yazılır.

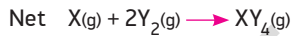
k → **tepkime hızı sabiti**: Sıcaklık, katalizör ve temel yüzeyine bağlıdır. Değeri (-) olamaz.

Tepkime derecesi (mertebesi): Hız ifadesindeki üstlerin toplamıdır.

$TH = k.[X]^a[Y]^b$ tepkime derecesi a+b'dir.

Molekülerite: Tepkimeye giren taneciklerin kat sayıları toplamıdır. Net tepkimeye göre yazılır.

Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimeler basamaklıdır ve hız bağıntısı en yavaş adıma göre yazılır.



Bu tepkimeyle ilgili,

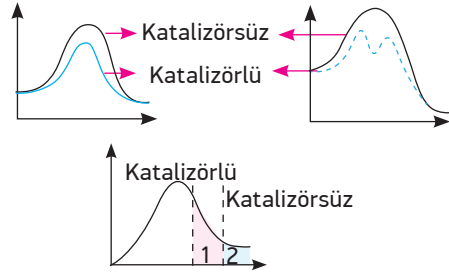
- Hız bağıntısı $Hız=k.[X][Y_2]$
- Tepkime derecesi $1+1=2$
- Tepkime moleküleritesi $=1+2=3$
- $E_{a1} > E_{a2}$
- $XY_2 \rightarrow$ ara ürün, $XY_4 \rightarrow$ ana ürün

TEPKİME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1) Madde Cinsi: İyonlar arası tepkimeler genellikle hızlı gerçekleşir. Zıt yüklü ve iyon yükü büyük olan tepkimeler çok hızlı, organik tepkimeler genellikle yavaş gerçekleşir. Kopan ve oluşan bağ sayısı arttıkça tepkime yavaşlar.

2) Derişim: Reaktiflerin derişimi arttıkça etkin çarpışma sayısı ve tepkime hızı artar.

3) Katalizör: Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan çıkan ve hızı değiştiren maddelerdir. Tepkime hızını artırana **pozitif katalizör**, tepkime hızını azaltana **negatif katalizör**, denir.



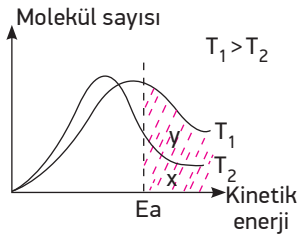
Taralı bölgeler eşik enerjisini aşan ve birim zamanda ürüne dönüşen tanecik sayılarını gösterir.

Tep. hızı 1 > Tep. hızı 2

- Aktifleşme enerjisini düşürür. Tepkimeyi başlatmaz ve durdurmaz. Mekanizmasını etkiler (yolunu) etkiler, yönünü değiştirmez. Giren ve ürün potansiyel enerjilerini (ΔH) etkilemez. Hız sabiti k'yı artırır. Mekanizmalı tepkimelerde en yavaş adıma uygulanır. Net tepkimede yer almaz.

4) Sıcaklık:

Kimyasal tepkimede sıcaklık artırılırsa; taneciklerin ortalama kinetik enerjisi, etkin çarpışma sayısı, aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı, hız sabiti (k) ve tepkime hızı artar.



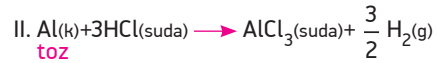
x+y alanı ile orantılıdır.

- T_2 sıcaklığındaki eşik enerjisini aşan tanecik x alanı ile;

- T_1 sıcaklığındaki eşik enerjisini aşan tanecik sayısı

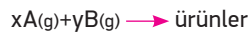
5) Temas Yüzeyi:

Heterojen tepkimelerde katı haldeki reaktifin yüzey alanı arttıkça tanecikler arası çarpışma sayısı artacağı için tepkime hızı da artar.



5) Basınç: Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde sabit sıcaklıkta hacmin küçültülmesi basıncı ve gaz derişimini artırır. Böylelikle tepkime hızı da artar.

Tek basamaklı tepkimelerde;



$TH = k.P_A^x.P_B^y$ yazılabilir.

1 Bir kimyasal tepkimenin gerçekleşebilmesi için;

- I. Taneciklerin gerekli olan minimum enerjiye sahip olması
- II. Ortamda uygun olan katalizör kullanılması
- III. Taneciklerin uygun doğrultu ve geometri ile çarpışmalar yapması

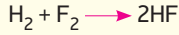
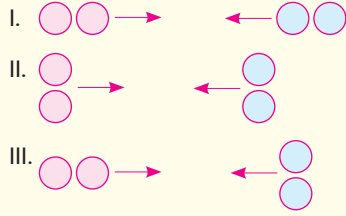

ifadelerinden en az hangileri uygulanmalıdır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2

H₂ ve F₂ molekülleri şematik olarak gösterilmiştir.

Kapalı bir kapta uygun koşullarda

tepkimesindeki H₂ ve F₂ molekülleri yeterli kinetik enerjiye sahip olduklarına göre;çarpışmalarından hangileri sonucunda  moleküllerinin oluşması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

3 Çarpışma teorisi ile ilgili;

- I. Her çarpışma tepkime ile sonuçlanır,
- II. Ürünle sonuçlanan çarpışmalar etkin çarpışmadır,
- III. Yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan taneciklerin çarpışması sonucu ürün oluşabilir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

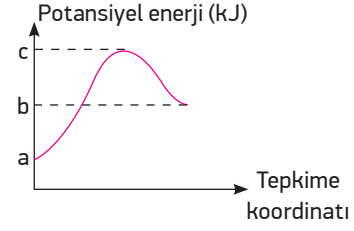
4 Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için;

- I. Reaktiflerin gaz fazında olması
- II. Taneciklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması
- III. Taneciklerin uygun geometride çarpışması

ifadelerinden hangilerine gerek yoktur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve II

5



Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

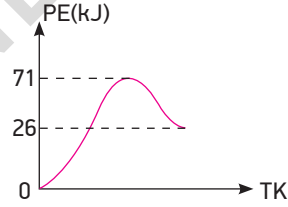
Buna göre bu tepkime ile ilgili;

- I. İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi c-a kJ'dir.
- II. Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi c-b kJ'dir.
- III. Tepkime entalpisi b-a kJ'dir.

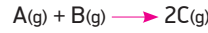
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

6



Standart koşullarda gerçekleşen;

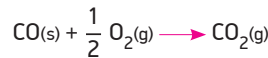
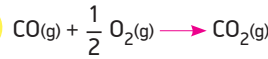


tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) C'nin molar oluşum entalpisi +13 kJ/mol'dür.
- B) İleri aktifleşme enerjisi 71 kJ'dür.
- C) Geri aktifleşme enerjisi 55 kJ'dür.
- D) A ve B maddeleri element olabilir.
- E) Tepkimenin entalpisi +26 kJ'dür.

7

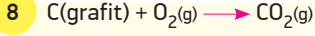


verilen tepkimeler için;

- I. İleri aktifleşme enerjisi
- II. Geri aktifleşme enerjisi
- III. Tepkime entalpisi

niceliklerden hangileri farklıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III



tepkimesinin $25^\circ C$ ve 1 atm de yalnızca tepkime entalpisi ve ileri aktifleşme enerjisi biliniyorsa;

- I. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi
- II. Geri aktifleşme enerjisi
- III. $CO_2(s)$ 'nin molar oluşum entalpisi
- IV. Ürünlerin potansiyel enerjisi
- V. Tepkimede açığa çıkan ısı miktarı

niceliklerinden kaç tanesi hesaplanabilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

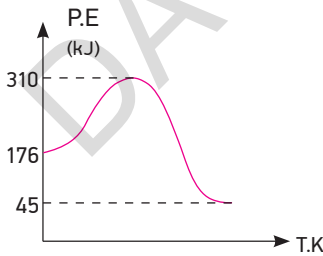
9 Kimyasal tepkimelerde;

- I. İleri aktifleşme enerjisi
- II. Geri aktifleşme enerjisi
- III. İleri tepkime entalpisi
- IV. Geri tepkime entalpisi

niceliklerinden hangilerinin değeri hem pozitif (+), hem de negatif (-) olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız IV
D) III ve IV E) I, II, III ve IV

10



tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (T.K) grafiği verildiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İleri aktivasyon enerjisi $176 \text{ kJ}'\text{dir}$.
- B) Aynı koşullarda girenler daha karardır.
- C) Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi $310 \text{ kJ}'\text{dür}$.
- D) Geri aktifleşme enerjisi $355 \text{ kJ}'\text{dür}$.
- E) Tepkime entalpisi $+131 \text{ kJ}'\text{dür}$.



tepkimesi için;

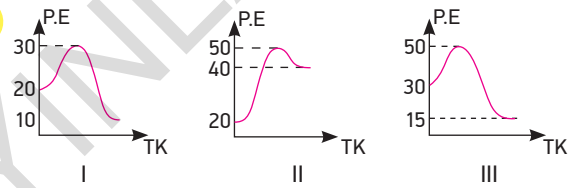
İleri aktifleşme enerjisi (kJ)	Geri aktifleşme enerjisi (kJ)
256	68

değerleri verilmiştir.

Buna göre tepkimenin entalpisi kJ cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -188 B) -324 C) 324 D) 216 E) 188

12

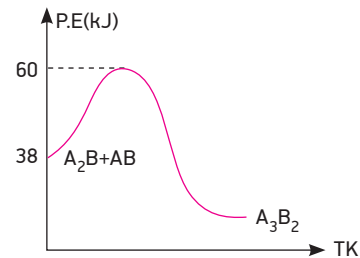


Potansiyel enerji (PE)-tepkime koordinatı (TK) grafikleri verilen I, II ve III nolu tepkimelerin hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > III > II$ B) $I > II > III$ C) $II > I > III$
D) $III > I > II$ E) $III > II > I$

13

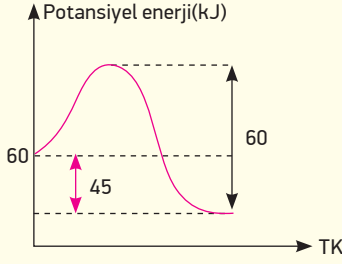
Aşağıda $A_2B(g) + AB(g) \rightarrow A_3B_2(g)$ tepkimesine ait potansiyel enerji değişim grafiği verilmiştir.



Tepkimenin entalpi değeri -45 kJ olduğuna göre geri aktifleşme enerjisi (E_{ag}) kaç kJ'dür?

- A) 195 B) 83 C) 67 D) 15 E) 7

- 14 Bir tepkimeye ait potansiyel enerji diyagramı verilmiştir.



Buna göre;

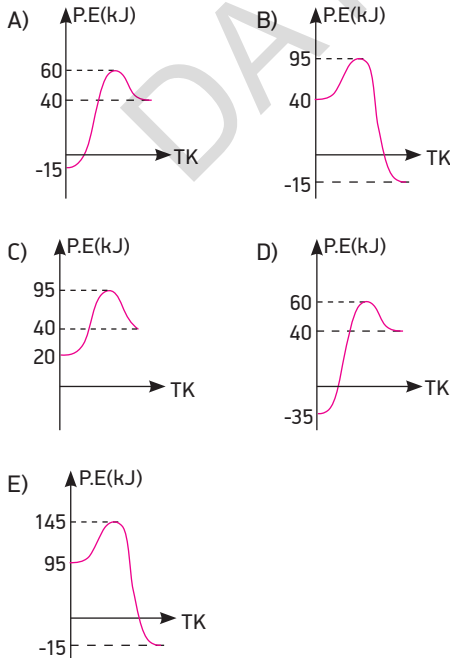
- I. Girenlerin potansiyel enerjisi
- II. Ürünlerin potansiyel enerjisi
- III. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi
- IV. Aktifleşme enerjisi
- V. İleri aktifleşme enerjisi
- VI. Geri tepkimenin entalpisi
- VII. İleri tepkimenin entalpisi

niceliklerinden kaç tanesinin değeri kJ cinsinden bulunabilir?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

- 15 $2\text{NOCl(g)} \rightarrow 2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$

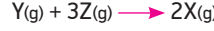
tepkimesinde ürünlerin toplam potansiyel enerjileri 40 kJ, ileri aktifleşme enerjisi 95 kJ ve entalpisi ise 75 kJ olduğuna göre tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) kJ-tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



- 16 Ürünleri kararlı element olan;



tepkimesinin aktifleşme enerjisi 68 kJ'dür.



Buna göre tepkimesinin aktifleşme enerjisi ise 23 kJ olduğuna göre X(g)'nin molar oluşma entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) +45 B) -45 C) +22,5 D) -75 E) -22,5

- 17 $\text{A}_2\text{(g)} + \text{B}_2\text{(g)} + 75 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{C(g)}$

tepkimesinin aktifleşme enerjisi 125 kJ'dür.

Buna göre;



tepkimesinin entalpisi (ΔH) ve ileri aktifleşme enerjisi (E_{ai}) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	$\Delta H(\text{kJ})$	$E_{ai}(\text{kJ})$
A)	200	125
B)	-75	50
C)	50	75
D)	-125	75
E)	75	50

- 18 $\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)}$

tepkimesinde maddelerin molar oluşum entalpileri verilmiştir.

N_2O_5	NO_2
61 kJ/mol	32,5 kJ/mol

Buna göre tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi 95 kJ olduğuna göre geri aktifleşme enerjisi kaç kJ'dür?

- A) 100 B) 99 C) 91 D) 67 E) 40

- 19 Endotermik bir tepkimede;

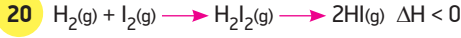
E_1 : Ürünlerin potansiyel enerjisi

E_2 : Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

E_3 : Girenlerin potansiyel enerjisi

Buna göre, E_1 , E_2 ve E_3 enerjilerinin küçükten büyüğe göre sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) E_3, E_1, E_2 B) E_2, E_1, E_3 C) E_2, E_3, E_1
D) E_1, E_2, E_3 E) E_3, E_2, E_1



tepkimesi ile ilgili;

- I. H_2I_2 aktifleşmiş komplekstir.
- II. H_2 ve I_2 'nin enerjisi H_2I_2 'nin enerjisinden küçüktür.
- III. $HI(g)$, $H_2I_2(g)$ den daha karardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

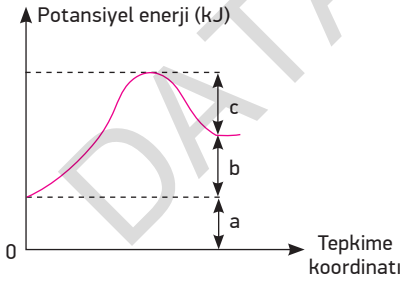
21

- I. Etkin çarpışmalarda tanecikler uygun doğrultu ve geometride çarpışırlar.
- II. Etkin çarpışma sayısı aktifleşme enerjisine bağlıdır.
- III. Ürünle sonuçlanan çarpışmalardır.
- IV. Çarpışmaların etkin olması için tanecikler yeteri miktar enerjiye sahip olmalıdırlar.
- V. Etkin çarpışma için gereken enerji en az aktifleşmiş kompleks enerjisi kadar olmalıdır.

Etkin çarpışma ile ilgili ifadelerinden kaç tanesi doğru verilmiştir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

22



Yukarıda bir tepkimenin potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- I. Tepkime entalpisi +b kJ'dür.
- II. Tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi b+c kJ'dür.
- III. Tepkimenin geri aktifleşme enerjisi c kJ'dir.
- IV. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi a+b+c kJ'dür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

23 **Aktifleşmiş kompleks ile ilgili;**

- I. Tümüünün ürünlere dönüştüğü yapılardır.
- II. Kararsız ve yüksek enerjili yapılardır.
- III. Girenlerin tamamının ulaştığı yapılardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

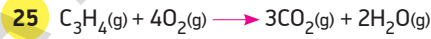
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) Yalnız I E) I, II ve III

24 **Gaz fazındaki bir kimyasal tepkimede girenlerin ve ürünlerin hızları arasındaki ilişki;**

$$\text{Hız} = -\frac{\Delta[X]}{2 \cdot \Delta t} = -\frac{\Delta[Y]}{3 \cdot \Delta t} = +\frac{\Delta[Z]}{2 \cdot \Delta t}$$

şeklinde olduğuna göre, bu tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $2X+2Y \rightarrow 3Z$ B) $X+2Y \rightarrow 2Z$ C) $X+Y \rightarrow Z$
D) $3X+2Y \rightarrow 3Z$ E) $2X+3Y \rightarrow 2Z$

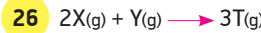


tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir.

- V_1 : C_3H_4 gazının harcanma hızı
- V_2 : O_2 gazının harcanma hızı
- V_3 : CO_2 gazının oluşma hızı
- V_4 : H_2O gazının oluşma hızı

Buna göre V_1 , V_2 , V_3 ve V_4 arasındaki ilişkiler ile ilgili eşitliklerinden hangisi doğrudur?

- A) $V_1=4V_2$ B) $4V_2=3V_3$ C) $2V_2=3V_4$
D) $2V_1=V_4$ E) $3V_3=2V_4$



Tepkimesindeki maddelerin harcanma ve oluşma hızları ile ilgili;

- I. $TH_X=2 \cdot TH_Y$
- II. $3 \cdot TH_Y=TH_T$
- III. $2 \cdot TH_X=3 \cdot TH_T$

eşitliklerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1 X ve Y gazlarının tepkimesi sonucu Z gazının oluştuğu tepkime ile ilgili;

- X'in harcanma hızı Y'ninkinin 3 katıdır.
- Z'nin oluşma hızı, Y'nin harcanma hızının 2 katıdır.

bilgileri verilmiştir.

Buna göre, özellikleri verilen tepkime denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3X+Y \rightarrow 3Z$ B) $2X+3Y \rightarrow Z$ C) $2X+Y \rightarrow 3Z$
D) $3X+Y \rightarrow 2Z$ E) $3X+2Y \rightarrow 2Z$

2

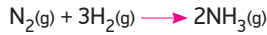
	Tepkime	Hız ilişkisi
I.	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	$6r_{N_2} = 2r_{H_2} = 3r_{NH_3}$
II.	$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	$r_{CO} = 2r_{O_2} = r_{CO_2}$
III.	$2NOCl(g) \rightarrow 2NO(g) + Cl_2(g)$	$r_{NOCl} = r_{NO} = 2r_{Cl_2}$

Yukarıdaki tabloda verilen tepkimelerden hangilerinin hız ilişkileri doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

3

2 litrelik bir kaptaki gerçekleşen

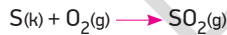


tepkimesinde 2 dakikada 0,06 mol N_2 gazı harcanmıştır.

Buna göre, NH_3 gazının oluşum hızı kaç $mol.L^{-1}.dk^{-1}$ dir?

- A) 6.10^{-2} B) 3.10^{-2} C) $1,5.10^{-2}$
D) 10^{-2} E) $0,6.10^{-3}$

4



tepkimesine göre 8 saniyede 32 gram SO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre; S katısının ortalama harcanma hızı kaç g/dk 'dir? (S: 32, O: 16)

- A) 32 B) 64 C) 90 D) 120 E) 164

5

$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$ tepkimesine göre 1,5 dakika sonunda NO_2 gazının derişimi 1,6 mol/L den 0,7 mol/L ye düşmektedir.

Buna göre, N_2O_5 gazının ortalama oluşma hızı kaç $mol/L.s$ 'dir?

- A) 0,5 B) 0,3 C) 0,05 D) 0,03 E) 0,005

6

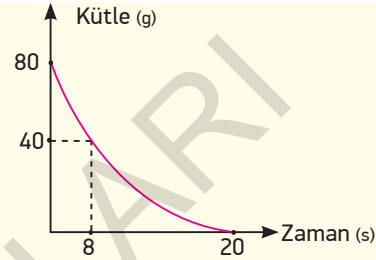


tepkimesinde H_2 gazının ortalama harcanma hızı 0,02 mol/s dir.

Buna göre, 5 saniye sonunda oluşan N_2 gazının normal koşullardaki hacmi kaç litredir?

- A) 22,4 B) 11,2 C) 8,96 D) 2,24 E) 1,12

7



Kapalı sabit hacimli bir kaptaki gerçekleşen



tepkimesinde harcanan C_3H_4 gazının kütle-zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

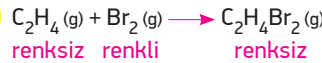
Buna göre;

- C_3H_4 ün ortalama harcanma hızı 0,1 mol/s dir.
- Tepkime hızı zamanla azalır.
- Tepkimenin 8. saniyeye kadar ortalama hızı, 20 saniyedeki ortalama hızından fazladır.
- O_2 gazının harcanma hızı, C_3H_4 ün harcanma hızının 4 katıdır.
- C_3H_4 ün harcanma hızı, tepkimenin harcanma hızıdır.

yargılarından kaç tanesi doğrudur? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8



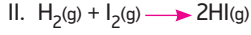
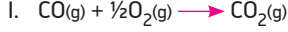
şeklinde verilen tepkimenin hızı,

- Renk değişimi
- Sabit sıcaklık ve basınçta hacim değişimi
- Sabit sıcaklık ve hacimde, basınç değişimi

verilenlerden hangileriyle takip edilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9 Kapalı sabit hacimli bir kapta ve sabit sıcaklıkta;



tepkimleri ayrı ayrı gerçekleştiriliyor.

Buna göre hangi tepkimelerin hızı basınç değişimi ile ölçülebilir?

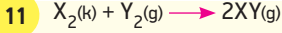
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III



tepkimesinin ortalama hızı $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M.s}^{-1}$ dir.

Buna göre 1 L lik kapalı bir kaba uygun koşullarda 0,025 mol N_2O_5 gazı konulup reaksiyon gerçekleştirildiğinde 10 saniye sonunda kapta kaç mol N_2O_5 gazı bulunur?

- A) $5 \cdot 10^{-3}$ B) $1 \cdot 10^{-2}$ C) $1,5 \cdot 10^{-2}$ D) $2 \cdot 10^{-2}$ E) $1,5 \cdot 10^{-3}$



siyah gri renksiz

Yukarıda verilen tepkimenin hızını ölçmek için;

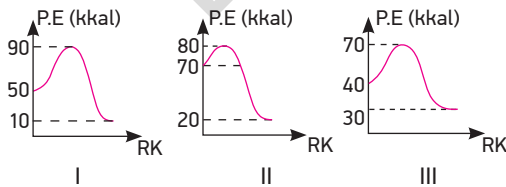
- Basınç artışı (sıcaklık ve hacim sabit)
- Kaptaki gaz yoğunluğu değişimi (sabit hacim)
- Toplam kütledeki değişim
- Hacim artışı (sıcaklık ve basınç sabit)
- Katı kütledeki azalma miktarı

verilen yöntemlerden kaç tanesi kullanılamaz?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

12



Yukarıda üç ayrı reaksiyona ait potansiyel enerji (PE) - reaksiyon koordinatı (RK) grafikleri verilmiştir.

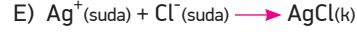
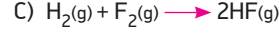
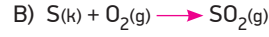
Buna göre;

- I. Reaksiyonları hızları $\text{II} > \text{I} > \text{III}$ tür.
II. Açığa çıkan ısılar $\text{II} > \text{I} > \text{III}$ şeklindedir.
III. Tepkime entalpileri $\text{II} > \text{III} > \text{I}$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13 Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin hızı sabit hacim ve sıcaklıkta gaz basıncının zamanla değişimi ölçülerek izlenebilir?



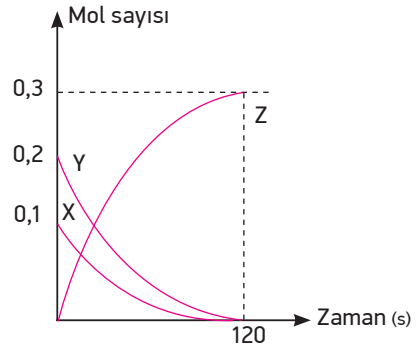
14



Yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinin hızı iletkenlik azalması ile ölçülebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I, II ve III E) II ve III

15

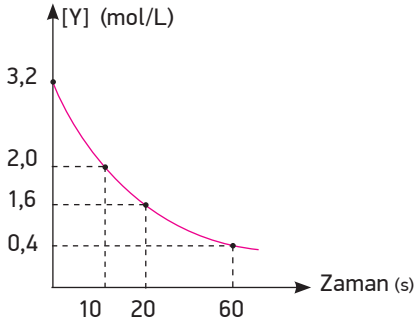


Kimyasal bir tepkimeye ait mol sayısı zaman grafiği verilmiştir.

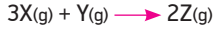
Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime 2 dakika sürmüştür.
B) Y'nin harcanma hızı 0,1 mol/dk dir.
C) Tepkime denklemi $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow 3\text{Z}$ şeklindedir.
D) Maddelerin hızları arasında $2r_x = 3r_y = r_z$ bağıntısı bulunur.
E) İdeal bir kapta gerçekleşen gaz fazındaki bu tepkimede yoğunluk azalıyorsa ekzotermiktir.

16



Tek basamakta gerçekleşen;

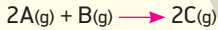
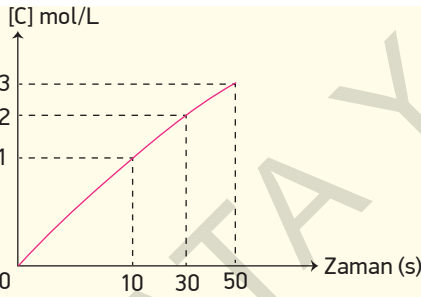


tepkimesinde Y(g)'nin derişiminin zamanla değişimi şekilde verilmiştir.

Buna göre 10. ve 60. saniyeler arasında Z(g)'nin ortalama oluşma hızı kaç mol/L.s dir?

- A) $6,4 \cdot 10^{-2}$ B) $64 \cdot 10^{-2}$ C) $3,2 \cdot 10^{-2}$
D) $32 \cdot 10^{-2}$ E) $4 \cdot 10^{-2}$

17



tepkimesinde C gazının derişiminin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre;

- I. Tepkime tamamlandığında A gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s dir?
II. B gazının ilk 10 saniyedeki ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s dir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	0,012	0,01
B)	0,006	0,005
C)	0,006	0,01
D)	0,012	0,005
E)	0,06	0,01

18

Yalıtılmış sabit basınçlı bir kapta gerçekleştirilen bir tepkimenin hızı hacim ve sıcaklık artışı ölçülerek takip edilebilmektedir.

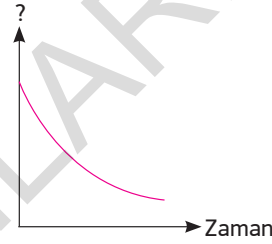
Buna göre bu tepkime denklemini;

- I. $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
II. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
III. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

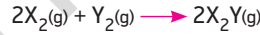
verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I, II ve III E) II ve III

19



Sabit hacimli bir kapta eşit mol sayılı X_2 ve Y_2 gazları



tepkimesini gerçekleştiriyor.

Tepkime ile ilgili verilen grafikte "?" yerine; aşağıdaki değişkenlerden hangisi yazılamaz?

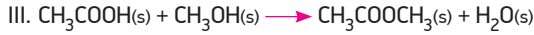
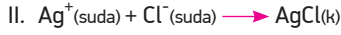
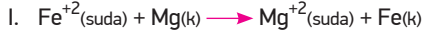
- A) Tepkime hızı
B) X_2 nin derişimi
C) Toplam gaz basıncı
D) X_2Y nin oluşma hızı
E) Y_2 nin harcanma hızı

20

Sabit sıcaklıkta gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin hız ölçüm yöntemi yanlış verilmiştir?

Tepkime	lm yöntemi
A) $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g)$	Hacim azalması (P sbt)
B) $CO_2(g) + H_2O(s) \rightarrow HCO_3^-(suda) + H^+(suda)$	İletkenlik artışı
C) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (renksiz) (renkli)	Renk değişimi
D) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$	Basınc artışı (V sbt)
E) $Ag^+(suda) + \frac{1}{2}H_2(g) \rightarrow Ag(k) + H^+(suda)$	pH azalışı

21



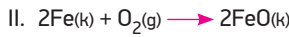
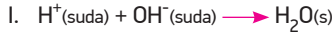
verilen tepkime hızlarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I, II, III B) III, I, II C) III, II, I
D) I, II, III E) I, III, II

22 Aynı koşullarda aşağıdaki tepkimelerden hangisinin en hızlı olması beklenir?

- A) $\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
B) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
C) $\text{Pb}^{+2}(\text{suda}) + 2\text{I}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{k})$
D) $\text{Fe}(\text{k}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{FeO}(\text{k})$
E) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

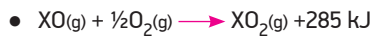
23 Standart koşullarda gerçekleştirilen;



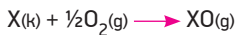
tepkimelerinin gerçekleşme sürelerinin çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) II, III, I B) III, I, II C) III, II, I
D) I, II, III E) I, III, II

24



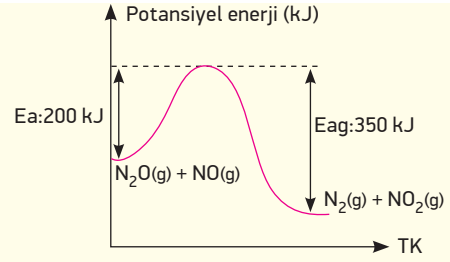
tepkimeleri veriliyor.



tepkimesi için geri aktifleşme enerjisi (E_{ag}) 215 kJ olduğuna göre, tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi (E_{ai}) kaç kJ dır?

- A) 320 B) 285 C) 250 D) 195 E) 110

25



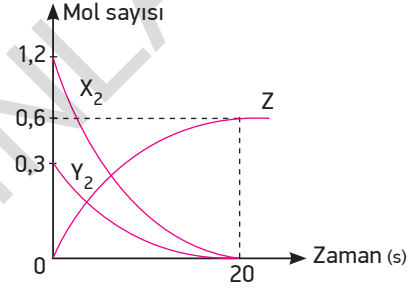
tepkimesinin potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre 6 gram NO gazının yeteri miktarda N_2O gazı ile tepkimesinden açığa çıkan ısı kaç kJ dır?

(N:14, O:16)

- A) -30 B) -60 C) 60 D) 30 E) 15

26



1 litrelik sabit hacimli bir kapta tam verimle gerçekleşen;



tepkimesine ait mol sayısı-zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre;

I. $n=3$, $m=1$ dir.

II. X_2 gazının harcanma hızı $6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L.s'}$ dir.

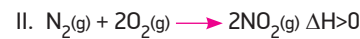
III. Z nin oluşma hızı, Y_2 nin harcanma hızının 3 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

27

Aşağıda yalıtılmış ortamda gerçekleşen bazı tepkimelerin denklemleri verilmiştir.



Buna göre hangilerinin hızı tepkime kabının sıcaklığındaki artışla belirlenebilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

1



7 mol NO_2 gazı, denklemine göre reaksiyona girdiğinde 120 saniye sonunda 1 mol'e düşmektedir.

Buna göre;

- I. Tepkimenin ortalama hızı
- II. NO_2 gazının harcanma hızı
- III. N_2O_4 gazının oluşma hızı

mol/dk cinsinden aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	3	6	1,5
B)	1,5	3	1,5
C)	3	3	3
D)	1,5	6	0,75
E)	1,5	3	3

2

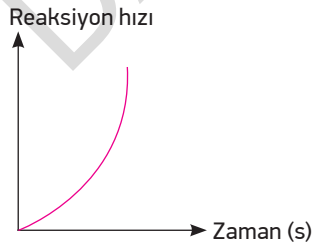
Tepkime hızı ile ilgili;

- I. Tepkimede girenlerin harcanma hızı zamanla azalır.
- II. Girenlerin veya ürünlerin birim zamanda derişimlerdeki değişimdir.
- III. Tepkimede tüm maddelerin harcanma ya da oluşma hızları eşit olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I, II ve III E) II ve III

3



Hız-zaman grafiği verilen reaksiyon;

- I. Gümüşün paslanması
- II. Karboksilli asit ile alkolün esterleşmesi
- III. TNT nin patlaması

olaylarından hangilerine ait olabilir?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve II E) II ve III

4

Aşağıdaki tepkime ve olaylardan hangisi yavaş gerçekleşir?

- A) Araç hava yastığının patlaması
- B) Suyun, elementlerinden oluşması
- C) Tuz ruhu ile amonyağın tepkimesinden nişadır oluşumu
- D) Bakırın nemli havada renginin yeşillenmesi
- E) Metan gazının yanması

5



tepkimesi başladıktan 250 s sonra ortamda 0,0050 mol/L O_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre, N_2O 'nun ortalama tükenme hızı kaç mol/L.s dir?

- A) $4,0 \times 10^{-4}$ B) $2,0 \times 10^{-3}$ C) 2×10^{-4}
D) $4,0 \times 10^{-3}$ E) $4,0 \times 10^{-5}$

6



tepkimesinde NO gazının ortalama oluşma hızı 0,02 mol/litre.s dir.

Buna göre 1 litrelik bir kaptan 102 gram NH_3 gazı yeterince O_2 ile harcandığı anda ortalama geçen süre kaç dakikadır? (N: 14, H: 1)

- A) 5 B) 10 C) 150 D) 200 E) 300

7

Tepkime	Hız İfadesi	Derecesi
$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$	$k.[\text{N}_2\text{O}_4]$	1
$\text{AgCl}(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda})$	$k.[\text{AgCl}]$	0
$\text{C}(\text{k}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$	$k.[\text{O}_2]^{1/2}$	1
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$	$k.[\text{NH}_3]^2$	2
$\text{Fe}^{+2}(\text{suda}) + 2\text{H}^+(\text{suda}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Fe}(\text{k})$	$k.[\text{Fe}^{+2}]^2[\text{H}^+]$	3

Yukarıdaki tabloda bazı tepkimelerin hız ifadeleri ve dereceleri verilmiştir.

Buna göre yukarıdaki hız ifadeleri ve derecelerinden kaç tanesinde yanlışlık yapılmıştır?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

8 Kimyasal bir tepkimenin;

- Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi
- Tepkime entalpisi
- İleri aktifleşme enerjisi

nicelikleri bilinmektedir.

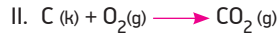
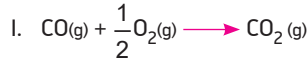
Buna göre;

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı
- Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi
- Girenlerin ısı kapsamları toplamı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

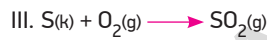
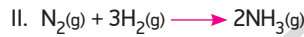
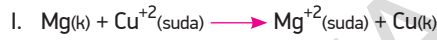
9



Sabit hacimli, ısıca yalıtılmış özdeş kaplarda gerçekleşen tepkimelerden hangisinin hızı basınç değişimi ile kesinlikle izlenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I ve II

10



Verilen tepkimelerin homojen ve heterojen şeklinde sınıflandırılması hangisinde doğru verilmiştir?

Homojen tepkime Heterojen tepkime

- | | | |
|----|-----------|------------|
| A) | I ve II | Yalnız III |
| B) | II ve III | Yalnız I |
| C) | Yalnız II | I ve III |
| D) | Yalnız I | II ve III |
| E) | I ve III | Yalnız II |

11 **Gaz fazında gerçekleşen tek basamaklı;**

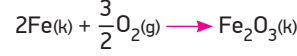


tepkimenin hız bağıntısı $k.[A]^2.[B]^1$ şeklindedir.

Buna göre x+y değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

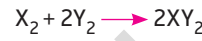
12 Tek basamakta gerçekleşen



tepkimesinin hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?
(k: hız sabiti)

- A) $k.[\text{Fe}].[O_2]^{3/2}$
B) $k.[O_2]$
C) $k.[\text{Fe}_2O_3]$
D) $k.[O_2]^{3/2}$
E) $k.[\text{Fe}]^2.[O_2]^{3/2}$

13 Tek basamakta gerçekleşen



tepkimesinin hız ifadesi

$$TH = k.[Y_2]^2 \text{ dir.}$$

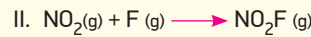
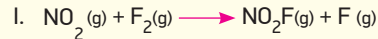
Buna göre,

- Tepkime homojendir.
- Tepkime derecesi 2 dir.
- X_2 nin fiziksel hali sıvıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

14



Mekanizması verilen iki basamaklı bir tepkimenin basamaklarının aynı koşullardaki tepkime süreleri sırasıyla 7 saniye ve 1,2 saniye olarak bilinmektedir.

Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?

- A) Tepkimenin I. basamağının aktifleşme enerjisi daha büyüktür.
B) II. basamağın hızı, I. basamaktan daha fazladır.
C) Tepkime 2. derecedendir.
D) Her ikisinde homojen tepkimedir.
E) Tepkime hız bağıntısı, $r = k [\text{NO}_2]^2 [\text{F}_2]$ şeklindedir.

- 15 Aktifleşmiş kompleks yapısındaki tüm tanecikler ürünlere dönüşür.
- Tepkimenin başlayabilmesi için gereken minimum enerji eşik enerjisidir.
- Her çarpışma bir tepkime ile sonlanır.
- Etkin çarpışmalar ürünle sonuçlanır.

Çarpışma teorisiyle ilgili yukarıda verilen ifadeler doğru ise D, yanlış ise Y olarak işaretlenirse yukarıdan aşağıya sırasıyla hangisi oluşturulur?

- | | | |
|------|------|------|
| A) Y | B) D | C) Y |
| D | D | D |
| Y | Y | Y |
| Y | Y | D |
| | D) D | E) Y |
| | Y | D |
| | D | D |
| | D | Y |

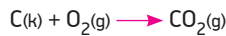
- 16 Tepkime hız bağıntısı ile ilgili,

- I. Reaktiflerin tamamı yer alır.
- II. Yalnızca saf katılar yazılmaz.
- III. Sulu çözeltiler ve gazlar yer alır.
- IV. Hız sabiti bulunur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- | | | |
|-------------|--------------|-----------------|
| A) Yalnız I | B) Yalnız II | C) Yalnız III |
| | D) III ve IV | E) I, III ve IV |

- 17

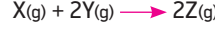
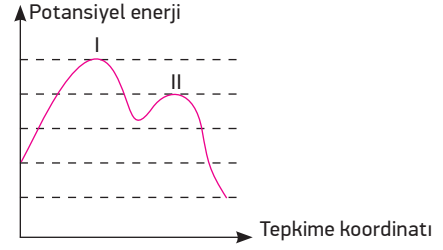


Tek basamakta gerçekleşen bir tepkimede derişimler $\frac{\text{mol}}{L}$, tepkime hızı ise $\frac{\text{mol}}{L \cdot s}$ birimleri cinsinden ifade ediliyor.

Buna göre tepkimenin hızı sabiti "k" nın birimi aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- | | | |
|---|---|---|
| A) $\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ | B) $\text{mol} \cdot L \cdot s$ | C) $\text{mol}^2 \cdot L^{-2} \cdot s^{-1}$ |
| D) s^{-1} | E) $\text{mol}^3 \cdot L^{-3} \cdot s^{-1}$ | |

- 18



tepkimesine ait mekanizmasının potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

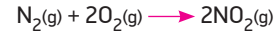
Buna göre;

- I. Tepkime iki basamaklıdır.
- II. Hız ifadesini belirleyen basamak endotermiktir.
- III. Net tepkime ekzotermiktir.
- IV. II. basamak I. ye göre daha yavaş gerçekleşir.
- V. Tepkime moleküleritesi 3 tür.
- VI. Tepkimenin hızı sabit hacim ve sıcaklıkta basınç artışıyla takip edilebilir.

ifadelerinden kaç tanesi doğru verilmiştir?

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| A) 6 | B) 5 | C) 4 | D) 3 | E) 2 |
|------|------|------|------|------|

- 19 Sabit sıcaklık ve sabit hacimde gerçekleşen tek basamaklı,



tepkimesi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime hız bağıntısı $k \cdot [N_2][O_2]^2$ şeklindedir.
- B) Tepkime N_2 ye göre birinci derecedendir.
- C) O_2 gazının harcanma hızı NO_2 gazının oluşma hızına eşittir.
- D) Tepkime derecesi 3 tür.
- E) Tepkime monomolekülerdir.

- 20

X_2 ve YZ gazları arasında gerçekleşen mekanizmalı tepkimenin basamakları sırasıyla verilmiştir.

- I. $X_2(g) + YZ(g) \rightarrow XY(g) + XZ(g)$
- II. $XY(g) + YZ(g) \rightarrow Y_2(g) + XZ(g)$

Buna göre tepkimedeki ara ürün adı verilen madde aşağıda verilenlerden hangisidir?

- | | | | | |
|----------|---------|---------|----------|---------|
| A) X_2 | B) XY | C) YZ | D) Y_2 | E) XZ |
|----------|---------|---------|----------|---------|

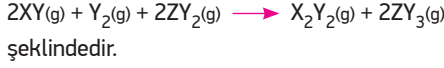
21 İki basamakta gerçekleşen bir tepkimenin basamakları sırasıyla

- $2XY(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY_2(g)$ (Yavaş)
- $2XY_2(g) + 2ZY_2(g) \rightarrow X_2Y_2(g) + 2ZY_3(g)$ (Hızlı)

şeklinde.

Buna göre;

I. Net tepkime denklemi



II. XY_2 ara üründür.

III. Tepkime derecesi 3 tür.

IV. Tepkime hız sabitinin birimi $L^2 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}$ dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

22 $CO_2(g) + NO(g) \rightarrow CO(g) + NO_2(g)$

tepkimesi için deneysel olarak belirlenen hız denklemi $r = k[CO_2]^2$ şeklindedir.

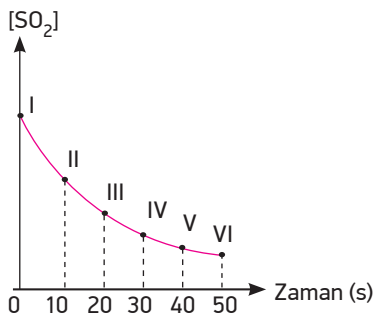
Buna göre,

- Tepkime, tek basamaktan oluşan bir tepkimedir.
- Tepkimede girenlerin harcanma hızı ile ürünlerin oluşma hızı birbirine eşittir.
- Tepkime derecesi ile moleküleritesi birbirine eşittir.

İfadeleri doğru ise D, yanlış ise Y şeklinde belirtilirse yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) Y B) Y C) D D) D E) Y
D Y Y D D
Y D D Y D

23 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ tepkimesindeki SO_2 gazının derişiminin zamanla değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre tepkime hızı hangi noktalar arasında en dūřuktur?

- A) V - VI B) IV - V C) III - IV D) II - III E) I - II

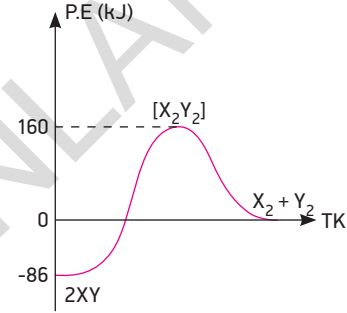
24

Tepkime	Hız bağıntısı
I. $X(g) + 2Y(g) \rightarrow XY_2(g)$	$k.[X].[Y]^2$
II. $2X(g) + Y(g) \rightarrow X_2Y(g)$	$k.[X].[Y]^{1/2}$
III. $3X(g) + 2Y(g) \rightarrow X_3Y_2(g)$	$k.[X]^2.[Y]$

Yukarıda hız bağıntıları verilen tepkimelerden hangileri mekanizmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

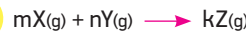
25



Yukarıda potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime entalpisi +86 kJ dūr.
B) X_2Y_2 ana üründür.
C) Tek basamaklı bir tepkimedir.
D) Tepkimenin hız bağıntısı $k.[XY]^2$ şeklinde olabilir.
E) XY nin molar oluřum entalpisi -43 kJ/mol dūr.

26



Tek basamakta gerçekleşen reaksiyonun tepkime derecesinin 3 olduğu biliniyor.

Buna göre m ve n değerleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	m	n
A)	1	1
B)	1	3
C)	2	1
D)	2	2
E)	3	1

1 Hız bağıntısı $r=k[X]^2[Y]$ şeklinde verilen bir tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu diğerlerine göre daha fazladır?

- A) Tek basamakta gerçekleşmiştir.
B) Tepkime moleküleritesi 3'tür.
C) Homojen tepkimedir.
D) Tepkime mertebesi 3'tür.
E) Katalizörlü tepkimedir.

2 Tek basamaklı



tepkimesi aynı reaktif derişimleriyle 15 °C ve 70 °C de ayrı ayrı gerçekleştiriliyor.

Buna göre;

- I. Tepkime süresi
II. Tepkime hız sabiti
III. Birim zamandaki etkin çarpışma sayısı
IV. Toplam ürün miktarı
V. $\text{CO}(\text{g})$ nın ortalama oluşma hızı

niceliklerinden kaç tanesi 70 °C'deki tepkime için daha büyüktür?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

3 Bir tepkimenin mekanizmasının

1. basamak $\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NOCl}_2(\text{g})$
2. basamak $\text{NOCl}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$
şeklinde olduğu öngörülmüştür.

Deneysel sonuçlardan oluşturulan tepkimenin hız denklemi ise,

$$r=k[\text{NO}][\text{Cl}_2] \text{ olduğu tespit edilmiştir.}$$

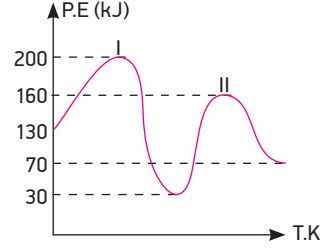
Buna göre tepkime ile ilgili;

- Tepkime derecesi 2'dir.
 Mekanizmadaki basamakların hızları 1>2 şeklindedir.
 NOCl ana ürün, NOCl_2 ise ara üründür.

ifadeleri doğru ise D, yanlış ise Y şeklinde belirtildiğinde aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) D B) Y C) Y D) D E) D
D D Y D D
Y D Y D D

4 Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji (P.E)-tepkime koordinatı (T.K) grafiği verilmiştir.



Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Net tepkime ısı verir.
B) I. adımın entalpi -100 kJ dür.
C) II. adımın aktifleşme enerjisi 130 kJ dür.
D) Hızı belirleyen adım I. adımdır.
E) Homojen tepkimedir.

5

	Tepkime	Hız bağıntısı
I.	$\text{X}_2(\text{g}) + 3\text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}_3(\text{g})$	$r = k.[\text{X}_2][\text{Y}]^3$
II.	$\text{Z}_2(\text{g}) + 2\text{T}_2(\text{k}) \rightarrow \text{Z}_2\text{T}_4(\text{g})$	$r = k.[\text{Z}_2][\text{T}_2]^2$
III.	$\text{Y}_2(\text{g}) + 2\text{T}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{YT}_2(\text{g})$	$r = k.[\text{Y}_2]^2[\text{T}_2]$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangisi mekanizmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6 $\text{C}(\text{k}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$

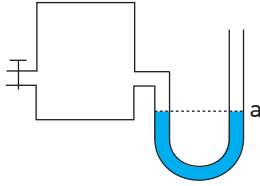
tepkimesi sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşmektedir.

Buna göre sıcaklık değiştirilmeden girenlerin miktarları 4 katına çıkarılırsa tepkime hızı nasıl değişir?

(C(k) nın temas yüzeyi değişmemektedir.)

- A) 8 katına çıkar.
B) 4 katına çıkar.
C) 2 katına çıkar.
D) $\frac{1}{2}$ katına çıkar.
E) $\frac{1}{4}$ katına çıkar.

7



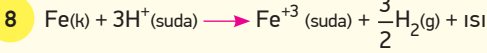
Şekildeki sabit hacimli, tepkime kabında sabit sıcaklıkta

- I. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$
- II. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{k}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$
- III. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

tepkimleri ayrı ayrı gerçekleştiriliyor.

Buna göre tepkimelerden hangilerinin hızı manometrenin a kolundaki cıva seviyesinde meydana gelen azalmaya bakılarak ölçülebilir?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



tepkimesinin başlangıç hızında

- I. Fe katısının yüzey alanını artırmak
- II. Sıcaklığı artırmak
- III. Sud kostik (NaOH) katısı eklemek
- IV. Çözeltiye uygun koşullarda sabit sıcaklıkta su eklemek

işlemleri ayrı ayrı yapılarak değişimleri tespit ediliyor.

Buna göre tepkime hızını azaltan ve tepkime hızını artıran işlemler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

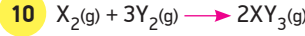
	Tepkime hızını azaltanlar	Tepkime hızını artıranlar
A)	I ve III	II ve IV
B)	I ve II	III ve IV
C)	II ve IV	I ve III
D)	III ve IV	I ve II
E)	I ve IV	II ve III

9 Bir tepkimede kullanılan katalizör;

- I. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisini
- II. Tepkime entalpisini (ΔH)
- III. Girenlerin potansiyel enerjisi
- IV. Etkin çarpışma sayısı
- V. Birim zamandaki oluşan ürün miktarı
- VI. Reaksiyonun hız sabiti (k)

verilen niceliklerden kaç tanesini değiştirir?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2



tepkimesinin kısmi basınçlar cinsinden hız ifadesi,

$$r = k \cdot P_{\text{X}_2} \cdot P_{\text{Y}_2}^2 \text{ şeklindedir.}$$

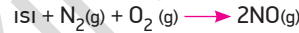
Buna göre tepkime ile ilgili;

- I. Mekanizmalıdır.
- II. Yavaş basamağın denklemi $\text{X}_2(\text{g}) + 2\text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}_2(\text{g})$ şeklindedir.
- III. Hız sabiti k 'nin birimi $\text{s}^{-1} \cdot \text{atm}^{-2}$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

11 Tepkime denklemi,



şeklinde olan ve tek basamakta gerçekleştiği bilinen tepkime ile ilgili, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime hızı O_2 ye göre 1. derecedendir.
- B) Tepkime moleküleritesi 2'dir.
- C) Girenlerin molar oluşum entalpileri toplamı sıfırdır.
- D) Sabit hacimli kaptaki sabit sıcaklıkta N_2 ve O_2 derişimleri 2'şer katına çıkarsa tepkime hızı 4 katına çıkar.
- E) Yüksek sıcaklıkta ürünler daha kararsızdır.

12 İki basamaklı bir tepkimenin net tepkime denklemi,



şeklindedir.

Tepkimenin en yavaş ve 1. basamağı



şeklinde olduğuna göre, hızlı basamağının denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NOCl}_2(\text{g})$
- B) $\text{NO}(\text{g}) + \text{NOCl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$
- C) $\text{NOCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$
- D) $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$
- E) $\text{NOCl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

13 Sabit hacim ve sıcaklıkta, NO_2 ve H_2 gazları arasında gerçekleşen tepkimede,

- NO_2 derişimi yarıya indirilip, H_2 derişimi 2 katına çıkarılırsa hız sabit kalıyor.
- Her iki gazın derişimi 2 katına çıkarılırsa hız 4 katına çıkıyor.

Buna göre tepkimenin hız ifadesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $r = k.[\text{NO}_2]^2.[\text{H}_2]$
 B) $r = k.[\text{NO}_2].[H_2]^2$
 C) $r = k.[\text{NO}_2].[H_2]$
 D) $r = k.[\text{NO}_2]^{3/2}.[H_2]^{1/2}$
 E) $r = k.[\text{NO}_2]^2$

14 1. basamak $X + 2Y \rightarrow Z$ $r = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L.s}$
 2. basamak $2T + W \rightarrow 2L$ $r = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L.s}$

Basamakları, homojen olan bir tepkimenin basamakları ve hız değerleri yukarıdaki gibidir.

Buna göre;

- I. Hızı belirleyen basamak 1. basamaktır.
 II. Y'nin derişimi 3 katına çıkarılırsa hız 9 katına çıkar.
 III. 2. basamağın aktifleşme enerjisi daha büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
 D) I ve II E) I, II ve III

15 $\text{Al}(k) + 3\text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow \text{AlCl}_3(\text{suda}) + 3/2\text{H}_2(\text{g})$
 tepkimesi tek kademede gerçekleşmektedir.

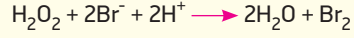
Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Tepkime hız bağıntısı $r = k.[\text{Al}].[HCl]^3$ şeklindedir.
 B) Tepkime moleküleritesi 3 tür.
 C) H_2 gazının derişimi artırılırsa tepkime hızı artar.
 D) Al katısının temas yüzeyi artırılırsa tepkime hızı değişmez.
 E) HCl çözeltisinin derişimi artırılırsa tepkime süresi azalır.

16 Aşağıdaki tepkimeler sulu çözeltide gerçekleşmektedir.

- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HBrO}$ (Yavaş)
- $\text{H}^+ + \text{Br}^- + \text{HBrO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$ (Hızlı)

Net tepkime denklemi ise,



şeklinde verilmiştir.

Buna göre;

- I. H_2O_2 ve H^+ derişimleri iki katına çıkarıp, Br^- derişimini dörtte birine düşürmek
 II. H^+ ve Br_2 derişimini yarıya düşürüp, H_2O_2 derişimini iki katına çıkarmak
 III. Ortama H_2O ekleyerek hacmi iki katına çıkarmak
 IV. HBrO ve Br^- derişimini iki katına çıkarıp, H^+ derişimini yarıya düşürmek

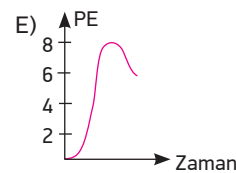
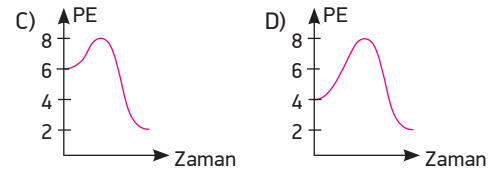
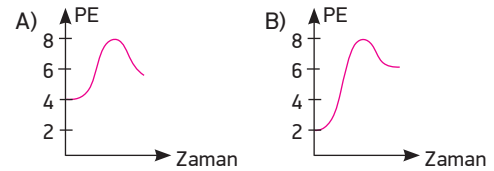
İfadeleri ayrı ayrı yapılırsa hangilerinde tepkime hızı değişmez?

- A) Yalnız IV B) Yalnız III C) I ve II
 D) I, II ve IV E) II ve IV

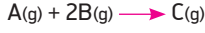
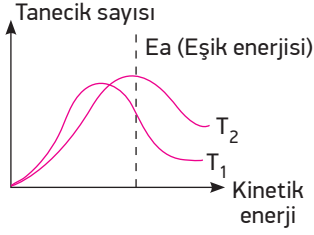
BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

17 Bir tepkimenin çok yavaş ve endotermik olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre, özellikleri yukarıda verilen tepkimenin potansiyel enerji (PE) değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



18



tepkimesine ait tanecik sayısı-kinetik enerji değişim grafiği verilmiştir.

Sıcaklık T_1 den T_2 ye değiştirilirse;

- I. Hız sabiti k
- II. Ortalama kinetik enerji
- III. Birim zamanla oluşan aktifleşmiş kompleks sayısı
- IV. Toplam ürün miktarı

niceliklerinden hangilerinin değeri artar?

- A) I, II ve III B) III ve IV C) I ve II
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

19



tepkimesi ile ilgili aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa CO_2 gazının çıkış hızı artmaz?

- A) Tepkime koşullarının sıcaklığını artırmak
- B) Uygun koşullarda su eklemek
- C) H_2SO_4 derişimini artırmak
- D) $MgCO_3$ katısının temas yüzeyini artırmak
- E) Uygun bir katalizör kullanmak

20

Bir tepkimenin mekanizması aşağıda verilmiştir.

1.	$BrO^- + H_2O \rightarrow HOBr + OH^-$ (Hızlı)
2.	$I^- + HOBr \rightarrow HOI + Br^-$ (Yavaş)
3.	$HOI + OH^- \rightarrow H_2O + OI^-$ (Çok hızlı)

Buna göre;

- I. HOBr ve HOI ara üründür.
- II. Tepkime hız bağıntısı $k.[HOI][OH^-]$ şeklindedir.
- III. Tepkimelerin ileri aktifleşme enerjileri 2, 1, 3 sırasına göre artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

21



tepkimesi için aynı sıcaklıkta, yapılan deneylerdeki sonuçlar tabloda verilmiştir.

Deney No	Başlangıç Derişimi (mol/L)		Başlangıç Hızı (mol/L.s)
	X	Y	
1.	0,1	0,1	$3 \cdot 10^{-5}$
2.	0,1	0,2	$12 \cdot 10^{-5}$
3.	0,2	0,1	$6 \cdot 10^{-5}$
4.	0,3	0,2	a

Buna göre 4. deneydeki hız değeri a aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3,6 \cdot 10^{-5}$ B) $18 \cdot 10^{-5}$ C) $3,6 \cdot 10^{-4}$
D) $1,8 \cdot 10^{-6}$ E) $2 \cdot 10^{-5}$

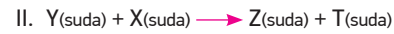
22

	İFADE	D	Y
I.	Sabit sıcaklıkta tepkime süresince hız sabiti zamanla azalır.	✓	
II.	Tepkimeye girenlerin derişimi arttıkça tepkime hızı artar.	✓	
III.	Belirli bir zaman aralığında harcanan ya da oluşan madde miktarına anlık hız denir.		✓
IV.	Aktifleşme enerjisi büyük olan tepkimeler daha hızlıdır.	✓	

Tepkime hızı ile ilgili ifadelere yapılan doğru "D" ise ✓, yanlış "Y" ✓ şeklinde yapılan değerlendirmelerinden hangileri hatalı yapılmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) Yalnız IV
D) I, II ve IV E) I ve IV

23



mekanizmalı bir tepkimenin sırasıyla yavaş ve hızlı tepkime denklemleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Sıcaklık arttıkça tepkime hızı artar.
- B) Tepkime ikinci derecedendir.
- C) Y katalizördür.
- D) Net tepkime denklemi $3X(suda) \rightarrow 2Z(suda) + T(suda)$ şeklindedir.
- E) Tepkime moleküleritesi 3'tür.

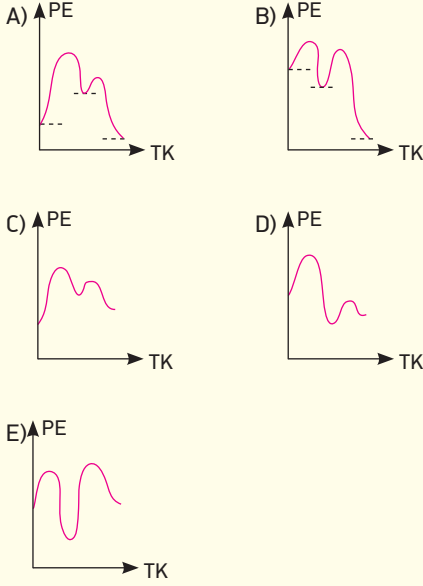
1

1. adım $2X+Y \rightarrow T$ $\Delta H < 0$ (Yavaş)
2. adım $T+Z \rightarrow 2K+Y$ $\Delta H > 0$ (Hızlı)

Mekanizması yukarıda verilen ve gaz fazında gerçekleştiği bilinen



tepkimesinin potansiyel enerji (PE)-tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

2

Deney No	X (mol/L)	Y (mol/L)	Z (mol/L)	Hız mol/L.s
1.	0,01	0,01	0,2	$6 \cdot 10^{-4}$
2.	0,02	0,01	0,2	$12 \cdot 10^{-4}$
3.	0,01	0,01	0,4	$6 \cdot 10^{-4}$
4.	0,01	0,04	0,2	$24 \cdot 10^{-4}$

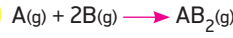
Gaz fazında gerçekleşen

$3X + Y + Z \rightarrow T + 3W$ tepkimesinin aynı sıcaklıktaki deneysel verileri yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre, tepkimenin hızı bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $k \cdot [X]^2 \cdot [Y] \cdot [Z]$
B) $k \cdot [X] \cdot [Z]$
C) $k \cdot [Y] \cdot [Z]$
D) $k \cdot [X] \cdot [Y]$
E) $k \cdot [Y] \cdot [Z]^2$

3



Tek basamakta gerçekleşen tepkime ile ilgili derişimler ve hızlar verilmiştir.

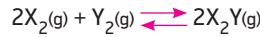
Deney No	Başlangıç Derişimleri mol/L		Başlangıç Hızı mol/L.s
	A	B	
1.	0,01	0,02	$1 \cdot 10^{-4}$
2.	0,02	0,01	X

Buna göre tepkimenin hız sabiti(k) ve 2. tepkimenin hızı (X) değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Hız sabiti(k)	X değeri
A)	100	$4 \cdot 10^{-5}$
B)	25	$5 \cdot 10^{-5}$
C)	50	$4 \cdot 10^{-4}$
D)	25	$5 \cdot 10^{-6}$
E)	50	$4 \cdot 10^{-5}$

4

Sabit sıcaklıkta kapalı bir kaptaki oluşan



tepkimesi için yapılan deney serisinde, tepkimeye girenlerin başlangıç derişimleri ve başlangıç tepkime hız değerleri verilmiştir.

	$[X_2]$ mol/L	$[Y_2]$ mol/L	Tepkime hızı mol/L.s
1.	0,05	0,04	$1,6 \cdot 10^{-4}$
2.	0,10	0,08	$1,28 \cdot 10^{-3}$
3.	0,20	0,16	$1,024 \cdot 10^{-2}$
4.	0,10	0,16	$5,12 \cdot 10^{-3}$

Buna göre, tepkimesiyle ilgili;

- I. Hız bağıntısı $T_H = k \cdot [X_2] \cdot [Y_2]^2$ dir.
II. Hız sabitinin sayısal değeri 2,0 dir.
III. Tepkime moleküleritesi 3'tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

- 5 $N_2(g) + NO_2(g) + 140 \text{ kJ/mol} \rightarrow N_2O(g) + NO(g)$
tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 345 kJ/mol'dür.

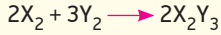
Buna göre, tepkime ile ilgili;

- Tepkimeye pozitif katalizör ilave edildiğinde geri aktifleşme enerjisi 205 kJ/mol'den küçük olur.
- Entalpi değişimi +140 kJ/mol'dür.
- Sıcaklık artılırsa tepkime hızı ve tepkime hız sabiti (k) artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

- 6 Gaz fazında gerçekleşen



tepkimesi için belirli bir sıcaklıktaki deney sonuçları verilmiştir.

Deney No	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Tepkime hızı (mol/L.s)
1	0,1	0,1	1.10^{-4}
2	0,2	0,1	2.10^{-4}
3	0,4	0,2	16.10^{-4}

Buna göre;

- Tepkime derecesi
- Tepkime hız bağıntısı
- Hız sabitinin birimi

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	3	$k.[X_2].[Y_2]^2$	$L^2.mol^{-2}.s^{-1}$
B)	2	$k.[X_2].[Y_2]^2$	$L^2.mol^{-2}.s^{-1}$
C)	3	$k.[X_2]^2.[Y_2]^2$	$L.mol^{-1}.s^{-1}$
D)	3	$k.[X_2]^2.[Y_2]$	s^{-1}
E)	3	$k.[X_2].[Y_2]^2$	$L.mol^{-1}.s^{-1}$

- 7 $X(g) + 2Y(g) \rightarrow Z(g)$

tepkimesi için sabit sıcaklıkta farklı derişimlerdeki deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney No	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Başlangıç hızı (mol/L.s)
1	0,1	0,1	1.10^{-3}
2	0,4	0,1	1.10^{-3}
3	0,4	0,2	4.10^{-3}

Buna göre yalnızca bu bilgileri kullanarak;

- Tepkime hız bağıntısı
- Hız sabitinin sayısal değeri
- Hız sabitinin birimi
- Tepkime moleküleritesi
- Mekanizmalı olup olmadığı

verilenlerden kaç tanesi belirlenebilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 8 $2X(g) + Y(g) + 2Z(g) \rightarrow 2T(g) + L(g)$

reaksiyonu için sabit sıcaklıkta bilgiler veriliyor.

- Hacim yarıya indirildiğinde, hız 8 katına çıkıyor.
- X derişimi sabit tutulup, Y ve Z derişimleri 2 şer katına çıkarıldığında hız 8 katına çıkıyor.
- X ve Y derişimleri sabit tutulup Z'nin derişimi 3 katına çıkarılınca hız 9 katına çıkıyor.

Buna göre reaksiyonun hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $TH = k.[X].[Y].[Z]$
B) $TH = k.[Y]^2.[Z]$
C) $TH = k.[Y].[Z]^2$
D) $TH = k.[X].[Z]^2$
E) $TH = k.[Y]^2.[Z]^2$

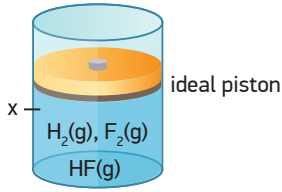
- 9 **Tek basamakta gerçekleşen tepkimenin hız sabiti,**

- Girenlerin miktarının değiştirilmesi
- Sıcaklığın azaltılması
- Pozitif katalizör kullanılması

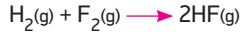
ifadelerinden hangileri ile değişir?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10



ideal pistonlu kapta tek basamaklı



tepkimesi gerçekleştirilirken sabit sıcaklıkta piston bastırılıp X noktasında sabitleniyor.

Buna göre;

- I. HF'nin oluşum hızı
- II. Tepkime süresi
- III. Kaptaki toplam basınç

niceliklerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Azalı	Azalı	Artar
C)	Artar	Artar	Azalı
D)	Değişmez	Azalı	Artar
E)	Artar	Azalı	Artar

11 13 gram Zn metali ile 1 M 200 ml HCl çözeltisi,



denkleminde göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre, H₂ gazının mol sayısı ve çıkış hızı;

- I. Zn metalinin toz haline getirilmesi
- II. Tepkime kabına 2 M 100 ml HCl çözeltisinin eklenmesi
- III. Kaba 1 M 100 mL NaOH çözeltisinin eklenmesi

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılması ile artar?

(Zn: 65)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ (Hızlı)

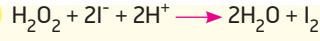


Mekanizması verilen tepkime 3 L'lik kapta gerçekleşmektedir.

Aynı sıcaklıkta kabın hacmi yarıya düşürülürse tepkimenin hızında meydana gelen değişim hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 16 katına çıkar.
- B) 8 katına çıkar.
- C) $\frac{1}{16}$ katına çıkar.
- D) $\frac{1}{8}$ katına çıkar.
- E) Değişmez.

13



tepkimesi üç adımda gerçekleşmektedir.

	Tepkime Mekanizması	Hız
1. adım	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{IO}^-$	TH ₁
2. adım	$\text{IO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HOI}$	TH ₂
3. adım	$\text{HOI} + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$	TH ₃

Mekanizmadaki tepkime adımlarının hızları arasında TH₃>TH₁>TH₂ ilişkisi bulunduğu göre;

tepkimeyi hızlandırmak için, ayrı ayrı

I. Sabit sıcaklıkta H⁺ derişimini artırmak

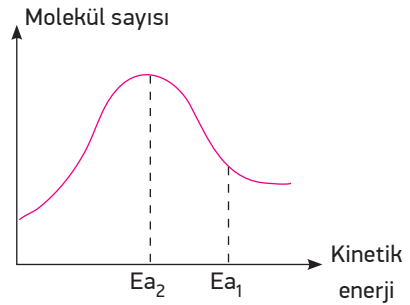
II. Sıcaklığı artırmak

III. Aynı sıcaklıkta H₂O₂ eklemek

işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

- A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III
D) Yalnız II E) Yalnız I

14



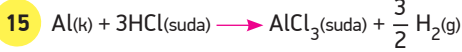
reaksiyonuna ait molekül sayısı-kinetik enerji grafiği yukarıda verilmiştir.

Reaksiyona yapılan bir etki sonucunda aktifleşme enerjisi Ea₁ den Ea₂ konumuna geldiğine göre;

- I. Pozitif katalizör eklenmiştir.
- II. Ea₂'li tepkimede oluşan ürün miktarı daha fazladır.
- III. Ea₁'li tepkime daha yavaştır.
- IV. Aktifleşmiş kompleks enerjileri Ea₁>Ea₂ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, II, III ve IV B) III ve IV C) II ve III
D) I, III ve IV E) Yalnız I



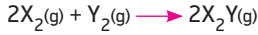
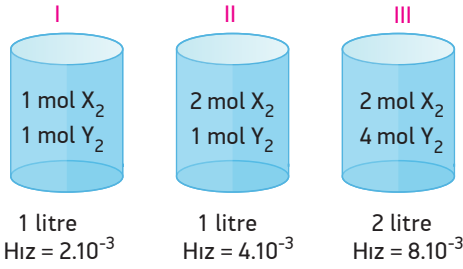
tepkimesinin hız sabiti (k);

- I. Sıcaklığı azaltma
- II. Tepkime kabının hacmini artırma
- III. Al katısının temas yüzeyini artırma

işlemlerinden hangileri ile değişir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

16

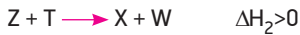


tepkimesi aynı sıcaklıkta yukarıdaki üç ayrı kapta gerçekleştirildiğinde elde edilen hız değerleri altlarında verilmiştir.

Buna göre, tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $k.[X_2].[Y_2]$
- B) $k.[X_2].[Y_2]^2$
- C) $k.[X_2]^2.[Y_2]$
- D) $k.[X_2]^2.[Y_2]^2$
- E) $k.[Y_2]^2$

17 Gaz fazında gerçekleşen tepkimenin mekanizması,



şeklinde verilmiştir.

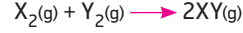
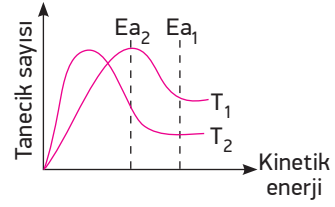
Bu tepkimeyle ilgili;

- I. Denklemi $Y+2T \rightarrow 2W$ dir.
- II. Z ara ürün, X katalizördür.
- III. Net tepkime ekzotermiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

18



tepkimesine ait T_1 ve T_2 sıcaklığında katalizörlü ve katalizörsüz durumdaki tanecik sayısı-kinetik enerji grafiği veriliyor.

Buna göre;

- I. T_2 ve E_{a1} değerlerinde tepkime hızı en yavaştır.
- II. E_{a2} katalizörlü tepkimenin aktifleşme enerjisidir.
- III. Sıcaklıklar arasında $T_1 > T_2$ ilişkisi bulunur.

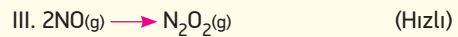
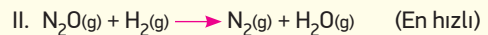
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
D) Yalnız I E) Yalnız III

19 Aşağıda verilenlerden hangisi tepkimenin hızı ile birlikte aktifleşmiş kompleksin enerjisini değiştirir?

- A) Sıcaklığı arttırma
- B) Basıncı azaltma
- C) Pozitif katalizör kullanma
- D) Madde miktarını artırma
- E) Hacmi artırma

20



Üç adımda gerçekleşen bir tepkimenin basamakları sırasıyla verilmiştir.

Buna göre;

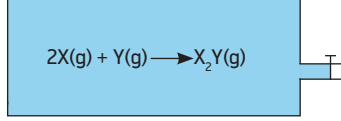
- N_2O ara üründür.
 N_2O_2 katalizördür.
 H_2O ana üründür.
 1. tepkimenin aktifleşme enerjisi en büyüktür.
 Tepkime hız bağıntısı $T_H = k.[N_2O][H_2]$ şeklindedir.

ifadelerinden doğru olanlara şeklinde gösterilirse kaç tanesi bu şekilde oluşur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

- 1 Kapalı bir kaptaki;

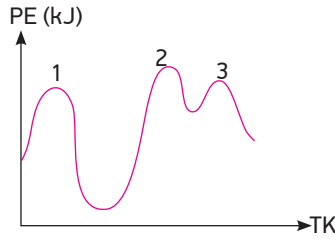


tepkimesi gerçekleşiyor.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılırsa birim zamandaki X ve Y taneciklerinin çarpışma sayısı değişmez?

- A) Sabit sıcaklıkta X gazı eklemek
B) Sıcaklığı azaltmak
C) Sabit sıcaklıkta kaptan Y gazı çekmek
D) Uygun katalizör eklemek
E) Kaba sabit sıcaklıkta inert bir gaz eklemek

2



Potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilen reaksiyona ait aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Mekanizmalıdır
B) Net tepkime endotermiktir
C) Hızı belirleyen adım 2. basamaktır
D) Basamakların aktifleşme enerjileri arasında $2 > 3 > 1$ ilişkisi bulunur
E) 1. basamak ekzotermiktir

- 3 $2X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2X_2Y(g)$ $\Delta H > 0$

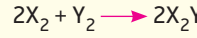
tepkimesi üç ayrı deneyde aşağıdaki koşullarda gerçekleştiriliyor.

	Sıcaklık (°C)	Kap hacmi (L)
I.	25	2
II.	60	2
III.	60	1

Buna göre, belirtilen koşullarda aynı miktar X ve Y alınarak gerçekleştirilen tepkimelerin hızlarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) II, I, III
B) I, II, III
C) III, II, I
D) I, III, II
E) II, III, I

- 4 Oda koşullarında 1 litrelik sabit hacimli kapalı bir kaptaki gaz fazında gerçekleşen;



tepkimesinin hızı 2. mertebededir.

Buna göre;

- I. Tepkime basamaklıdır.
II. Sabit sıcaklıkta kaba Y_2 gazı ilave edilirse tepkime hızı değişmez.
III. Tepkimeye giren maddelerin derişimlerinin değişiminin hız etkisini gösteren deney sonuçları

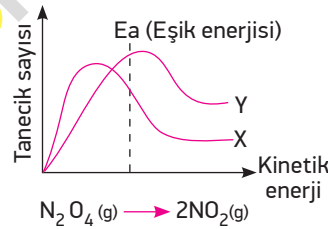
Deney No	$[X_2]$ (M)	$[Y_2]$ (M)	Tepkime hızı (M.s ⁻¹)
1	0,1	0,4	$16 \cdot 10^{-3}$
2	0,2	0,4	$32 \cdot 10^{-3}$
3	0,1	0,2	$8 \cdot 10^{-3}$

şeklinde olabilir.

İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

5



reaksiyonuna ait tanecik sayısı-kinetik enerji değişimi grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre sıcaklık Y den X ye değiştirilirse,

- I. Tepkime hız sabiti (k)
II. Etkin çarpışma sayısı
III. Tepkime süresi

niceliklerinden hangisi artmaz?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I ve III

6



tepkimesi tek basamakta gerçekleşiyor.

Sabit sıcaklıkta kabın hacmi yarıya düşürülüp, kaptaki CS_2 gazının miktarı yarıya indirilirse tepkime hızı nasıl değişir?

- A) 8 katına çıkar.
B) 4 katına çıkar.
C) Değişmez.
D) Yarıya iner.
E) Dörtte birine iner.

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

7 Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması

	Tepkime hızı (mol/L.s)
$2X + Y \rightarrow ZZ$	$4 \cdot 10^3$
$Z + Q \rightarrow T + 2R$	$2 \cdot 10^{-2}$

verilmiştir.

Bu tepkime için;

- I. Net reaksiyon denklemi
- II. Tepkime derecesi
- III. Hız bağıntısı
- IV. Hız sabitinin birimi
- V. Moleküleritesi

ifadelerinden kaç tanesi bulunabilir?

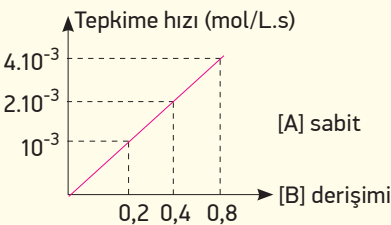
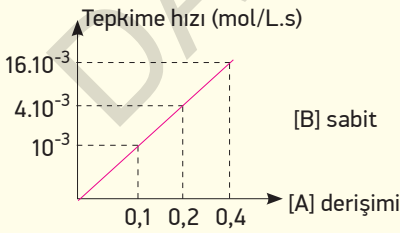
- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8 Aşağıda verilen tek basamaklı tepkimelerden hangisinin moleküleritesi tepkime derecesine eşit değildir?

- A) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- B) $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- C) $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$
- D) $H_2O_2(suda) + 2I^-(suda) + 2H^+(suda) \rightarrow I_2(g) + 2H_2O(g)$
- E) $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

9 İki adımda gerçekleşen $2A(g) + 3B(g) \rightarrow 3C(g)$

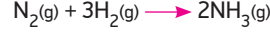
tepkimesindeki reaktiflerin derişimleri ile reaksiyon hızının değişimi grafikleri verilmiştir.



Buna göre, reaksiyon mertebesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 5

10 İdeal pistonlu kapta



tepkimesi gerçekleşmektedir.

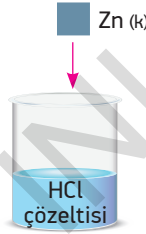
Buna göre sabit sıcaklıkta,

- I. Kabin hacmini yarıya indirmek
- II. NH_3 gazı eklemek
- III. He gazı eklemek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılırsa reaksiyon hızı azalır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11



şekildeki kaba Zn metali eklenerek

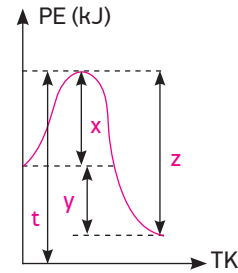


reaksiyonu gerçekleştiriliyor.

Buna göre tepkimede H_2 gazının çıkış hızını aşağıdakilerden hangisi etkilemez?

- A) HCl çözeltisinin derişimini artırmak
- B) Zn katı miktarını artırmak
- C) Sıcaklığı azaltmak
- D) Çözeltiye NaOH katısı eklemek
- E) Sıcaklığı artırmak

12



Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre sabit sıcaklıkta tepkimeye uygun katalizör kullanılırsa grafikte verilen x, y, z ve t niceliklerinden hangileri değişmez?

- A) Yalnız x B) Yalnız z C) Yalnız y
D) y ve t E) x, y ve t

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

- 13** Sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen tek basamaklı bir tepkime 60 saniyede tamamlanıyor.

Buna göre;

- I. Başlangıç hızı
- II. 15. saniyedeki hızı
- III. 45. saniyedeki hızı

değerlerinin büyükten küçüğe doğru karşılaştırılması hangisinde doğru verilmiştir?

- A) III, II, I B) I, III, II C) II, III, I
D) I, II, III E) II, I, III

14

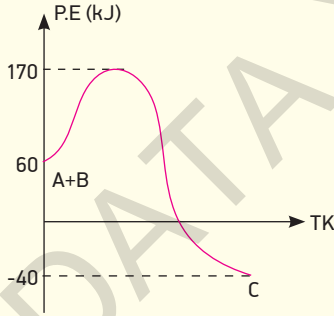
- I. Gümüşün kararması
- II. Kömürün oluşumu
- III. NaOH'ın HCl ile nötralleşmesi

Yukarıdaki reaksiyonların hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) II>I>III B) I>III>II C) II>III>I
D) III>II>I E) III>I>II

- 15** $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$

tepkimesinin potansiyel enerji-reaksiyon koordinatı grafiği verilmiştir.



Buna göre;

- I. Tepkimenin ΔH değeri kaç kJ/mol dür?
- II. İleri aktifleşme enerjisi kaç kJ dür?
- III. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi kaç kJ/mol dür?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	100	110	170
B)	-100	170	210
C)	-210	170	210
D)	-100	110	170
E)	100	60	170

- 16** $Pb(NO_3)_2(suda) + 2NaCl(suda) \rightarrow PbCl_2(k) + 2NaNO_3(suda)$
verilen tepkimenin hızını aşağıdakilerden hangisi etkilemez?

- A) $H_2O(s)$ ilave etmek
- B) NaCl katısını çözmek
- C) Sıcaklığı artırmak
- D) $Pb(NO_3)_2$ katısını çözmek
- E) $PbCl_2$ katısını çözmek

- 17** Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede

tepkime hızı mol/L.s	Derişimi mol/L	Hız sabiti (k) $L^2/mol^2.s$
-------------------------	-------------------	---------------------------------

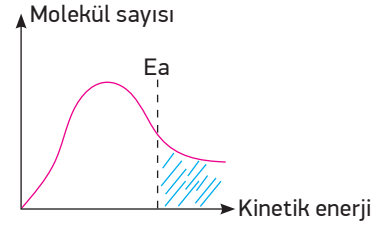
birimleri verilmiştir.

Buna göre tepkime kaçinci derecedendir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 18** $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

tepkimesinde NH_3 moleküllerinin kinetik enerji dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, eşik enerjisini aşan molekül sayısını azaltmak için;

- I. Sıcaklığı artırmak
- II. Negatif katalizör (inhibitör) kullanmak
- III. NH_3 derişimini azaltmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

- 19** Tek basamakta gerçekleşen bir tepkimenin denklemi $A(g) + 2B(g) \rightarrow 2C(g)$ verilmiştir.

Buna göre tepkime ile ilgili;

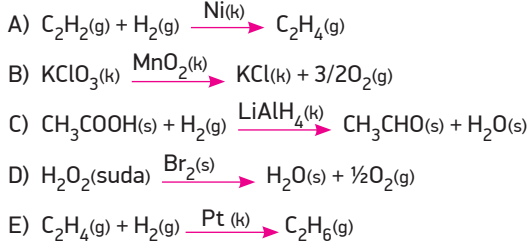
- I. Tepkime hızı $= k \cdot [A][B]^2$
- II. $2r_A = r_B = r_C$ ilişkisi bulunur.
- III. Tepkime hızı $= -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{2 \cdot \Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{2 \cdot \Delta t}$ olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

- 20** Aşağıdaki tepkimelerden hangisi homojen katalizlenmiştir?



- 21** $aX(g) + bY(g) \rightarrow cZ(g)$

tepkimesi için,

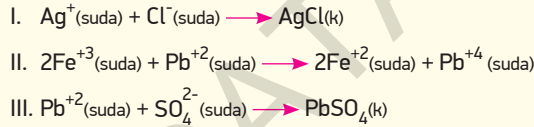
- 3. derecedendir.
- Y nin derişimi, tepkime hızını 2. dereceden etkilemektedir.

Buna göre tepkime hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = k.[X]^2.[Y]$
 B) $r = k.[X].[Y]$
 C) $r = k.[X].[Y]^2$
 D) $r = k.[X].[Y].[Z]$
 E) $r = k.[Y]^2.[Z]$

- 22** İyon yapıllı maddeler arasındaki tepkimeler hızlı gerçekleşir. Zıt yüklü iyon tepkimeleri birbirini çekmesiyle sonuçlandığından en hızlıdır. Bu tür tepkimelerde iyon yükü arttıkça tepkime hızı da artar.

Buna göre;



tepkime hızlarının artış sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) II, I, III B) I, III, II C) II, III, I
 D) I, II, III E) III, II, I

- 23** Bir miktar kalsiyum metalinin HCl asit çözeltisi ile tepkimesi sonucunda çıkan $H_2(g)$ nın hacmi (cm^3) - zaman (s) tabloda verilmiştir.

Zaman (s)	1	2	3	4	5	6
Çıkan $H_2(g)$ hacmi (cm^3)	14	22	28	32	32	32

Buna göre tepkimede oluşan H_2 gazının ortalama hızı cm^3/s cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 26 B) 24 C) 18 D) 8 E) 6

- 24** 1. $NO_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow NO_2Cl(g) + Cl(g)$ (Yavaş)
 2. $NO_2(g) + Cl(g) \rightarrow NO_2Cl(g)$ (Hızlı)

Basamakları yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

- I. Tepkimenin hızını 2. adım belirler.
 II. Tepkimedeki $Cl(g)$ ara üründür.
 III. Hız bağıntısı $r = k.[NO_2].[Cl]$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

- 25** $CHCl_3(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{hv} CCl_4(s) + HCl(g)$

Yukarıdaki tepkime ile ilgili sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney No	$[CHCl_3]$ (M)	$[Cl_2]$ (M)	Tepkime hızı ($M.s^{-1}$)
1.	0,010	0,010	0,035
2.	0,020	0,010	0,070
3.	0,010	0,020	0,140
4.	0,040	0,040	0,560

Buna göre tepkimenin hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = k.[Cl_2]^2$
 B) $r = k.[CHCl_3].[Cl_2]$
 C) $r = k.[CHCl_3]^2.[Cl_2]$
 D) $r = k.[CHCl_3].[Cl_2]^2$
 E) $r = k.[CHCl_3]$

- 26** $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$

4 er mol N_2 ve O_2 gazlarının 400 mililitre hacimli kaptaki tam verimli tepkimesi 100 saniyede tamamlanıyor.

Buna göre,

- I. N_2 'nin harcanma hızı $5.10^{-2} mol.L^{-1}.s^{-1}$ dir.
 II. Saniyede $O_2(g)$ harcanma hızı $4.10^{-2} mol$ dür.
 III. N_2O_4 ün ortalama oluşma hızı $5.10^{-2} mol.L^{-1}.s^{-1}$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

- 27** $X(g) + 3Y(g) \rightarrow 2Z(g) + T(g)$

tepkimesi 200 mililitrelik kapta gerçekleşirken Z gazının derişimi 20 saniyede 0,5 molar oluşmaktadır.

Buna göre, 20 saniyede kaç mol X gazı harcanmıştır?

- A) 0,5 B) 0,05 C) 0,25
 D) 0,04 E) 0,02

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

A Aşağıda verilen ifadelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduklarını belirtiniz.

1. Kimyasal tepkimede bütün çarpışmalar ürünle sonuçlanır.
2. Aynı sıcaklıkta aktifleşme enerjisi büyük olan tepkime daha yavaştır.
3. Çok basamaklı tepkimelerde hızı belirleyen yavaş basamaktır.
4. Pozitif katalizör tepkimenin aktifleşme enerjisini azaltarak tepkimenin hızını azaltırlar.
5. İleri aktifleşme enerjisinin değeri geri aktifleşme enerjisinin değerinden büyük olan tepkimeler endotermiktir.
6. Kimyasal tepkimelerde yüksek enerjili ve kısa ömürlü ara ürün aktifleşmiş kompleks olarak adlandırılır.
7. Kimyasal tepkimelerde hız bağıntılarına saf katı ve sıvılar yazılmaz.
8. Tepkimede sıcaklık artırılırsa taneciklerin ortalama kinetik enerjileri artar.
9. Hız sabiti k nın değeri her zaman 1 den büyüktür.
10. Katalizörler tepkimenin mekanizmasını ve ΔH ını değiştirir.

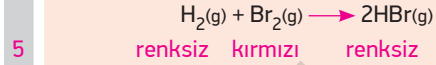
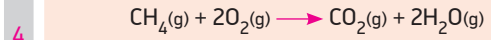
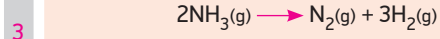
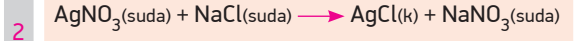
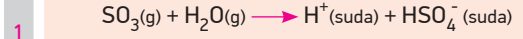
B $2A(g) + 3B(g) + 2C(g) \rightarrow 3D(g) + E(g)$ tepkimesi için 90°C ta yapılan deney ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney No	[A] mol/L	[B] mol/L	[C] mol/L	Başlangıç hızı (mol/L.s)
1	0,2	0,2	0,2	$4 \cdot 10^{-2}$
2	0,4	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-2}$
3	0,8	0,4	0,2	$6,4 \cdot 10^{-1}$
4	0,2	0,2	0,1	$4 \cdot 10^{-2}$
5	0,1	0,8	0,4	?

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

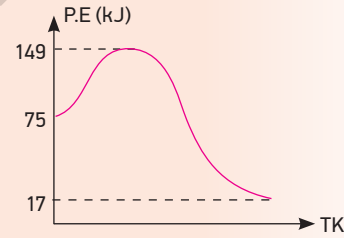
- a. Tepkime hız bağıntısı nedir?
- b. 90°C taki hız sabiti (k) kaçtır?
- c. 5. deneyin hızı (?) nedir?
- d. Tepkimede hız sabitinin birimi nedir?
- e. Tepkime derecesi kaçtır?

C Aşağıdaki tepkimelerle verilen hız ölçüm yöntemleri ile uygun şekilde eşleştiriniz.



- a. Basınç artışı (sabit hacim ve sıcaklıkta)
- b. Renk değişimi
- c. Sıcaklık artışı (yalıtkan kapta)
- d. pH azalışı
- e. İletkenlik azalışı (sabit sıcaklıkta)

D



Gaz fazında belirli bir sıcaklıkta gerçekleşen



tepkimesine ait potansiyel enerji (PE)-tepkime koordinatı (T.K) grafiği yukarıda verilmiştir.

Bu grafiğe göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- a. Girenlerin potansiyel enerjisi kaç kJ'dir?
- b. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi kaç kJ'dir?
- c. Ürünlerin potansiyel enerjisi kaç kJ'dir?
- d. Tepkime entalpisi kaç kJ'dir?
- e. Tepkimede açığa çıkan ısı kaç kJ'dir?
- f. İleri aktifleşme enerjisi kaç kJ'dir?
- g. Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi kaç kJ'dir?
- h. Enerji yönünden girenler mi, ürünler mi daha kararlıdır?
- i. Yüksek sıcaklıkta girenler mi, ürünler mi daha kararlıdır?

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

E Aşağıda verilen ve tek adımda gerçekleşen tepkimelerin hız bağıntılarını ve tepkime derecelerini yazınız.

Tepkime Denklemi	Hız bağıntısı	Tepkime derecesi
1. $\text{Fe}(k) + 3\text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow \text{FeCl}_3(\text{suda}) + 3/2\text{H}_2(\text{g})$
2. $\text{CaCO}_3(k) \rightarrow \text{CaO}(k) + \text{CO}_2(\text{g})$
3. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(k) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$
4. $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
5. $\text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{AgCl}(k)$

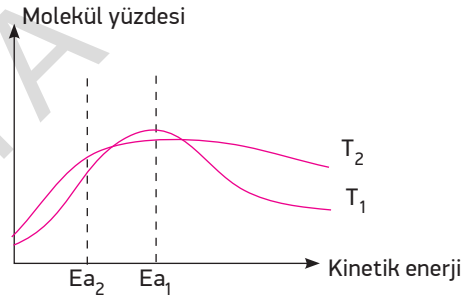
F 1. adım : $\text{H}_2\text{O}_2(\text{suda}) + \text{I}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{OI}^-(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(s)$ (Yavaş)

2. adım : $\text{H}_2\text{O}_2(\text{suda}) + \text{OI}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(s) + \text{I}^-(\text{suda}) + \text{O}_2(\text{g})$ (Hızlı)

Yukarıda mekanizması verilen tepkime ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Net tepkime denklemini yazınız.
- Tepkime hız bağıntısı nedir?
- Tepkime derecesi kaçtır?
- Ara ürünler hangileridir?
- Tepkime moleküleritesi kaçtır?

G Aşağıdaki grafik kimyasal bir tepkimenin iki farklı sıcaklıktaki değişimini göstermektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



- Sıcaklıklar arasındaki ilişki nasıldır?
- Katalizörlü tepkimenin aktifleşme enerjisi hangisidir?
- Tepkimenin en hızlı olduğu sıcaklık ve aktifleşme enerjisi hangileridir?
- Sıcaklık T_1 den T_2 ye çıkarılırsa tepkime hız sabiti nasıl değişir?

H

I. $\text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{AgCl}(k)$

II. $\text{Cr}^{+3}(\text{suda}) + \text{Fe}^{+3}(\text{suda}) \rightarrow \text{Cr}^{+6}(\text{suda}) + \text{Fe}^{+2}(\text{suda})$

III. $\text{CaO}(k) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(k)$

IV. $2\text{Ag}(k) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}(k)$

tepkimelerinin aynı koşullardaki tepkime hızlarını karşılaştırılması nasıldır?

6. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELEERDE DENGE

KONULAR

- KİMYASAL DENGE VE DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER
- SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ

KİMYASAL DENGE VE DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Sabit sıcaklıkta kapalı bir sistemde gerçekleşen çift yönlü (\rightleftharpoons), tersinir olaylara "denge" adı verilir.

- Maddenin farklı fiziksel halleri arasında kurulan dengeye **fiziksel denge**,

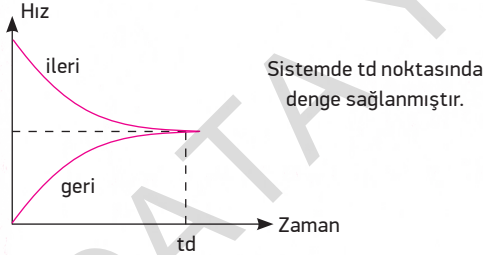


- Belirli koşullarda kimyasal değişimleri gösteren denge tepkimesine de **kimyasal denge** denir.

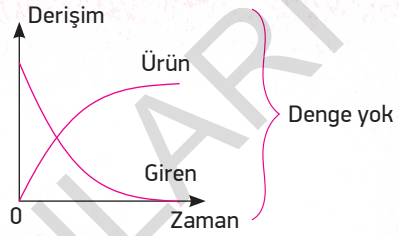
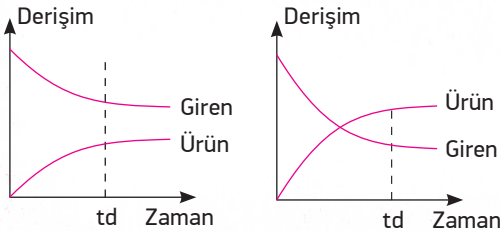


Denge tepkimelerinde;

- Denge anında ileri hız geri hıza eşittir.



- Denge anında derişimler sabittir.
- Denge dinamiktir. (hareketlidir)
- Gözlenebilir (makroskopik) olaylar sabit, gözlenemeyen (mikroskopik) olaylar sürekli devam eder.
- Tepkime tam verimli olamaz. Tepkimede biten madde olmamalıdır.



Maksimum düzensizlik, minimum enerji

- Maksimum düzensizlik ile minimum enerji eğilimi birbirini genellikle zıt yönde destekler.

- Maksimum düzensizlik;

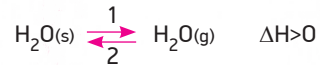
► Fiziksel dengelerde,



► Kimyasal dengelerde,

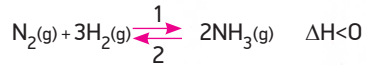
Gaz fazında katsayısı fazla olan tarafa doğrudur.

Minimum enerjili eğilim yönü ise ısı tarafındır.



Zıt yönde Olay } Minimum enerjili eğilim 2, Maksimum düzensizlik 1 yönünde destekler

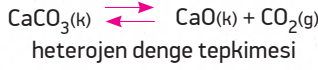
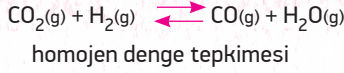
DENGE



Zıt yönde Olay } Maksimum düzensizlik eğilim 2, Minimum enerji ise 1 yönündedir.

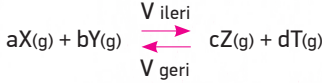
DENGE dir.

- Denge tepkimesine katılan maddeler aynı fiziksel halde ise **homojen denge**, farklı fiziksel halde olan denge tepkimelerine ise **heterojen denge** adı verilir.



Denge bağıntısı ve Denge sabiti (K)

Denge anındaki bir sistemde ileri hız, geri hıza eşittir.



$$\text{TH ileri} = \text{TH geri}$$

$$k_i \cdot [\text{X}]^a \cdot [\text{Y}]^b = k_g \cdot [\text{Z}]^c \cdot [\text{T}]^d$$

$$K_c = \frac{k_i}{k_g} = \frac{[\text{Z}]^c \cdot [\text{T}]^d}{[\text{X}]^a \cdot [\text{Y}]^b} \quad \text{derişimler cinsinden denge sabiti}$$

! Denge sabiti (K) sadece tepkimenin türüne ve sıcaklığına bağlıdır.

- Denge bağıntısında saf katı ve sıvılar yer almaz. Sulu çözeltiler ve gazlar yer alır.
- Mekanizmalı tepkimelerde denge bağıntısı net tepkimeye göre yazılır.

Kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p)

Gaz fazında gerçekleşen denge tepkimelerinde denge bağıntısı gazların kısmi basınçları cinsinden yazılabilir.



$$K_p = \frac{P_Z^c \cdot P_T^d}{P_X^a \cdot P_Y^b}$$

K_p ifadesinde sadece gaz fazı gösterilir.

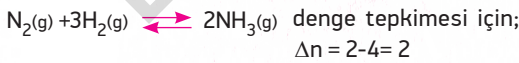
! K_p ile K_c arasındaki ilişki

$$K_p = K_c (R.T)^{\Delta n}$$

$$R: \text{Gaz sabiti} = \frac{22,4}{273} = 0,082$$

$$K: \text{mutlak sıcaklık: Kelvin} = ^\circ\text{C} + 273$$

Δn : Gaz fazındaki ürünlerin katsayıları toplamı – girenlerin katsayıları toplamı



$$K_p = K_c (R.T)^{-2} \text{ yazılır.}$$

- Bir denge tepkimesinde $\Delta n = 0$ ise $K_p = K_c$ dir.

Kimyasal Tepkimelerle Denge Sabiti Arasındaki İlişki

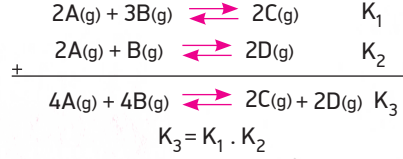
- Denge tepkimesi herhangi bir sayı ile çarpılırsa bu katsayı denge sabitine üst olarak yazılır.



- Bir denge tepkimesi ters çevrilirse denge sabitinde çarpmaya göre ters çevrilir.



- Bir kimyasal denge tepkimesi iki veya daha fazla kimyasal tepkimenin toplamı şeklinde yazılabilir. Yorsa toplam tepkimenin denge sabiti toplanan tepkimelerin denge sabitlerinin çarpımına eşittir.



Denge Kesri (Q)

Tepkimenin herhangi bir anındaki madde derişimleri denge bağıntısında yerine yazıldığında elde edilen değere denge kesri (Q) denir.

Herhangi bir andaki denge kesri (Q_c) hesaplayarak gerçek denge sabiti (K_c) ile karşılaştırılır ve tepkimenin denge de olup olmadığı anlaşılabilir.

- Q_c = K_c ise tepkimesi dengededir.
- Q_c < K_c ise tepkime dengede değildir. Denge için tepkime ürünler yönüne ilerler.
- Q_c > K_c ise tepkime denge de değildir. Denge için tepkime girenler yönüne ilerler.

Dengeye Etki Eden Faktörler

Dengedeki bir sistem dışarıdan bir etki yapıldığında sistem bu etkiyi azaltacak yönde tepki göstererek yeni bir denge kurar. Bu ilkeye **Le Chatelier İlkesi** adı verilir.

1) Derişim: Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişimi artırılırsa tepkime maddelerin derişimini azaltacak yönde, derişimi azaltılırsa tepkime artıracak yönde hareket eder. Dengedeki tepkimede katı varsa bu maddenin eklenmesi veya çıkarılması dengeyi etkilemez.

2) Sıcaklık:

- Endotermik tepkimede sıcaklık artarsa K_c artar, sıcaklık azalırsa K_c azalır. Ekzotermik tepkimede sıcaklık artarsa K_c azalır, sıcaklık azalırsa K_c artar.

3) Katalizör: Dengedeki bir sisteme katalizör eklendiğinde derişimlerde, denge yönünde ve K_c de derişme olmaz. Dengenin kurulma süresi kısalmır.

4) Basınç – Hacim:

- Denge tepkimesinde ürünler ve girenlerin gaz fazında katsayıları eşitse basınç-hacim derişiminin dengeye etkisi olmaz. Dengedeki sistemde hacim azaltılırsa basınç artar. Denge gaz fazı katsayısı az olan tarafa yönelir ve sonra dengeye gelir. Dengedeki sistemde hacim artırılırsa basınç azalır. Gaz fazı katsayısı fazla olan tarafa kayar ve denge sağlanır.

- 1 Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen tersinir (çift yönlü) reaksiyonlara denge reaksiyonları adı verilir.

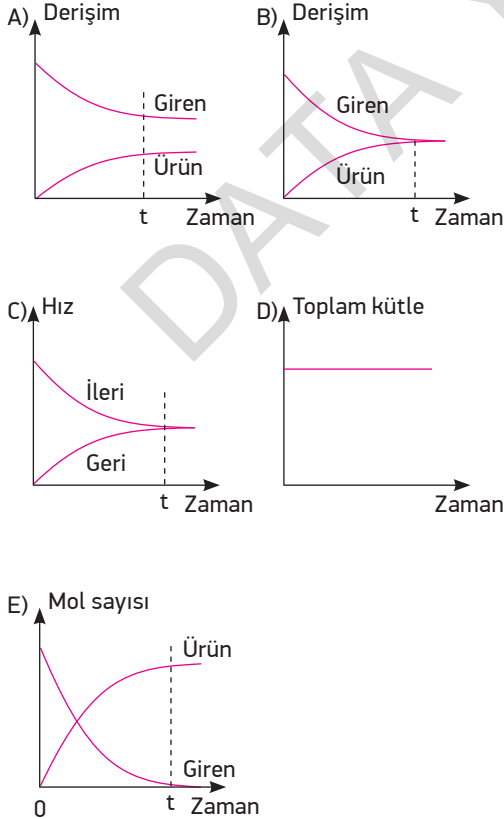
Buna göre, denge reaksiyonları ile ilgili;

- I. Ürün oluşumu ve geri parçalanması devam eder.
- II. İleri tepkime hızı, geri tepkime hızına eşittir.
- III. Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.
- IV. Tüm maddelerin derişimleri sabittir.
- V. Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri birbirine genelde zıt yönde destekler.

İfadelerinden kaç tanesi denge anı ile ilgili doğru verilmiştir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

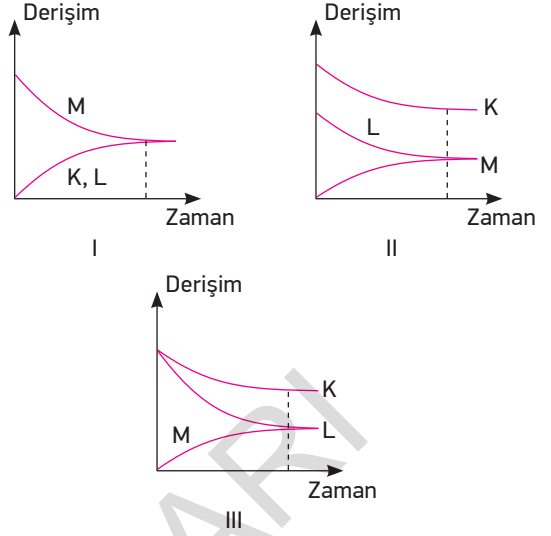
- 2 Aşağıda kimyasal bir tepkimeye ait verilen grafiklerden hangisinde denge sağlanmamıştır?



3



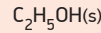
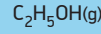
Denge tepkimesi kapalı bir kaptta gerçekleştiriliyor.



Buna göre verilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

4



Oda koşullarında hazırlanan şekildeki kaptta saf etil alkol (C_2H_5OH) sıvısı ve buharı dengededir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kimyasal bir dengedir.
- B) Buharlaştırma hızı yoğunlaşma hızından fazladır.
- C) Birim hacimdeki buhar moleküllerinin sayısı değişmez.
- D) Sıcaklık azalır.
- E) Yoğunlaşma olayı durmuştur.

5

Kapalı sabit hacimli bir kaptta,



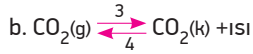
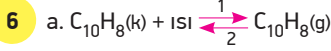
tepkimesi sabit sıcaklıkta gerçekleşiyor;

Buna göre;

- I. Toplam gaz basıncının değişmemesi
- II. CO_2 ve CO gazları derişimlerinin sabit olması
- III. İleri ve geri tepkime hızları oranının 1 olması

niceliklerinden hangileri ile tepkimenin dengede olup olmadığını kesinlikle anlaşılr?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



Yukarıda iki ayrı kapalı sistemde verilen denge olayları ile ilgili;

- I. a olayında maksimum düzensizlik 1 yönündedir.
- II. Her iki olayda fiziksel dengedir.
- III. b olayında minimum enerjili eğilim ürünler tarafını destekler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7 İki basamakta gerçekleşen bir kimyasal denge tepkimesinin basamakları;



şeklinde.

Buna göre denge tepkimesinin denge bağıntısı (K_c) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $K_c = \frac{[XY]^2}{[X_2].[Y_2]}$ B) $K_c = \frac{[XY_2]}{[XY].[Y_2]^{1/2}}$
C) $K_c = \frac{[XY_2]^2}{[X_2].[Y_2]^2}$ D) $K_c = [X_2].[Y_2]$
E) $K_c = \frac{[XY].[XY_2]}{[X_2].[Y_2]^{3/2}}$



denge tepkimesinde kısmi basınçlar cinsinden K_c denge sabiti " K_p ", ile derişimler cinsinden denge sabiti " K_c " arasında,

$$K_p = K_c(R.T)^{\Delta n}$$

bağıntısı yazıldığında Δn değerinin -2 olduğu bilindiğine göre denge sabitleri ile ilgili;

I. $K_p = \frac{1}{P_X^2}$ II. $K_c = \frac{[Q]}{[X]^2.[Y]}$

$$III. K_p = \frac{P_T \cdot P_Q}{P_X^2 \cdot P_Y}$$

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9 Derişimler cinsinden denge ifadesi;

$$K_c = \frac{[H_2O]}{[H_2]}$$

şeklinde olan tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $Ca(k) + H_2O(g) \rightleftharpoons CaO(k) + H_2(g)$
B) $CaO(k) + H_2(g) \rightleftharpoons Ca(k) + H_2O(g)$
C) $CaO(k) + H_2(k) \rightleftharpoons \frac{1}{2}O_2(g) + CaH_2(g)$
D) $CaO(k) + H_2(s) \rightleftharpoons Ca(k) + H_2O(g)$
E) $Ca(k) + H_2O(g) \rightleftharpoons CaO(g) + H_2(g)$

10 Sadece katı ve gaz fazından oluştuğu bilinen;



dengedeki bir tepkimenin denge sabiti bağıntısı

$$K_c = \frac{[Z]}{[Y]^2}$$

şeklinde.

Dengedeki bu tepkime ile ilgili;

- I. X ve Q katıdır.
- II. İleri tepkime hızı, geri tepkime hızına eşittir.
- III. İleri hız sabiti, geri hız sabitine eşittir.

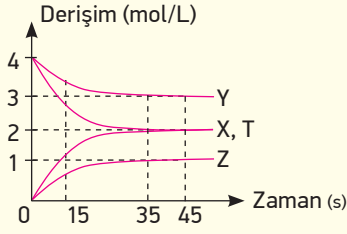
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11 Aşağıda verilen denge tepkimelerinden hangisi homojen denge tepkimesidir?

- A) $X_2(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$
B) $X_2(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons 2XY(k)$
C) $X_2(g) + 2Y(s) \rightleftharpoons 2XY(k)$
D) $X_2(g) + 2Y(k) \rightleftharpoons 2XY(k)$
E) $X_2(k) + 2Y(g) \rightleftharpoons 2XY(s)$

- 12 Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gaz fazındaki X, Y, Z ve T maddelerinin derişim-zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kaba eşit mollerde X ve Y konularak tepkime gerçekleştirilmiştir.
 B) Denge tepkimesinin denklemleri,
 $2X(g) + Y(g) \rightleftharpoons 2T(g) + Z(g)$ şeklindedir.
 C) Dengenin derişimlere bağlı denge sabiti değeri $\frac{1}{3}$ tür.
 D) Kısmi basınçlar cinsinden denge bağıntısı
 $K_p = \frac{P_T^2 \cdot P_Z}{P_Y \cdot P_X}$ şeklindedir.
 E) 35. saniyede denge kurulmuştur.

- 13 $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$

Kapalı bir kapta bulunan denge tepkimesi ile ilgili;

- I. Heterojen bir dengedir.
 II. Denge anında harcanan $CaCO_3$ kütlesi ile aynı anda oluşan CaO kütlesi birbirine eşittir.
 III. Kısmi basınçlar cinsinden denge ifadesi $K_p = P_{CO_2}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I ve III

- 14 Aşağıda verilen denge reaksiyonlarından hangisinin sınıfında yanlılık yapılmıştır?

Denge Reaksiyonu	Sınıfı
A) $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$	Kimyasal denge
B) $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$	Homojen denge
C) $C_{10}H_8(k) \rightleftharpoons C_{10}H_8(g)$	Kimyasal denge
D) $Ni(k) + 4CO(g) \rightleftharpoons Ni(CO)_4(g)$	Heterojen denge
E) $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$	Fiziksel denge

- 15 $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$

Kapalı bir kapta gerçekteşen denge tepkimesinin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c)'nin birimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Derişim birimi = mol/L dir.)

- A) $\frac{mol^2}{L}$
 B) $\frac{mol^2}{L^2}$
 C) $\frac{L^2}{mol^2}$
 D) $\frac{L}{mol}$
 E) $\frac{mol}{L}$

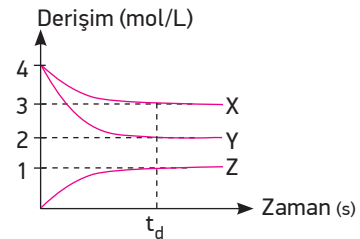
- 16 $25^\circ C$ deki;



denge tepkimesi ile ilgili aşağıdaki eşitliklerden hangisi X, Y, Z ve T'nin başlangıç derişimi ne olursa olsun denge anı için her zaman doğrudur?

- A) $[X] \cdot [Y] = [Z] \cdot [T]$
 B) $[X] = [Y]$ ve $[Z] = [T]$
 C) $[X] \cdot [Z] = [Y] \cdot [T]$
 D) $[X] = [Y] = [Z] = [T]$
 E) $[X] \cdot [Y] = 3$ ve $[Z] \cdot [T] = 3$ tür.

- 17 Gaz fazında gerçekteşen bir sistemde saf maddeler arasındaki kimyasal bir tepkimenin derişim – zaman grafiği verilmiştir.

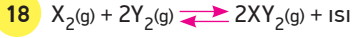


Buna göre;

- I. $K_c = \frac{[Z]}{[X] \cdot [Y]^2}$ dir.
 II. Z, bileşiktir.
 III. $K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^2$

yargılarından hangileri yanlıştır?

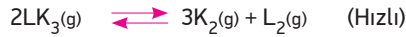
- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) II ve III



Denge tepkimesi için aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Homojen dengedir.
 B) Minimum enerji eğilimi ürünler yönündedir.
 C) Denge anında gaz basıncı sabittir.
 D) Kimyasal dengedir.
 E) Maksimum düzensizlik eğilimi XY_2 tarafındadır.

19 K_3 ve L_2 gazları arasında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması;



şeklinde-dir.

Buna göre;

I. Tepkimenin denge bağıntısı $K_c = \frac{[K_2]^3}{[K_3]^2}$ dir.

II. Tepkimenin hız bağıntısı $TH = k \cdot [K_3]^2 [L_2]$ dir.

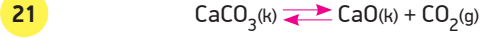
III. Net tepkime denklemi $2K_3(g) \rightleftharpoons 3K_2(g)$ şeklindedir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

20 Kimyasal denge olayına ilişkin aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dinamik olaydır.
 B) Denge anında taneciklerin ortalama kinetik enerjileri sabittir.
 C) Kapalı sistemlidir.
 D) Katı ve sıvı maddeler tamamen tükenmiştir.
 E) Ölçülebilen ve gözlenebilen nicelikler sabittir.



Denge reaksiyonunda zamanla toplam potansiyel enerji artmaktadır.

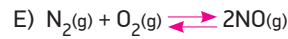
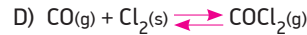
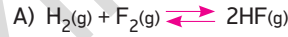
Buna göre;

- I. Endotermik tepkimedir.
 II. Minimum enerji eğilimi girenler tarafındadır.
 III. Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler tarafındadır.
 IV. Heterojen denge tepkimesidir.
 V. Denge anında $CaCO_3$ katısının harcanma hızı, CaO katısının harcanma hızına eşittir.

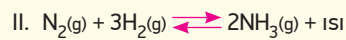
İfadelerinden kaç tanesi doğru verilmiştir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

22 Aşağıda verilen denge tepkimelerinden hangisinde $K_c = K_p$ ilişkisi bulunmaz?



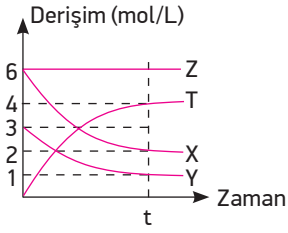
23 Denge tepkimelerinde maksimum düzensizlik ile minimum enerji eğilimi birbirini genellikle zıt yönde destekler.



tepkimelerinden aşağıdakilerden hangisinde maksimum düzensizlik ve minimum enerjili eğilim yönü yanlış verilmiştir?

	Tepkime No	Maksimum düzensizlik eğilimi	Minimum enerji eğilimi
A)	I	-----	←
B)	II	←	-----
C)	I	→	-----
D)	III	-----	→
E)	II	-----	→

1



2L'lik kapta gerçekleşen,



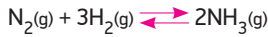
tepkimesine ait derişim-zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre reaksiyonun derişime bağlı denge sabiti (K_c) kaçtır?

- A) 8 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

2

1 L lik sabit hacimli kapalı bir kaba 0,6 mol N_2 ve 1,2 mol H_2 gazları konularak sistemin sabit sıcaklıkta;

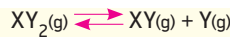


tepkimesine göre dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre denge anında kaptaki NH_3 gazı derişimi hangisi olamaz?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

3



tepkimesinin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti K_p , derişimler cinsinden denge sabiti ise K_c dir.

K_p ile K_c arasında

$$K_p = K_c (R.T)^{\Delta n}$$

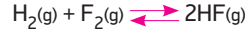
bağıntısı bulunur.

Buna göre 27 °C deki tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) 8,2 ise aynı sıcaklıkta tepkimenin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) nedir?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{5}{3}$

4

Sabit hacimli kapalı bir kapta 20°C de dengede bulunan,



tepkimesinin ileri hız sabiti (k_f) 1,6; geri hız sabiti (k_g) ise 0,4 tür.

Buna göre denge tepkimesinin denge sabiti (K_c) kaçtır?

- A) 6,4 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

5

Bir denge tepkimesi ile ilgili;

- Ekzotermiktir.
- Heterojendir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre özellikleri verilen denge tepkimesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $N_2(g) + 2H_2(g) + \text{ısı} \rightleftharpoons N_2H_4(g)$
 B) $NH_4HS(k) + \text{ısı} \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$
 C) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g) + \text{ısı}$
 D) $Co(k) + 4CO(g) \rightleftharpoons Co(CO)_4(g) + \text{ısı}$
 E) $2NH_3(g) + \text{ısı} \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$

6

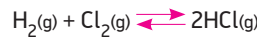


denge tepkimesinde hacim artırıldığında Y nin mol sayısı azaldığına göre m ve n değerleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	m	n
A)	1	1
B)	2	1
C)	2	3
D)	2	2
E)	1	3

7

Sabit sıcaklıkta 1 L lik kapta 3 mol H_2 , 2 mol Cl_2 ve 3 mol HCl gazları

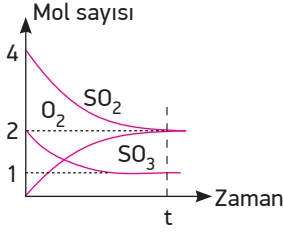


tepkimesine göre dengededir.

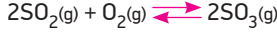
Buna göre tepkimenin aynı sıcaklıktaki denge sabiti (K_c) kaçtır?

- A) $\frac{9}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 4

8



Yukarıdaki grafikte



tepkimesinde denge anına (t) kadar mol sayısı-zaman grafiği verilmiştir.

Reaksiyonun aynı sıcaklıktaki denge sabiti (K_c) 2 olduğuna göre tepkimenin gerçekleştiği kabın hacmi kaç litredir?

- A) 2,5 B) 2 C) 1 D) 0,5 E) 0,25

9 Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinde kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) ve derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) arasındaki ilişki $K_p = \frac{K_c}{(RT)}$ şeklindedir?

- A) $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{k}) + 2\text{H}_2(\text{g})$
 B) $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 C) $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
 D) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g})$
 E) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

10 Sabit hacimli bir kaba MgCO_3 katısı konularak bir süre ısıtılıyor.

MgCO_3 'ün %40'ı ayrıştığı anda

$\text{MgCO}_3(\text{k}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$ dengesi soruluyor.

Denge anındaki;

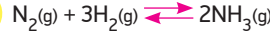
- Gaz hacmi 11,2 L
- Kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p), 2
- CO_2 gazı mol sayısı 0,5

bilgileri verilmiştir.

Buna göre, denge anındaki sıcaklık kaç °C dir?

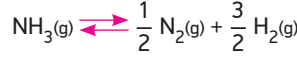
- A) 0 B) 27 C) 127 D) 273 E) 546

11



tepkimesinin 25°C de derişimler cinsinden denge sabiti $K_c = 25$ dir.

Buna göre 25 °C de



tepkimesinin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) kaçtır?

- A) 100 B) 5 C) 1 D) 0,2 E) 0,1

12



tepkimesinin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin (K_p) birimi atm dir.

Buna göre, x ile y arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

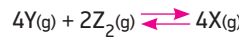
- A) $x = y + 1$ B) $x = y - 2$ C) $x = y$
 D) $x = y - 1$ E) $x = y + 2$

13



tepkimesinin t °C sıcaklığındaki denge sabiti $\frac{1}{2}$ dir.

Buna göre;



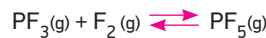
tepkimesinin t °C sıcaklığındaki denge sabiti kaçtır?

- A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) 1 D) 8 E) 16

14



Tepkimesinin 0°C deki derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) 0,2 ise aynı sıcaklıkta



tepkimesinin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

- A) $\frac{1}{4,48}$ B) $\frac{1}{2,24}$ C) 4,48 D) $\frac{1}{44,8}$ E) $\frac{1}{22,4}$

15

- I. $\text{HBr(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{HOBr(g)}$ K_{c_1}
 II. $\text{HBr(g)} + \text{HOBr(g)} \rightleftharpoons 2\text{HOBr(g)}$ K_{c_2}
 III. $2\text{HBr(g)} + 2\text{HOBr(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O(g)} + 2\text{Br}_2\text{(g)}$ K_{c_3}

Yukarıda denge tepkimeleri ve bu tepkimelere ait derişimler cinsinden denge sabitleri verilmiştir.

Buna göre aynı sıcaklıktaki;



tepkimesinin denge sabitinin K_{c_1} , K_{c_2} ve K_{c_3} cinsinden değeri nedir?

- A) $K_{c_1} \cdot K_{c_2} \cdot K_{c_3}$ B) $\frac{K_{c_1} \cdot K_{c_2}}{K_{c_3}}$
 C) $\frac{1}{K_{c_1} \cdot K_{c_2} \cdot K_{c_3}}$ D) $\frac{\sqrt{K_{c_2}}}{K_{c_3}}$
 E) $\frac{K_{c_2}^2 \cdot K_{c_3}}{K_{c_1}}$

16



tepkimesi dengedeiken gazların kısmi basınçları,

$$P_{\text{N}_2\text{O}_5} = 2 \text{ atm}$$

$$P_{\text{NO}} = 2 \text{ atm}$$

$$P_{\text{O}_2} = 1 \text{ atm}$$

olduğuna göre tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) değeri kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

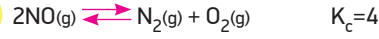
17



1 litrelik bir kaba 4 mol H_2 ve 4 mol Cl_2 gazları konuyor. Zamanla tepkime dengeye ulaştığında denge anındaki HCl gazının mol sayısı kaç mol dür?

- A) 9,6 B) 4,8 C) 2,4 D) 2 E) 1,2

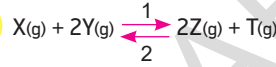
18



2 litrelik sabit hacimli kapalı bir kaba 2 mol NO gazı konularak başlatılan tepkime dengeye ulaştığında, başlangıçtaki NO gazının % kaçını ayırmıştır?

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 75 E) 80

19

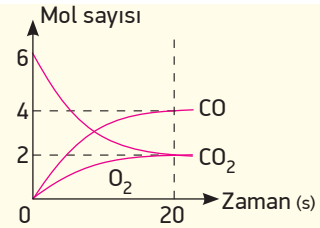


0°C de gerçekleşen denge tepkimesinin 1 yönündeki hız sabiti 8, 2 yönündeki hız sabiti ise 4'tür.

Buna göre aynı sıcaklıktaki kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

- A) 11,2 B) 5,6 C) 2,8 D) 2 E) 1,12

20



0 °C sıcaklıkta 1 litrelik kaptaki gerçekleşen bir denge tepkimesinde ortamda bulunan gazların mol sayılarının zamanla değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre;

- I. En küçük tam sayılı denge tepkimesinin denklemi $2\text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ şeklindedir.
 II. Derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) 8'dir.
 III. Denge 20. saniyede kurulmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

- 21 2,24 litrelik sabit hacimli kaba, 4 er mol H_2 ve F_2 gazları konuluyor. Gazlar

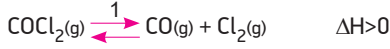


denkleminde göre tepkimeye girerek sistem dengeye ulaşıyor.

Buna göre tepkimenin verimi % kaçtır?

- A) 100 B) 90 C) 80 D) 50 E) 40

- 22 Sabit hacimli bir kaptaki gerçekleşen;



tepkimesi $25^\circ C$ ta dengede iken sıcaklık $80^\circ C$ ye çıkarılıyor.

Buna göre 1 yönündeki tepkime hızı ve kaptaki toplam basınç nasıl değişir?

	1 yönündeki hız	Basınç
A)	Azalır	Değişmez
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Artar

- 23 Sabit hacimli bir kaptaki dengede bulunan



tepkimesinde Z gazının derişimini artırmak için,

- I. X gazı eklemek
- II. T katısı çekmek
- III. Z gazı eklemek

sabit sıcaklıkta işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 24 Kapalı sabit hacimli bir kaptaki



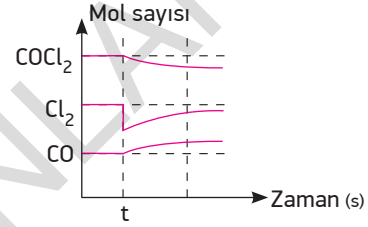
tepkimesi dengededir.

Kaba sabit sıcaklıkta $CO_2(g)$ ilave edilirse hangi gazların kısmi basınçları artar?

- A) Yalnız CO_2 B) Yalnız O_2
C) CO ve O_2 D) CO_2 ve CO
E) CO_2 , CO ve O_2

- 25 $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$

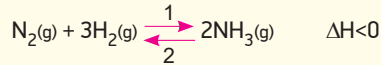
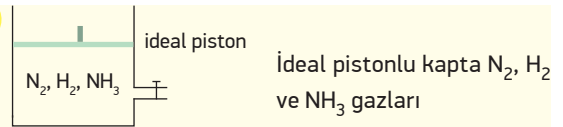
Kapalı bir kaptaki $COCl_2$, CO ve Cl_2 gazları dengededir. Kaba sabit sıcaklıkta t anında yapılan bir etki sonucu gazların mol sayılarındaki değişimler grafikte verilmiştir.



Buna göre, t anında dengeye yapılan etki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $COCl_2(g)$ ilavesi B) $Cl_2(g)$ çekilmesi
C) $He(g)$ ilavesi D) $CO(g)$ ilavesi
E) $Cl_2(g)$ ilavesi

- 26



tepkimesine göre dengededir. Sabit sıcaklıkta kaba He gazı ekleniyor.

Buna göre;

- I. Toplam basınç artar.
- II. Denge tepkimesi 2 yönünde ilerler.
- III. Denge sabiti (K_c) nin değeri azalır.
- IV. Dengedeki her bir maddenin derişimleri azalır.
- V. Toplam gaz yoğunluğu artar.
- VI. NH_3 ün mol sayısı azalır.

değişimlerinden kaç tanesi gerçekleşmez?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 27 1 litrelik sabit hacimli kaptaki 0,2 şer mol H_2 , Cl_2 ve HCl gazları bulunmaktadır.

Gazlar arasında;



tepkimesi olduğuna göre sistem ile ilgili aşağıdaki sorulardan hangisi cevaplanamaz? (H: 1, Cl: 36)

- A) Sistem dengede midir?
B) Dengeye ulaşan sistemde kaç gram H_2 bulunur?
C) Başlangıca göre tepkime hangi yönde ilerler?
D) Tepkimenin dengeye ulaşma süresi kaç saniyedir?
E) Dengeye Cl_2 nin derişimi kaç mol/L dir?

- 28 $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$ tepkimesi için;

Sıcaklık (°C)	Denge Sabiti (K_c)
15	1,3
80	0,1

bilgileri veriliyor.

Buna göre;

- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. Sıcaklık azaltılırsa K_c 'nin değeri artar.
III. Sıcaklık artırılırsa X_2 nin mol sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

- 29 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H < 0$

Sabit hacimli kaptaki denge sistemine ayrı ayrı etkiler yapılıyor.

Buna göre, yapılan etki sonucu dengenin hareket yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Etki	Denge yönü
A)	$N_2(g)$ ilavesi	girenlere
B)	$H_2(g)$ çekilmesi	ürünlere
C)	$NH_3(g)$ ilavesi	ürünlere
D)	$H_2(g)$ ilavesi	girenlere
E)	$N_2(g)$ çekilmesi	girenlere

- 30 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + \text{ısı}$

Denkleminde göre dengede olan reaksiyonun sıcaklığı artırılırsa;

- I. Derişimler cinsinden denge sabiti
II. Geri tepkime hızı
III. İleri yöndeki hız sabiti

değerlerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 31 $X(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \quad K_c=2$

1 litrelik bir kaptaki 0,5'er mol X ve Y gazları ile birlikte, 0,6 mol Z gazı bulunmaktadır.

Buna göre;

- I. Sistem dengededir.
II. Denge anında X ve Y nin mol sayıları 0,5 den fazladır.
III. Tepkime ürünler tarafına hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

- 32 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad K_c= 8$

2 litrelik kapalı bir kaptaki 2 mol N_2 , 4 mol H_2 ve 4 mol NH_3 gazları bulunmaktadır.

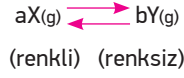
Bu tepkime ile ilgili;

- I. Sistem dengede değildir.
II. Dengenin sağlanması için tepkime ürünler tarafına ilerler.
III. Sabit sıcaklıkta tepkime dengeye geldiğinde toplam basınç azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

33 Kapalı bir sistemde gerçekleşen



denge tepkimesi ile ilgili;

- I. Sıcaklık artırıldığında karışımın rengi koyulaşırsa tepkime ekzotermiktir.
- II. Hacim artırıldığında renk açılırsa $a > b$ dir.
- III. Denge homojendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

34 $MgCO_3(k) + ısı \rightleftharpoons MgO(k) + CO_2(g)$

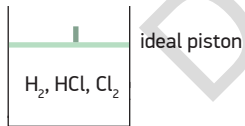
denklemine göre dengedeki bir sisteme, sabit sıcaklıkta;

- I. $MgCO_3$ katısı
- II. MgO katısı
- III. CO_2 gazı

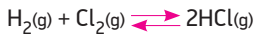
maddeleri ayrı ayrı ilave edildiğinde hangilerinde CO_2 gazı derişimi değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

35



İdeal pistonlu bir kaptta H_2 , Cl_2 ve HCl gazları



tepkimesine göre dengededir.

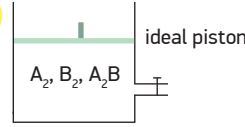
Sistemin hacmi sabit sıcaklıkta yarıya indirilirse;

- I. Denge sabitinin (K_c) değeri
- II. HCl gazının kısmi basıncı
- III. Cl_2 gazının yoğunluğu

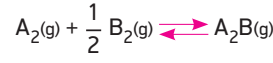
yargılarından hangileri artar?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

36



Yandaki ideal pistonlu kaptta sabit sıcaklıkta



dengesi bulunmaktadır.

Sabit sıcaklıkta kaba bir miktar He gazı ilave edilirse,

- I. A_2 , B_2 ve A_2B nin derişimleri azalır.
- II. Denge girenler lehine hareket eder.
- III. Denge sabiti (K_c) nin değeri değişmez.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

37



Denge tepkimesi için;

Sıcaklık(°C)	Denge sabiti (K_c)	Dengedeki toplam mol sayısı
25	K_1	n_1
73	K_2	n_2

25 °C ve 73 °C de denge sabitleri ve toplam mol sayıları verilmiştir.

Buna göre sıcaklık 25 °C den 73 °C ye çıkarılırsa;

- I. $n_1 > n_2$ III. $n_2 > n_1$
- II. $K_1 > K_2$ IV. $K_2 > K_1$

ifadelerinden hangileri doğru olur?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV
D) II ve IV E) III ve IV

38

- I. Sıcaklık IV. Reaktif derişimi
- II. Katalizör V. Basıncı azalması
- III. Hacim artışı

Yukarıdaki niceliklerden kaç tanesi denge sabiti (K_c) yi etkilemez?

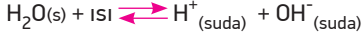
- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

KONULAR

• SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ

Sulu Çözelti Dengeleri

Suyun oto-iyonizasyonu, suyun iyonlaşmasıdır.



$$K_{su} = [H^+][OH^-] = 1.10^{-14} \quad (25^\circ C)$$

Ksu sadece sıcaklıkta değişir ve sıcaklık arttıkça Ksu değeri ve suyun iyonlaşması artar.

25°C de saf su için $[H^+] = [OH^-] = 1,10^{-7}$ M dir.

pH-pOH Kavramları

25 °C de tüm sulu çözeltilerde;

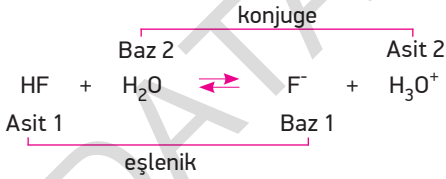
pH+pOH=14 ve $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$ dür.

pH = pOH =7 ise çözelti nötr
pH<7 veya pOH>7 ise çözelti asidik
pH>7 veya pOH<7 ise çözelti baziktir.

- $[H^+]$ derişimi arttıkça, pH azalır, asitlik artar, $[OH^-]$ derişimi arttıkça, pOH azalır, bazlık artar.

Arrhenius Asit-Baz tanımı: Arrhenius'a göre sulu çözeltilerine H^+ iyonu veren asit, OH^- iyonu verebilen maddeler bazdır.

Bronsted Lowry Asit-Baz Tanımı: Proton (H^+) veren maddeler asit, proton (H^+) alan maddeler bazdır.



Aralarında H^+ farkı bulunan (asit₁-baz₁) ve (asit₂-baz₂) çiftler eşlenik (konjuge) asit-baz çiftleridir.

Asit ve Bazların Kuvveti

- Suda tamamen (%100) iyonlarına ayrıışan asit ve bazlar kuvvetlidir. Çözünme ve iyonlaşmalar tek yönlü (\rightarrow) dür.
 - ▶ Kuvvetli Asitler: HCl, HNO₃, HBr, H₂SO₄...
 - ▶ Kuvvetli Bazlar: NaOH, KOH, Ba(OH)₂
- Suda kısmen iyonlarına ayrıışan asit ve bazlar zayıftır.
 - ▶ Zayıf Asitler: HCN, HF, CH₃COOH...
 - ▶ Zayıf Bazlar: NH₃, AgOH, CH₃NH₂...
- Zayıf asit ve bazların çözünme-iyonlaşma denklemleri çift yönlüdür. (\rightleftharpoons)

- Asit ne kadar zayıfsa, eşlenik bazı o kadar kuvvetli, baz ne kadar zayıfsa, eşlenik asiti o kadar kuvvetlidir.

Zayıf Asit ve Bazların Ayrışma Dengesi

Zayıf asitlerde;



tepkimesinin denge ifadesi $K_a = \frac{[H_3O^+].[A^-]}{[HA]}$

K_a: Asit ayrışma (iyonlaşma) sabitidir. K_a arttıkça asitlik kuvveti artar.

Zayıf bazlarda;



tepkimesinin denge ifadesi $K_b = \frac{[X^+].[OH^-]}{[XOH]}$

K_b: Bazlık sabitidir ve değeri arttıkça bazlık kuvveti artar.

Kuvvetli Asit ve Bazlarda pH Değeri

Kuvvetli asit ve bazlar suda tamamen iyonlaşırlar.

pH=-log[H⁺] , pOH = -log[OH⁻]

- 0,1 M HCl çözeltilisinde $H^+=0,1$ M dir ve pH=1 dir.
- 0,01 M NaOH çözeltilisinde $OH^-=10^{-2}$ M dir ve pOH=2 dir.

Zayıf Asit ve Bazlarda pH Değeri

Zayıf asitlerde (HA) iyonlaşma kısmendir.



$$K_a = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]} \rightarrow K_a = \frac{a^2}{x-a} \rightarrow K_a = \frac{a^2}{x} \text{ den ihmal hesaplanır.}$$

Zayıf Bazlarda (XOH)



$$K_b = \frac{[X^+].[OH^-]}{[XOH]} \rightarrow K_b = \frac{b^2}{y-b} \rightarrow K_b = \frac{b^2}{y} \text{ den ihmal hesaplanır.}$$

Tampon Çözeltiler:

Az miktarda asit ya da baz eklendiğinde ortamın pH değerinin değişmesine direnç gösteren çözeltilere tampon çözelti denir.

- Zayıf bir asit ile bu asitin konjuge bazını
- Zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir.

Örneğin: HCN-NaCN / CH₃COOH-CH₃COONa / NH₃-NH₄Cl

Kan plazması içerdiği H₂CO₃-HCO₃⁻ tamponu ile kanın pH değerini 7,4 de sabit tutar.

Konservelerde CH₃COOH-CH₃COO⁻ tamponu asitlik düzenleyici olarak kullanılır.

Hidroliz

Bir iyonun su ile tepkimeye girerek zayıf asit veya baz oluşturmasına **hidroliz** denir.

- Nötr tuzlar (kuvvetli asit-baz tep. oluşan) hidrolize uğramaz.
- Asidik tuzların (kuvvetli asit-zayıf baz tep.den) katyonu,
- Bazik tuzların (kuvvetli baz-zayıf asit tep.den oluşan) anyonu hidrolize uğrar.

NaOH: Kuvvetli baz **NH₃:** Zayıf baz

HF: Zayıf asit **HCl:** Kuvvetli asit

NaCl tuzu hidrolize uğramaz. NaF tuzunun F⁻ iyonu NH₄Cl tuzunun NH₄⁺ iyonu hidrolize uğrar.

Nötrleşme Tepkimeleri

Asit + Baz → Tuz + Su + ısı

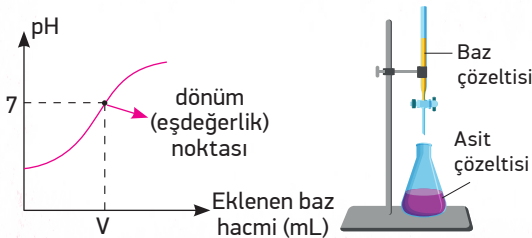
iyonal gösterim H⁺(suda) + OH⁻(suda) → H₂O(s)

- Asitten gelen H⁺ iyonlarının mol sayısı, bazdan gelen OH⁻ iyonlarının mol sayısına eşitse tam nötrleşme, birinden artma olursa kısmi nötrleşme gerçekleşir.

$$n_{H^+} = M_{Asit} \cdot V_{Asit} \cdot T_{d_{asit}} \quad n_{OH^-} = M_{Baz} \cdot V_{Baz} \cdot T_{d_{baz}}$$

nH⁺ = nOH⁻ ise ortam nötr
nH⁺ > nOH⁻ ise ortam asidik
nOH⁻ > nH⁺ ise ortam baziktir

Titrasyon



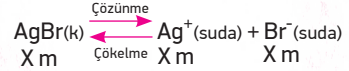
Kuvvetli asit ile baz çözeltilerinin yavaş yavaş nötrleştirilmesi işlemine **titrasyon** denir.

Çözeltinin nötrleştiğini anlamak için farklı ortamlarda farklı renk alabilen ve indikatör (belirteç) denilen maddeler kullanılır.

Çözünürlük Dengesi



Katısıyla dengede olan doymuş bir çözeltide çözünme hızı, çökeltme hızına eşittir.



Belirli bir sıcaklıkta 1 L doymuş çözeltide çözünen maddenin mol sayısına molar çözünürlük denir.

AgBr nin çözünürlüğü X mol/L ise çözünme dengesi ifadesi

$$K_{çç} = [Ag^+][Br^-] \quad K_{çç} = X^2 \text{ ile hesaplanır.}$$

- K_{çç} sadece sıcaklığa bağlı olarak değişen sabittir.

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

1) Sıcaklık:

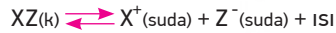
a) Endotermik tepkimede



Denge çözeltisinin sıcaklığı artırılırsa;

- Denge çözünme (→) yönünde ilerler.
- XY nin çözünürlüğü ve X⁺, Y⁻ iyonları derişimleri artar.
- XY(k) kütlesi azalır.
- K_{çç} artar.

b) Ekzotermik Tepkimede

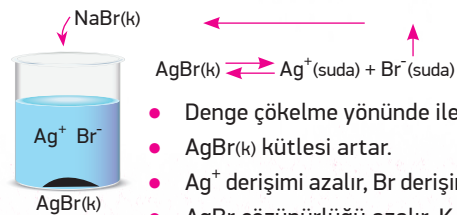


Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa

- Denge çökeltme yönüne (←) ilerler. XZ nin çözünürlüğü azalır. X⁺ ve Z⁻ iyonları derişimi azalır. K_{çç} değeri azalır. XZ katı kütlesi artar.

2) Ortak iyon etkisi:

Suda çözünürlüğü çok az olan bir tuzun katısı ile dengede olan çözeltisine ortak iyon içeren madde eklenirse çözünürlüğü azalır. AgBr çözeltisine NaBr eklenirse;



- Denge çökeltme yönünde ilerler.
- AgBr(k) kütlesi artar.
- Ag⁺ derişimi azalır, Br⁻ derişimi artar.
- AgBr çözünürlüğü azalır. K_{çç} değişmez.

- 1) 25 °C'de hazırlanan sulu bir çözeltideki H^+ iyonu derişimi 1.10^{-4} M'dir.

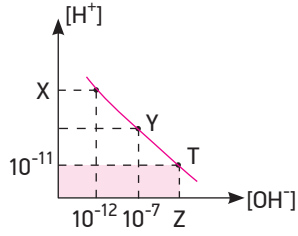
Buna göre bu çözelti ile ilgili;

- I. Asidiktir.
II. OH^- iyonu derişimi 1.10^{-10} M'dir.
III. pH değeri 4'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2

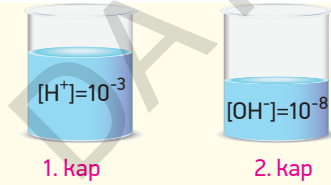


25 °C'deki sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyon derişimlerinin değışimi yandaki grafikte verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X değeri 10^{-2} dir.
B) Y çözeltisi nötr, T çözeltisi bazik özelliklidir.
C) Renkli alan suyun iyonlaşma sabitine (K_{su}) eşittir.
D) T çözeltisinin pOH değeri 11 dir.
E) Z değeri 10^{-3} dür.

3



Yukarıdaki kaplarda 25 °C de 1 atm basınçta sulu çözeltiler bulunmaktadır.

Bu çözeltiler ile ilgili;

- I. 1. kaptaki çözelti asidiktir.
II. 2. kaptaki çözelti turnusolu maviye boyar.
III. 1. kaptaki çözeltinin pH'ı 2. kaptaki çözeltinin pH'ından küçüktür.
IV. Her iki çözeltide Mg metali ile tepkime verir.
V. Her iki çözeltide elektrolittir.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 4) Aşağıdaki maddelerden hangisinin sulu çözeltisinin özelliği yanlıştır?

	Madde	Özellik
A)	CH_3COOH	Asidik
B)	CO_2	Asidik
C)	C_2H_5OH	Bazik
D)	NH_3	Bazik
E)	H_2CO_3	Asidik

- 5) $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+$ tepkimesi ile ilgili;

- I. Asit-baz tepkimesidir.
II. $H_2PO_4^-$ ve H_3O^+ iyonları, proton (H^+) vermiştir.
III. $H_2PO_4^-$ ve HPO_4^{2-} konjuge asit-baz çiftidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 6) Oda koşullarında bulunan sulu bir çözeltide $[OH^-] > [H^+]$ olduğu bilinmektedir.

Buna göre;

- I. $pH > 7$ 'dir.
II. Al metali ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkar.
III. Elektrik akımını iletir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

- 7) $H_2CO_3(g) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCO_3^-(suda) + H_3O^+(suda)$
 $HCO_3^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(suda) + H_3O^+(suda)$

tepkimeleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) H_3O^+ konjuge bazı H_2O dur.
B) HCO_3^- amfoter özellik gösterir.
C) H_2CO_3 Arrhenius'a göre asittir.
D) CO_3^{2-} nin konjuge bazı HCO_3^- dir.
E) HCO_3^- nin konjuge asiti H_2CO_3 tür.

- 8 Bronsted-Lowry asit-baz tanımına göre proton (H^+) veren madde asit, proton (H^+) alan madde bazdır."

Buna göre aşağıda verilen asitlerden hangisinin karşısında belirtilen iyonu konjuge bazı değildir?

	Asit	Konjuge bazı
A)	CH_3COOH	CH_3COO^-
B)	H_2O	OH^-
C)	HCN	CN^-
D)	PO_4^{3-}	HPO_4^{2-}
E)	$HClO_2$	ClO_2^-

- 9 $25^\circ C$ deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $[H^+] > [OH^-]$ ise $pOH > pH$ tir.
 B) $pH > 7$ ise $[OH^-] > 10^{-7}$ dir.
 C) $pOH = 3$ ise $[H^+] = 10^{-11}$ dir.
 D) $[H^+] > 10^{-7}$ ise çözelti turnusolu kırmızıya boyar.
 E) $\frac{pOH}{pH} = 3$ ise çözelti baziktir.

- 10 Aşağıda bazı asit ve bazların yaygın adları verilmiştir.

Buna göre hangisinin yaygın adı doğrudur?

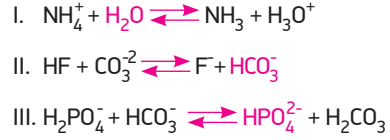
	Asit/Baz	Yaygın adı
A)	$NaOH$	Sodyum hidroksit
B)	HNO_3	Nitrik asit
C)	HCl	Tuz ruhu
D)	CH_3COOH	Asetik asit
E)	KOH	Potasyum hidroksit

- 11 Çözündüğünde molekülü başına tek proton verebilen asitlere monoproitik asit adı verilir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlış verilmiştir?

- A) HF , zayıf monoproitik asittir.
 B) HNO_3 kuvvetli monoproitik asittir.
 C) CH_3COOH zayıf monoproitik asittir.
 D) HCl kuvvetli monoproitik asittir.
 E) NH_3 zayıf monoproitik asittir.

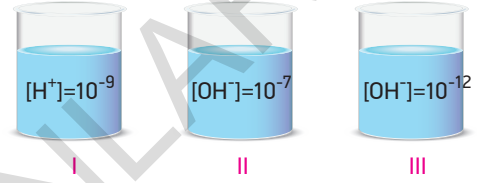
- 12



Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde renkli olan madde baz olarak davranmıştır?

- A) Yalnız II
 B) Yalnız III
 C) I ve III
 D) I ve II
 E) I, II ve III

- 13 Bromtimol mavisini asidik ortamda sarı, bazik ortamda mavi, nötr ortamda ise yeşil renge dönüştür.



Buna göre yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilere bromtimol mavisini damlatılırsa oluşan çözelti renkleri hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Yeşil	Sarı	Mavi
B)	Mavi	Yeşil	Sarı
C)	Sarı	Mavi	Yeşil
D)	Mavi	Sarı	Yeşil
E)	Sarı	Yeşil	Mavi

- 14 $0,0025$ mol 500 mL $Ba(OH)_2$ çözeltisinin pH değeri kaçtır?

- A) 2
 B) 3
 C) 11
 D) 12
 E) 13

- 15 $0,01$ M HX asidinin oda koşullarındaki çözeltisinde pH değeri 5 tir.

Buna göre;

- I. HX zayıf monoproitik asittir.
 II. Asidin iyonlaşma sabiti (K_a) 10^{-8} dir.
 III. Çözeltideki HX derişimi, X^- derişiminden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

- 16 25 °C de 1,26 gram HNO_3 bir miktar suda çözülerek hazırlanan sulu çözeltideki $[\text{OH}^-]$ iyonları derişimi 10^{-13} M dir.

Buna göre çözeltinin hacmi kaç litredir? ($\text{HNO}_3=63$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,5 D) 200 E) 500

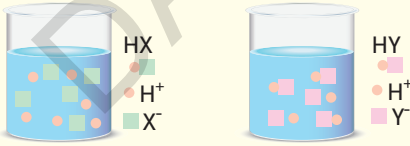
- 17 Oda koşullarında pH değeri 12 olan 50 mililitrelik bir sulu çözelti elde etmek için kaç mg NaOH katısı suda çözülmelidir? ($\text{NaOH}=40$)

- A) 0,02 B) 0,2 C) 1 D) 20 E) 200

- 18 298 K de bazlık sabiti (K_b) $2 \cdot 10^{-5}$ olan NH_3 bazının sulu çözeltisinde pH 11 olduğuna göre çözeltinin derişimi kaç moldur?

- A) 0,05 B) 0,5 C) 0,1 D) 0,2 E) 1

- 19 Suda çözüldüğünde %100 iyonlaştığı varsayılan asit ve bazlar kuvvetli, kısmen iyonlaşanlar ise zayıftır.



HX ve HY asitlerinin sudaki çözünme sonrası iyonlaşmalarına ait şekiller yukarıda verilmiştir.

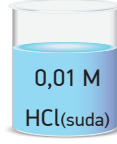
Buna göre;

- HX kuvvetli asittir.
- HY kısmen iyonlaşmıştır.
- HX in eşlenik bazı X^- dir.
- Y nin eşlenik asiti HY dir.
- Y nin bazlık kuvveti X^- ninkinden fazladır.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

20



0,01 M HCl sulu çözeltisi bulunan kaba uygun şekilde 100 mililitre su ilave ediliyor.

Buna göre bu çözelti ile ilgili;

- H^+ iyonları derişimi
- Cl^- iyonları sayısı
- pH değeri
- HCl nin mol sayısı
- Hacmi
- Elektrik iletkenliği

ifadelerinden kaç tanesinin değeri artar?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- 21 Oda koşullarında bulunan XOH kuvvetli bazının sulu çözeltisine su eklenerek hacmi 100 katına çıkartılıyor.

Bu işlem sonucunda çözeltinin pH değerindeki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1 artar B) 1 azalır C) 2 artar
D) 2 azalır E) Değişmez

- 22 H^+ derişimi 10^{-2} M olan bir çözeltinin 10 mL'sine 990 mL su eklendiğinde oluşan çözeltinin pH'ı kaç olur?

- A) 10 B) 6 C) 5 D) 3 E) 4

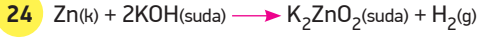
23

0,1 M çözelti	pH değeri
X	1
Y	6
Z	13

Tabloda 0,1 M X, Y ve Z çözeltilerinin pH değerleri verilmiştir.

Buna göre X, Y, Z çözeltileri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Kuvvetli asit	Zayıf baz	Kuvvetli baz
B)	Kuvvetli baz	Zayıf asit	Kuvvetli asit
C)	Kuvvetli asit	Zayıf asit	Kuvvetli baz
D)	Zayıf asit	Kuvvetli baz	Kuvvetli baz
E)	Kuvvetli asit	Zayıf baz	Zayıf baz



tepkimesine göre pOH değeri 1 olan 4 litre KOH sulu çözeltisinin tamamı yeteri miktar Zn metali ile 25 °C de tepkimeye girmektedir.

Buna göre, tepkime sonucunda açığa çıkan H₂ gazının normal koşullardaki hacmi kaç litredir?

- A) 44,8 B) 22,4 C) 11,2 D) 2,24 E) 4,48

25

- I. 0,1 M HNO₃
II. 0,1 M NaOH
III. 0,1 M NH₃
IV. 0,1 M HF

Yukarıda verilen sulu çözeltilerin oda koşullarındaki pH değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I, III, II, IV B) II, III, IV, I C) I, IV, III, II
D) III, IV, I, II E) II, I, III, IV



denkleminde göre 6,9 gram Na metalinin tamamı yeteri miktar su ile tepkimeye girdiğinde 0,3 litre NaOH çözeltisi elde ediliyor.

Buna göre NaOH sulu çözeltisinin pH değeri kaçtır?

(Na= 23)

- A) 14 B) 13 C) 12 D) 3 E) 1

27 0,05 M lik NH₃ sulu çözeltisinin pH'ı 11 dir.

Buna göre 25 °C deki NH₃ bazının eşlenik asiti olan NH₄⁺ iyonunun K_a değeri kaçtır?

- A) 1.10⁻⁹ B) 5.10⁻¹⁰ C) 1.10⁻¹⁰
D) 2.10⁻⁹ E) 10⁻⁸

28 Aynı sıcaklıkta asitlik iyonlaşma denge sabitleri (K_a) verilen eşit derişimli bir değerli asitlerden hangisi en zayıftır?

- A) K_a=1.10⁻⁴ B) K_a=2.10⁻⁴ C) K_a=5.10⁻⁵
D) K_a=1.10⁻⁶ E) K_a=2.10⁻⁷

29 0,1 M NH₃ sulu çözeltisi ile 0,1 M HCl sulu çözeltisi eşit hacimlerde karıştırılıyor.

Bu olay ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.
B) Oluşan NH₄Cl tuzunun yaygın adı nişadır olarak bilinir.
C) Çözeltide NH₄⁺ iyonları hidrolize uğrar.
D) Son çözeltinin pH değeri 7 den büyüktür.
E) Çözelti elektrik akımını iletir.

30

Metal	H ₂ SO ₄	HCl	NaOH
X	+	+	-
Y	+	+	+
Z	+	-	-

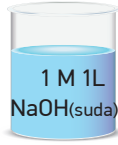
Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z metalleri H₂SO₄, HCl ve NaOH sulu çözeltileri ile tepkime veriyorsa "+", vermiyorsa "-" ile gösterilmiştir.

Buna göre X, Y ve Z metalleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	Al	Na	Cu
B)	Cu	Zn	Na
C)	Na	Cu	Al
D)	Na	Al	Cu
E)	Zn	Cu	Al

BEÇERİ TEMELLİ YENİ NESİL SORU

1



Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltiler sabit sıcaklıkta karıştırılıyor.

Buna göre;

- I. Tam nötrleşme gerçekleşir.
- II. Oluşan tuz hidrolize uğramaz.
- III. Oluşan çözeltinin pH değeri 7 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2

HClO asidi için 25 °C deki asitlik sabiti (K_a) $2 \cdot 10^{-8}$ dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta bu asidin eşlenik bazı ile ilgili;

- I. ClO^- iyonudur.
- II. K_b değeri $5 \cdot 10^{-7}$ dir.
- III. Su ile tepkimesi



ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I, II ve III E) II ve III

3

- I. 500 mililitre 1,0 M HCl
- II. 500 mililitre 2,0 M HCl
- III. 1000 mililitre 0,5 M HCl

Sulu çözeltilerinden hangileri ayrı ayrı oda koşullarında derişimi 1,0 M olan NaOH sulu çözeltisinin 500 er mililitresi ile karıştırılırsa, pH değeri 7 olan çözelti elde edilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

4

$\text{X}(\text{OH})_2$ bazının 5,8 gramı 0,2 M 1000 mL HCl çözeltisi ile tamamen nötrleşmektedir.

Buna göre X metalinin mol kütlesi kaçtır? (H: 1, O: 16)

- A) 24 B) 40 C) 56 D) 80 E) 116

5



HCl çözeltisi

HF çözeltisi

Yukarıdaki kaplarda aynı sıcaklıkta bulunan eşit hacim ve derişimli çözeltiler bulunmaktadır.

Farklı pH değerine sahip bu çözeltiler ile ilgili;

- I. Toplam iyon derişimi
- II. Çözünmüş asitlerin molekül sayısı
- III. Nötrleşmeleri için gereken NaOH miktarı

niceliklerinden hangileri eşittir?

(HCl: Kuvvetli asit, HF: Zayıf asit)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6

0,2 M 400 mililitre H_2SO_4 çözeltisini artansız nötrleş-tirebilmek için 0,8 molarlık NaOH çözeltisinden kaç mililitre gerekir?

- A) 100 B) 200 C) 400 D) 600 E) 800

7

0,04 M 2 L HCl çözeltisi ile 0,02 M 2 L $\text{Ca}(\text{OH})_2$ çözeltisi oda koşullarında karıştırılıyor.

Buna göre;

- I. Tam nötrleşme olur.
- II. Oluşan çözelti elektriği iletir.
- III. Çözelti turnusol kağıdına etki etmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8

- I. $\text{NH}_3(\text{suda})$ III. $\text{HF}(\text{suda})$ V. $\text{NaCl}(\text{suda})$
II. $\text{HCl}(\text{suda})$ IV. $\text{NaOH}(\text{sud})$

Yukarıda verilen sulu çözeltilerden hangileri karıştırılırsa tampon çözelti oluşabilir?

(NH_3 : Zayıf baz, HF: Zayıf asit)

- A) I ve IV B) II ve III C) I ve II
D) II ve IV E) II ve V

- 9 KOH kuvvetli baz, HCN ise zayıf asittir.

Buna göre;

- I. Eşit mollerde HCN ve KCN çözülerek hazırlanan çözelti
 II. Eşit mollerde HCN ve KOH çözülerek hazırlanan çözelti
 III. Eşit mollerde KCN ve KOH çözülerek hazırlanan çözelti

verilenlerden hangileri tampon çözeltilerdir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

- 10 HF suda %100 iyonlaşmayan bir asittir.

Buna göre aynı koşullarda hazırlanan çözeltilerle ilgili;

- I. 0,1 M lık HF çözeltisi
 II. 1 M lık HF çözeltisi
 III. 0,01 M lık HF çözeltileri

HF nin iyonlaşma yüzdelerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I>II>III B) II>I>III C) III>I>II
 D) I>III>II E) III>II>I

- 11 Hidroliz, bir tuzun katyonunun, anyonunun veya her ikisinin suyla tepkimesidir. Hidroliz asidik ve bazik tuzların kimyasal denge olayıdır.

Asit/Baz	Kuvvetliliği
H ₂ SO ₄	Kuvvetli asit
HCl	Kuvvetli asit
NH ₃	Zayıf baz
HCN	Zayıf baz
NaOH	Kuvvetli baz
CH ₃ COOH	Zayıf asit

Buna göre aşağıda verilen tuzlardan hangisi hidrolize uğramaz?

- A) NaCN B) NH₄Cl C) (NH₄)₂SO₄
 D) Na₂SO₄ E) CH₃COONa

- 12 LiF bazik tuz, NH₄I ise asidik tuzdur.

Buna göre;

- I. HF II. NH₃ III. HI

bileşiklerinin türleri ve kuvvetliklerinin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kuvvetli asit	Zayıf baz	Zayıf asit
B)	Zayıf asit	Kuvvetli baz	Kuvvetli asit
C)	Kuvvetli asit	Zayıf asit	Zayıf asit
D)	Zayıf asit	Zayıf baz	Zayıf asit
E)	Zayıf asit	Zayıf baz	Kuvvetli asit

- 13 NaOH bazının 1,5 molü;

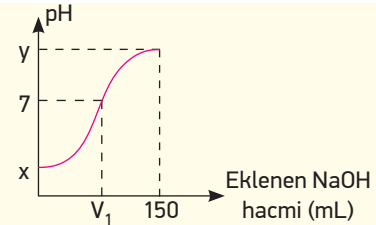
- X asidinin 0,75 molü ile,
- Y asidinin 0,5 molü ile

tam nötrleşme tepkimesi vermektedir.

Buna göre, X ve Y asitleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y
A)	HCl	H ₂ SO ₄
B)	H ₂ SO ₄	HCl
C)	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄
D)	H ₂ SO ₄	H ₃ PO ₄
E)	HCl	H ₃ PO ₄

- 14



0,1 M 100 mL HCl kuvvetli asit sulu çözeltisinin, 0,1 M NaOH kuvvetli baz sulu çözeltisiyle titrasyonu grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- I. Başlangıçtaki HCl çözeltisinin pH'ı (x) 1 dir.
 II. Eş değerlik noktasında toplam çözelti hacmi 200 mL' dir.
 III. Aynı sıcaklıkta y noktasında OH⁻ iyonları mol sayısı 5.10⁻³ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

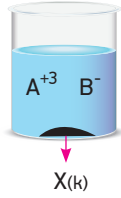


Çözünme denklemleri yukarıda verilen XY_2 katısı, X^{+2} ve Y^- iyonları ile dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözeltideki Y^- derişimi, X^{+2} derişiminin iki katıdır.
 B) Minimum enerjili eğilim girenler yönünü destekler.
 C) Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler tarafındadır.
 D) Sıcaklık artırılırsa çözünürlük artar.
 E) Çözünme hızı, çökme hızından fazladır.

2



Suda çözünmesi ekzotermik olan X katısı ile hazırlanan doymuş çözelti şeklinde verilmiştir.

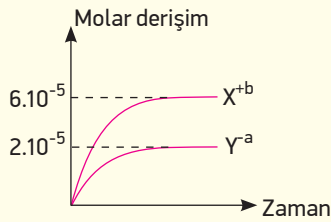
Buna göre;

- I. X in formülü A_3B' dir.
 II. Çözeltide çözünme olayı gerçekleşmez.
 III. Çözünürlük denge sabiti $K_{çç} = [A^{+3}][B^-]^3$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I ve III

3 X_aY_b tuzunun suda çözünmesi sırasındaki iyon derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre X_aY_b tuzunun formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) XY_3 B) XY_2 C) X_2Y_3 D) X_3Y E) X_3Y_2



Yukarıdaki gibi dengede olan sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Heterojen denge tepkimesidir.
 B) Çözünme hızı, çökme hızına eşittir.
 C) Çözünme, çökme dengesidir.
 D) Pb^{+2} derişimi sabittir.
 E) Dengenin çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) ifadesi, $K_{çç} = [Pb^{+2}]^2[Cl^-]$ şeklindedir.

5 Al_2S_3 iyonik bileşiminin çözünürlük çarpımı bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $K_{çç} = [Al^{+3}]^3.[S^{-2}]^2$
 B) $K_{çç} = [2.Al^{+3}]^2.[3.S^{-2}]^3$
 C) $K_{çç} = [Al^{+3}]^2.[S^{-2}]^3$
 D) $K_{çç} = [Al^{+2}]^3.[S^{-3}]^2$
 E) $K_{çç} = [Al^{+3}].[S^{-2}]$

6 AgCl tuzu için $30^\circ C$ de çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) 4.10^{-10} dur.

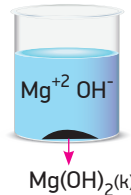
Buna göre, aynı sıcaklıkta AgCl tuzu ile hazırlanan doymuş çözelti için;

- I. Saf sudaki çözünürlüğü
 II. Ag^+ iyonları derişimi
 III. Cl^- iyonları derişimi

niceliklerinden hangilerinin değeri 2.10^{-5} mol/L değerine eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

7



500 mL doymuş $Mg(OH)_2$ çözeltisi hazırlamak için 0,6 mg katı $Mg(OH)_2$ kullanılıyor.

Denge anında 0,31 mg katı $Mg(OH)_2$ kabın dibinde bulunduğuna göre $Mg(OH)_2$ 'in çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri aşağıdakilerden hangisidir?

($Mg(OH)_2$: 58)

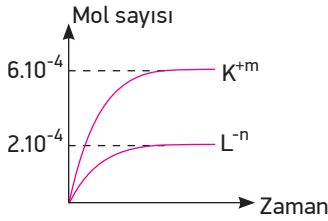
- A) $1,6.10^{-16}$ B) 8.10^{-15} C) 4.10^{-15}
 D) 2.10^{-15} E) $0,8.10^{-15}$

- 8 MgF_2 tuzunun 500 mL doymuş çözeltisinde en fazla n mol katı MgF_2 çözülmüştür.

Buna göre aynı sıcaklıkta MgF_2 nin çözünürlük çarpımının ($K_{çç}$) değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) n^3 B) $4.n^3$ C) $8.n^3$ D) $32.n^3$ E) $8.n^4$

9



Bir miktar K_nL_m katısının 2 litrelik doymuş sulu çözeltisinde bulunan iyonların mol sayısının zamanla değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre K_nL_m in çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) kaçtır?

- A) $2,7.10^{-15}$ B) 9.10^{-15} C) 6.10^{-14}
D) $1,8.10^{-15}$ E) 3.10^{-16}

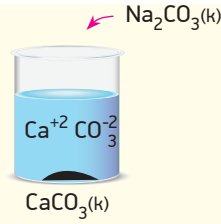
- 10 Aynı sıcaklıkta $K_{çç}$ değerleri verilen maddelerin çözünürlükleri karşılaştırılıyor.

	$K_{çç}$	Çözünürlük
BaF_2	4.10^{-12}	X_1
$Fe(OH)_3$	$2,7.10^{-15}$	X_2
$CaCO_3$	$1,6.10^{-9}$	X_3

Buna göre çözünürlüklerinin karşılaştırılması hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X_1 > X_2 > X_3$ B) $X_1 > X_3 > X_2$ C) $X_3 > X_2 > X_1$
D) $X_2 > X_1 > X_3$ E) $X_1 = X_2 > X_3$

11



Katısıyla dengede bulunan doymuş $CaCO_3$ çözeltisine sabit sıcaklıkta azar azar Na_2CO_3 katısı ekleniyor.

Buna göre $CaCO_3$ ün çözünürlük çarpım ($K_{çç}$), çözeltideki CO_3^{-2} iyonları derişimi ve $CaCO_3$ ün çözünürlüğündeki değişme hangisinde doğru verilmiştir?

	$K_{çç}$	$[CO_3^{-2}]$	$CaCO_3$ ün çözünürlüğü
A)	Artar	Değişmez	Artar
B)	Azalı	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Artar	Azalı
D)	Değişmez	Azalı	Azalı
E)	Değişmez	Azalı	Artar

- 12 Bir tuzun $25\text{ }^\circ\text{C}$ 'taki çözünürlük çarpımı $1,08.10^{-33}$, aynı sıcaklıkta saf sudaki çözünürlüğü ise 1.10^{-7} mol.L⁻¹ dir.

Buna göre tuzun formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $CaSO_4$ B) Li_2SO_4 C) $BaCl_2$
D) $AlCl_3$ E) $Al_2(SO_4)_3$

- 13 XY tuzu için;

- $30\text{ }^\circ\text{C}$ deki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) 4.10^{-8}
- $75\text{ }^\circ\text{C}$ deki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $2,7.10^{-7}$

bilgileri veriliyor.

Bu bilgilerden yararlanılarak;

- XY tuzunun sudaki çözünürlüğünün endotermik mi ekzotermik mi olduğu
- $75\text{ }^\circ\text{C}$ deki 1 L doymuş XY çözeltisi $30\text{ }^\circ\text{C}$ ye soğutulduğunda çöken XY mol sayısı
- $30\text{ }^\circ\text{C}$ de 2 L doymuş sulu XY çözeltisi hazırlamak için gereken XY katısının kütlesi

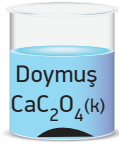
ifadelerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

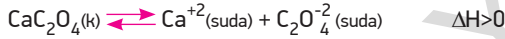
- 14 $MgSO_4(k) \rightleftharpoons Mg^{+2}(suda) + SO_4^{2-}(suda) + ISI$
suda çözünme denklemi verilen doymuş $MgSO_4$ iyonik çözeltisinin sıcaklığı artırıldığında, $MgSO_4$ ün
- Çözünme hızı
 - Saf sudaki çözünürlüğü
 - Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)
- niceliklerin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Azalı	Azalı	Azalı
B)	Artar	Azalı	Azalı
C)	Azalı	Artar	Artar
D)	Değişmez	Azalı	Azalı
E)	Artar	Artar	Artar

15

CaC₂O₄(k)

Çözünme denklemi,



şeklinde olan çözeltiliye;

- Sıcaklığı artırmak
- Aynı sıcaklıkta $Ca(NO_3)_2(k)$ eklemek
- Aynı sıcaklıkta su eklemek

işlemleri yapıldığında sırasıyla kaptaki katı kütlesi nasıl değişir?

- Azalı, Artar, Azalı
- Azalı, Azalı, Azalı
- Artar, Değişmez, Artar
- Azalı, Azalı, Artar
- Artar, Azalı, Değişmez

- 16 100 litre doymuş sulu XCl_2 çözeltisi 1,1 gram çözünen içermektedir.

Buna göre X'in atom kütlesi kaçtır?

(XCl₂ için $K_{çç}$: $4 \cdot 10^{-12}$, Cl: 35)

- 19
- 24
- 40
- 56
- 80

- 17 Belirli sıcaklıkta $PbCrO_4$ 'ün çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-14}$ olduğuna göre aynı sıcaklıkta 0,01 M $Pb(NO_3)_2$ çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol.L⁻¹ dir?

- $1 \cdot 10^{-12}$
- $4 \cdot 10^{-12}$
- $1 \cdot 10^{-8}$
- $4 \cdot 10^{-8}$
- $2 \cdot 10^{-8}$

- 18 Saf sudaki çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-4}$ mol.L⁻¹ olan CaF_2 tuzunun, 0,01 Molar NaF çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol L⁻¹ dir?

- $1 \cdot 10^{-6}$
- $2 \cdot 10^{-8}$
- $4 \cdot 10^{-8}$
- $1 \cdot 10^{-9}$
- $2 \cdot 10^{-9}$

- 19 AgCl tuzunun, 0,01 M $CaCl_2$ çözeltisindeki çözünürlüğü $2 \cdot 10^{-6}$ molar olduğuna göre AgCl nin saf sudaki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- $2 \cdot 10^{-4}$
- $4 \cdot 10^{-4}$
- $8 \cdot 10^{-8}$
- $4 \cdot 10^{-8}$
- $1 \cdot 10^{-4}$

- 20 25 °C deki doymuş $Fe(OH)_2$ çözeltisinin çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri $3,2 \cdot 10^{-14}$ tür.

Buna göre $Fe(OH)_2$ ' nin;

- Saf sudaki
- pH'ı 12 olan NaOH çözeltisindeki

çözünürlükleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	$1 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-8}$
B)	$2 \cdot 10^{-4}$	$32 \cdot 10^{-12}$
C)	$4 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-9}$
D)	$1 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-9}$
E)	$2 \cdot 10^{-5}$	$32 \cdot 10^{-11}$

- 21 AgCl katısının suda çözünme denklemi;
 $\text{AgCl}_{(k)} + \text{ısı} \rightleftharpoons \text{Ag}^+_{(suda)} + \text{Cl}^-_{(suda)}$ şeklindedir.

Buna göre AgCl katısının;

- I. 50 °C de saf sudaki
 II. 50 °C de 0,1 M NaCl çözeltisindeki
 III. 25 °C de 0,1 M NaCl çözeltisindeki

çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) III>I>II B) II>I>III C) I>II>III
 D) I>III>II E) III=I>II

- 22 25 °C de 10^{-3} molar 10 litrelik X_2Y_3 tuzu çözeltisini doymun hale getirmek için n mol daha X_2Y_3 tuzu çözmek gerekir.

Buna göre 25 °C sıcaklıktaki X_2Y_3 tuzunun molar çözünürlüğü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $10^{-3}+10n$ B) $10^{-2}+n$ C) $10^{-2}+10^{-2}n$
 D) $10^{-3}+0,1n$ E) $10^{-2}+0,1n$

- 23 Belirli bir sıcaklıkta doymuş CuBr_2 çözeltisinde Br^- iyonları derişimi $2 \cdot 10^{-3}$ M olduğuna göre aynı sıcaklıkta CuBr_2 nin çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) değeri aşağıdakilerden hangisidir?

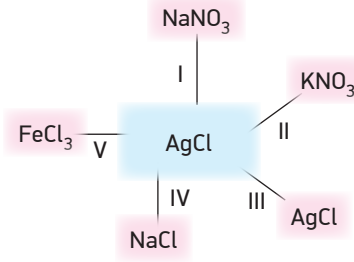
- A) $4 \cdot 10^{-6}$ B) $4 \cdot 10^{-9}$ C) $2 \cdot 10^{-9}$
 D) $2 \cdot 10^{-6}$ E) $1 \cdot 10^{-9}$

- 24 XY_2 tuzunun 30 °C deki $K_{\text{çç}}$ si $4 \cdot 10^{-6}$, 55°C deki $K_{\text{çç}}$ si ise $3,2 \cdot 10^{-5}$ tir.

Buna göre 55 °C de hazırlanmış 3 litrelik doymun çözeltisi, 30 °C ye soğutulursa kaç mol XY_2 katısı çöker?

- A) $4 \cdot 10^{-2}$ B) $3 \cdot 10^{-2}$ C) $2 \cdot 10^{-2}$
 D) $3 \cdot 10^{-3}$ E) $2 \cdot 10^{-3}$

25



Yukarıda verilen AgCl tuzunun eşit derişimli çözeltilerdeki çözünürlükleri karşılaştırıldığında hangisindeki en az olur?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

- 26 Sertlik derecesi 1 olan suyun litresinde $5 \cdot 10^{-4}$ mol PbCl_2 bulunmaktadır.

Buna göre aynı sıcaklıkta doymun PbCl_2 çözeltisinin sertlik derecesi kaçtır? (PbCl_2 için $K_{\text{çç}} = 4 \cdot 10^{-9}$)

- A) 20 B) 10 C) 2 D) 0,2 E) 0,01

- 27 Doymun $\text{Mg}(\text{OH})_2$ çözeltisinin pH'ı 10 dur.

Buna göre aynı sıcaklıkta $\text{Mg}(\text{OH})_2$ nin çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) kaçtır?

- A) $8 \cdot 10^{-13}$ B) $5 \cdot 10^{-13}$ C) $5 \cdot 10^{-9}$
 D) $4 \cdot 10^{-11}$ E) $8 \cdot 10^{-14}$

- 28 Belirli sıcaklıktaki 100 L suyla 1 gram CaF_2 katısı atılarak doymun çözeltisi hazırlanıyor.

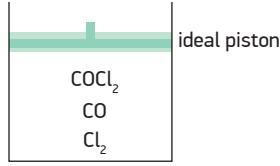
Buna göre CaF_2 katısının % kaç çözünmüştür?

(CaF_2 için $K_{\text{çç}} = 4 \cdot 10^{-12}$, $\text{CaF}_2 : 78$ g/mol)

- A) 80 B) 78 C) 39 D) 7,8 E) 3,9

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

1



İdeal pistonlu kapta, sabit sıcaklıkta;



dengede olan sisteme aynı sıcaklıkta He gazı ilave ediyor.

Sistemde yeniden denge kurulduğunda;

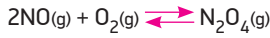
- CO(g) nın kısmi basıncı artar.
- Denge tepkimesinin denge sabiti (K_c) değişmez.
- Toplam basınç artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

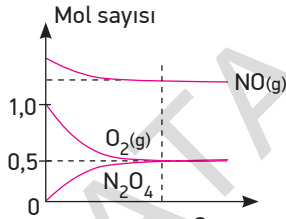
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2

Kapalı 1 L sabit hacimli kaba 1,0 mol O_2 gazı ve bir miktar NO gazı konularak;



dengesi kuruluyor. Bu süre içinde maddelerin mol sayılarının değişimi grafikte verilmiştir.



Tepkimenin denge sabiti $K_c = \frac{2}{5}$ olduğuna göre baş-

langıçta kaba kaç mol NO gazı konulmuştur?

- A) 3,5 B) 2,5 C) 2,4 D) 2,3 E) 2,1

3



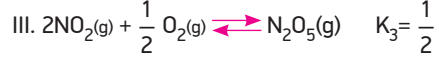
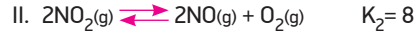
Denge tepkimesi ve dengesi ile ilgili;

- İleri aktifleşme enerjisi, geri aktifleşme enerjisinden
- İleri tepkime hızı, geri tepkime hızından
- İleri tepkime hız sabiti, geri tepkime hız sabitinden

ifadelerin hangileri "daha büyüktür" şeklinde tamamlanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

4



Yukarıda bazı tepkimeler ve denge sabitleri verilmiştir.

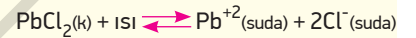
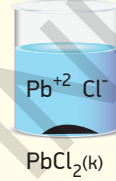
Buna göre aynı sıcaklıktaki;



tepkimesinin denge sabiti (K_c) kaçtır?

- A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) 4 D) 8 E) 16

5



Kaptaki çözeltide PbCl_2 katısı, Pb^{2+} ve Cl^{-} iyonları denge halindedir.

Buna göre;

- Çözelti sıcaklığı artırılırsa PbCl_2 katı miktarı azalır.
- Sıcaklık artırılırsa PbCl_2 nin çözünürlük çarpımı artar.
- Sabit sıcaklıkta kaba $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ katısı eklenirse çözeltideki Cl^{-} derişimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6

CH_3COOH 'ın sulu çözeltisine su eklendiğinde;

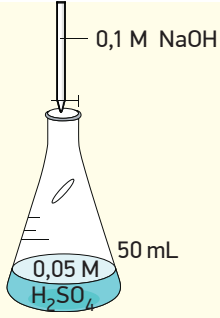
- CH_3COOH 'ın derişimi
- pH
- İyonlaşma yüzdesi
- $\text{CH}_3\text{COO}^{-}$ iyon derişimi

niceliklerinden hangileri artar? (CH_3COOH için $K_a: 10^{-6}$)

- A) Yalnız II B) II ve IV C) I, II ve IV
D) II ve III E) II, III ve IV

ÜNİTE DEĞERLENDİRME TESTİ

7

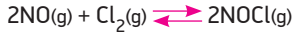


Erlenmayer içerisinde 50 mL 0,05 M H_2SO_4 sulu çözeltisi üzerine bürette bulunan 0,1 M NaOH çözeltiden azar azar ekleniyor.

Buna göre tam nötrleşme anında kaç mL NaOH eklenmiştir?

- A) 250 B) 150 C) 100 D) 50 E) 25

8



tepkimesinin $0^\circ C$ de kısmi basınçlar türünden denge sabiti $K_p = 2 \cdot 10^{10}$ dur.

Buna göre aynı sıcaklıkta derişimler cinsinden denge sabiti K_c değeri kaçtır?

- A) $22,4 \cdot 10^{10}$ B) $44,8 \cdot 10^{10}$ C) $5,6 \cdot 10^{11}$
D) $67,2 \cdot 10^{11}$ E) $1 \cdot 10^{12}$

9

$30^\circ C$ de bazı asitlerin iyonlaşma sabitleri (K_a) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Asit	K_a değeri
HA	$1,2 \cdot 10^{-8}$
HB	$4 \cdot 10^{-6}$
HC	$1,0 \cdot 10^{-10}$

$30^\circ C$ taki eşit derişimli HA, HB ve HC çözeltileri ile ilgili;

- I. İyonlaşma yüzdesi en büyük olan HB'dir.
II. Eşlenik bazlarının kuvvetleri $C^- > A^- > B^-$ dir.
III. Eşit hacimlerini nötrleştirmek için gereken NaOH miktarları eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

10

PbI_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-12}$ tür.

Aynı sıcaklıkta PbI_2 tuzunun kaç M NaI çözeltisindeki çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-10}$ dur?

- A) 0,2 B) 0,1 C) 0,07 D) 0,01 E) 0,5

11

Oda koşullarında 0,1 M HX çözeltisinin pH değeri 3 tür.

Buna göre;

- I. HX in %99 u moleküler çözünmüştür.
II. HX in $25^\circ C$ deki asit iyonlaşma sabiti (K_a) $1 \cdot 10^{-6}$ dir.
III. 1 L HX asiti çözeltisine 4 gram NaOH katısı eklenirse çözeltinin pH değeri 7 olur.

Yargılarından hangileri doğrudur? (NaOH: 40)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

12

Bileşik	Sulu çözeltisinin özelliği
CaO	Bazik
CO_2	Asidik
KCl	Nötr
$CaCO_3$	Bazik
NH_3	Asidik

Yukarıdaki sulu çözeltilerden kaçının özelliği doğru verilmiştir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

A Aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara (D), yanlış olanlara (Y) ile belirtiniz.

- D Y 1. Ekzotermik tepkimelerde sıcaklık azaltıldığında denge sabitinin (K_c) değeri artar.
- D Y 2. Dengedeki sabit hacimli bir kaba He gazı eklenirse denge fazı katsayısının fazla olduğu tarafa hareket eder.
- D Y 3. $C_6H_5NH_3^+$ nın konjüğe bazı $C_6H_5NH_2$ dir.
- D Y 4. Asitler tüm metallerle tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarırlar.
- D Y 5. H_3PO_4 asidi poliprotik bir asittir.
- D Y 6. 1 M HCl çözeltisinin oda koşullarında pOH'ı 14'tür.
- D Y 7. Bronsted-Lowry tanımına göre proton veren maddeler bazik özelliklidir.
- D Y 8. Ortak iyon derişimi arttıkça çözünürlük azalır.
- D Y 9. Sabit sıcaklıkta katısıyla dengede olan $CuCl$ nin katı kütlesi azalır.
- D Y 10. $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ tepkimesi dengedeysen kabın hacmi azaltılırsa tüm maddelerin derişimi artar.

B Aşağıda verilen tablodaki asit ve bazların konjugelerini yazınız.

1	Asit	Konjuge Bazı
a.	HCO_3^-	
b.	$N_2H_5^+$	
c.	$HClO_4$	
d.	$HOBr$	
e.	HCN	
f.	$H_2PO_4^-$	

2	Baz	Konjuge Asiti
a.	CH_3COO^-	
b.	HCO_3^-	
c.	PH_3	
d.	CH_3NH_2	
e.	CN^-	

C Aşağıda verilen denge tepkimelerinde K_p ve K_c arasındaki ilişkileri belirtiniz.

	Tepkime	K_p - K_c ilişkisi
a.	$2H_2S(g) + CH_4(g) \rightleftharpoons CS_2(k) + 4H_2(g)$	.....
b.	$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$	.....
c.	$Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \rightleftharpoons 2Fe(k) + 3CO_2(g)$	.....
d.	$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$	.....
e.	$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$	.....
f.	$2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$	.....

D $2X(g) + Y(g) \xrightleftharpoons[\text{geri}]{\text{ileri}} Z(g) + 2T(k) + \text{ısı}$ Aşağıda denge tepkimesine yapılan işlemler ve dengeye etkilerini belirtiniz.

	Etkiler	Denge Yönü	K_c	[X]	nY	nT
a.	X(g) ilavesi					
b.	Y(g) uzaklaştırma					
c.	Sıcaklığı artırma					
d.	Hacmi azaltma					
e.	He(g) ilavesi(sbt v)					
f.	Basıncı artırmak					
g.	He(g) ilavesi (sbt p)					

BECERİ TEMELLİ YENİ NESİL ETKİNLİKLER

E Aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

1. 0,2 M 500 mL H_2SO_4 çözeltisi kaç mol NaOH katısı ile nötrleşir?
2. 0,4 M 2 L zayıf HF çözeltisini nötrleştirmek için kaç mol KOH katısı kullanılır?
3. $2 \cdot 10^{-2}$ M 200 mL H_2SO_4 çözeltisini nötrleştirmek için pH değeri 13 olan NaOH çözeltisinden kaç mL kullanılmalıdır?
4. Bazlık iyonlaşma sabiti (K_b) 10^{-5} olan NH_3 ün 0,1 M lık sulu çözeltisinin pH değeri kaçtır?
5. 0,05 M CH_3COOH sulu çözeltisinde iyonlaşma yüzdesi %2 olduğuna göre, CH_3COOH asidinin iyonlaşma sabiti (K_a) kaçtır?

F



$Mg(OH)_2(k)$

Şekildeki kapta oda sıcaklığında;



doğgun $Mg(OH)_2$ çözeltisi bulunmaktadır.

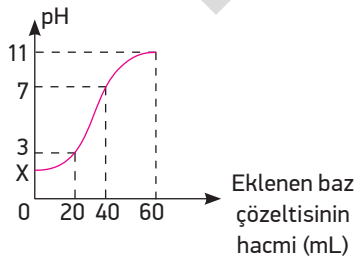
Buna göre çözeltiliye yapılan her bir etki ile meydana gelen değişimleri (artar, azalır, değişmez) şeklinde belirtiniz.

	Etki	$Mg(OH)_2$ nin çözünürlüğü	$K_{çç}$	nMg^{+2}	$[OH^{-}]$	katı kütlesi
1.	Katının bir kısmını çözecek kadar saf su ilavesi (sıcaklık sabit)					
2.	Katı NaOH ilavesi					
3.	$Mg(NO_3)_2$ katısı ilavesi					
4.	HCl çözeltisi ilavesi					
5.	Sıcaklığı artırmak					

G Aşağıda formülleri verilen tuzlardan hangileri hidrolize uğrar ve hidroliz tepkimeleri nasıldır?

a.	NaCl
b.	NH_4NO_3
c.	CH_3COOK
d.	$LiCN$
e.	KF

H



0,1 M lık HCl çözeltisi ile 0,1 M lık NaOH çözeltisinin oda koşullarındaki titrasyon eğrisi verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Başlangıçtaki HCl çözeltisinin pH'ı (X) kaçtır?
2. Başlangıçtaki HCl çözeltisinin hacmi kaç mL dir?
3. Dönüm (eş değerlik) noktasında toplam çözelti hacmi kaç mL dir?
4. Nötr çözeltinin H^{+} derişimini 10^{-11} M yapabilmek için kaç mL baz eklenmelidir?

DATA YAYINLARI

ÜCRETSİZ
İÇERİK İÇİN



İvedik Organize Sanayi
Matbaacılar Sitesi
1518 Sok. Mat-Sit İş Merkezi No:2/20
Yenimahalle / ANKARA
Tel: 0 312 384 29 95 - Faks: 0312 342 23 58
WhatsApp: 0 505 925 57 81
www.datayayinlari.com | bilgi@datayayinlari.com

ISBN 978-625-7951-58-6

