

ATOMUN KUANTUM MODELİ	3
Bohr Atom Modeli.....	3
Atomun Kuantum Modeli.....	4
Kuantum Sayıları.....	5
PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİLİMİ	7
Orbitallerin Enerji Sırası.....	7
Küresel Simetri.....	9
İyonların Elektron Dağılımı.....	10
Periyodik Sistemde Konum Bulma.....	15
Gruplar ve Özellikleri.....	16
PERİYODİK ÖZELLİKLER	19
Atom Yarıçapı (Atom Hacmi).....	19
İyonlaşma Enerjileri.....	21
Elektron İlgisi.....	22
Elektronegatiflik.....	22
Aktiflik (Metal ve Ametal).....	22
YÜKSELTGENME BASAMAKLARI	24
Metallerin ve Ametallerin İyon Hâlindeki Yükseltgenme Basamakları.....	24
Sabit ve Değişken Yükseltgenme Basamağına Sahip Elementler.....	25
TESTLER.....	31
GAZLAR VE GENEL ÖZELLİKLERİ	51
Gazları Niteleyen Büyüklükler.....	51
Gaz Basıncının Ölçülmesi.....	54
GAZLARDA KİNETİK TEORİ	58
Difüzyon ve Efüzyon Yasaları.....	58
GAZ KANUNLARI	62
Basınç - Hacim İlişkisi (Boyle Kanunu).....	62
Sıcaklık - Hacim İlişkisi Charles Kanunu).....	64
Basınç - Sıcaklık İlişkisi (Gay - Lussac Kanunu).....	65
Miktar - Hacim İlişkisi (Avogadro Kanunu).....	67
Miktar - Basınç İlişkisi (Dalton Kanunu).....	67

GAZ KANUNLARININ BİRLEŞTİRİLMESİ	70
İdeal Gaz Denklemi	70
Genel Gaz Denklemi	70
İdeal Gaz Denklemi ve Yoğunluk	70
GAZ KARIŞIMLARI	74
Dalton Kısmi Basınçlar Kanunu	74
Bileşik Kaplarda Gaz Karışımları	75
Tepkime Vermeyen Gaz Karışımları	75
Gazların Su Üzerinde Toplanması.....	77
GERÇEK GAZLAR	79
Gaz - Buhar, Kritik Sıcaklık - Kritik Basınç	79
Soğutucu Akışkanlar	79
Joule - Thomson Olayı	80
Faz Diyagramları.....	80
TESTLER.....	86
CEVAP ANAHTARI	106

ATOMUN KUANTUM MODELİ

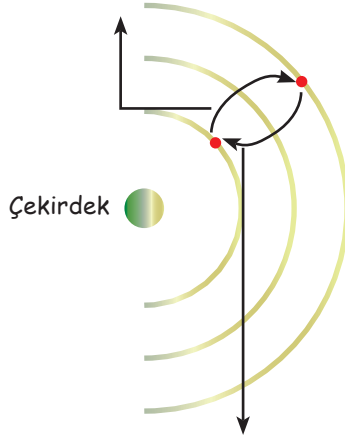
Bohr Atom Modeli

Niels Bohr tek elektronlu taneciklerin hareketini incelemiştir.

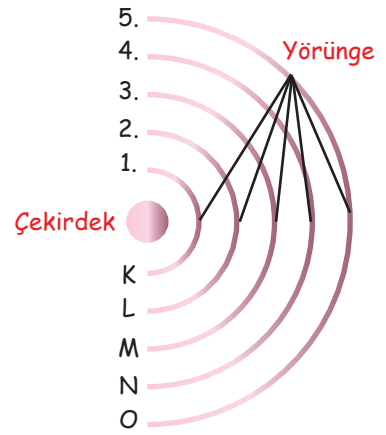
${}_1\text{H}$ ${}_3\text{Li}^{2+}$ ${}_4\text{Be}^{3+}$
Bu atom modeline göre;

- ✓ Elektronlar çekirdeğin çevresinde dairesel yörüngelerde hareket eder.
- ✓ Birden fazla yörünge çekirdeğin etrafında katmanlar şeklinde bulunur.
- ✓ Enerji katmanları da denilen bu yörüngeler K, L, M, N, O gibi harflerle ya da 1. 2. 3. 4. ... enerji düzeyleri şeklinde isimlendirilir.
- ✓ Enerji düzeyleri (yörüngeler) çekirdekten uzaklaştıkça potansiyel enerjileri artar.
- ✓ Elektronlar en düşük enerjili yörüngede bulunmak isterler. Buna temel hâl denir.
- ✓ Temel hâl en kararlı hâldir. Enerji minimumdur.
- ✓ Atoma enerji verildiğinde (uyarılma) elektron bir üst enerji seviyesine geçer. Fazla miktarda enerji verilirse elektron atomdan kopar ve atom katyon hâline geçer.
- ✓ Uyarılmış atom kararsızdır. Atom kendiliğinden ışığa yaparak aldığı enerjiyi verir ve temel hâle döner.
- ✓ Atomun uyarılmış hâle geçmesi endotermik olaydır. (Absorbsiyon)
- ✓ Uyarılmış atomun ışığa yapması ekzotermik olaydır. (Emisyon)

Yüksek enerji seviyesine giden elektron ısı alır.
(Absorbsiyon)



Düşük enerji seviyesine inen elektron ışın yayar.
(Emisyon)



Enerji alan elektron bir üst enerji seviyesine çıkar.

Unutma!

- Bohr tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilmiştir.
- Bohr modelinde yörüngeler belirli enerji ve yarıçaplıdır.

Dikkate Al

Modern atom teorisinde yörünge kavramı yerine enerji düzeyleri, enerji katmanı ve enerji seviyeleri de kullanılır.

Atomun Kuantum Modeli

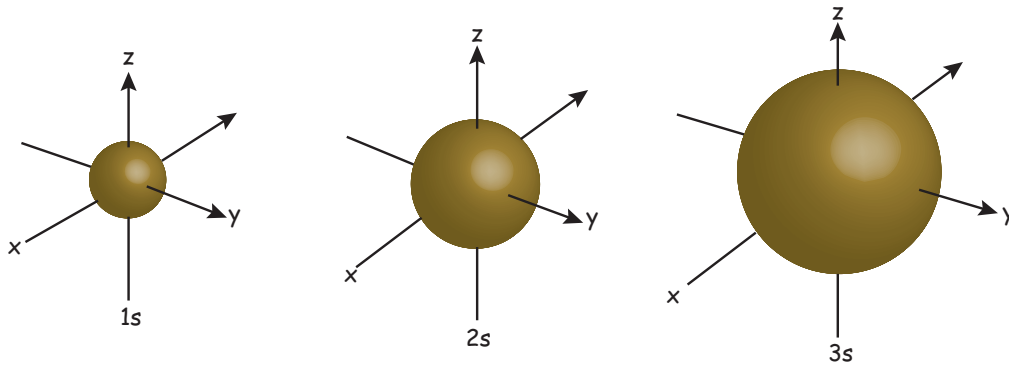
Günümüzde hâlen geçerliliğini koruyan atom teorisidir. Bu atom modeline göre,

- ✓ Elektronlar yörüngelerde değil bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgelerde bulunur. Bu bölgelere orbital denir.
- ✓ Bir elektronun aynı anda hem hızı hem de yeri belirlenemez. Buna Heisenberg Belirsizlik İlkesi denir.
- ✓ Çekirdeğin etrafında alt ve üst katmanlardan oluşan dört farklı orbital türü bulunur. Bunlar s orbitali, p orbitali, d orbitali ve f orbitali olarak adlandırılır.

s Orbitalleri: Geometrik şekli merkezde çekirdeğin bulunduğu ve yoğunluğu merkezden dışarı azalan küre şeklindedir.

Her enerji düzeyinde bir tane s orbitali bulunur. 1. enerji seviyesinde sadece s orbitali vardır.

1s, 2s, 3s, 4s, 5s, 6s, 7s

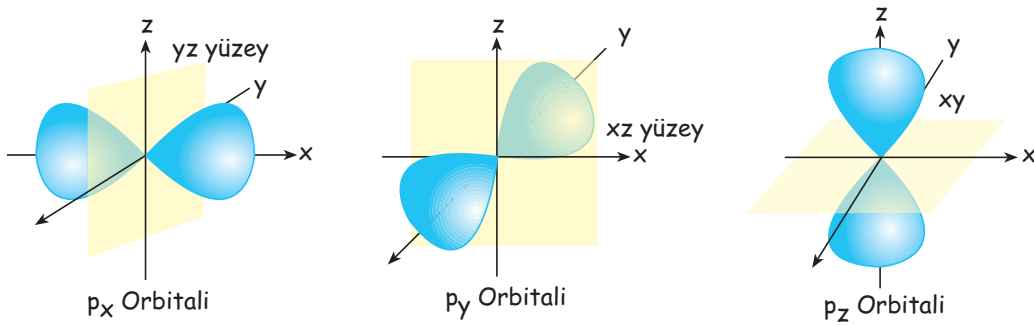


p Orbitalleri: P orbitallerinde "lob" adı verilen iki bölüm vardır. Elektronların bulunma olasılığı bu bölgelerde yüksektir. P orbitali üç alt orbitalden oluşur. Her bir p orbitali uzayda x, y ve z düzlemlerinde bulunur.

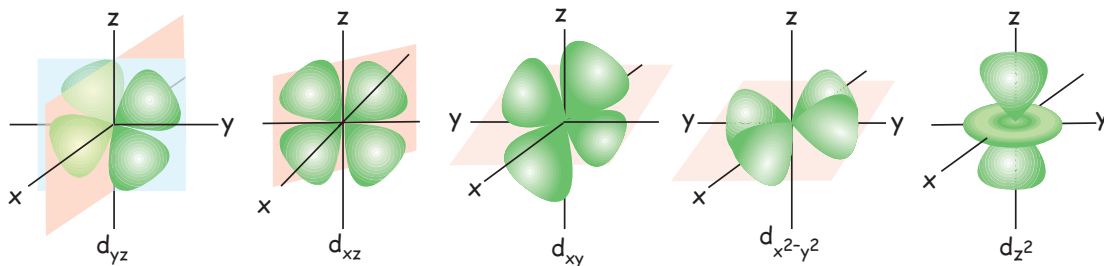
p_x , p_y , p_z olarak ifade edilirler.

Birinci enerji seviyesi hariç her katmanda p orbitali bulunur.

2p, 3p, 4p, 5p, 6p, 7p

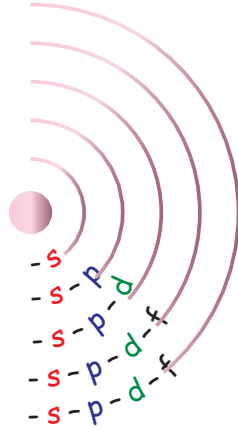


d Orbitalleri: d orbitali 5 alt orbitalden oluşur. Her bir orbital uzaydaki dizilişlerine göre d_{yz} , d_{xz} , d_{xy} , $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} şeklinde gösterilir.



f Orbitalleri: İlk üç enerji seviyesinde bulunmaz. 4. enerji seviyesinden itibaren başlar. Her bir f orbitali 7 alt orbitalden oluşur.

Elektronların s, p, d ve f orbitallerin tam dolu gösterim şekli aşağıdaki gibidir:



1. s orbitali 2 elektron
↑↓ veya ⊗
2. p orbitali 6 elektron
↑↓↑↓ veya ⊗⊗⊗
3. d orbitali 10 elektron
↑↓↑↓↑↓ veya ⊗⊗⊗⊗
4. f orbitali 14 elektron
↑↓↑↓↑↓↑↓ veya ⊗⊗⊗⊗⊗⊗

Kuantum Sayıları

1. Baş (Birincil) Kuantum Sayısı (n): Elektron bulutunun çekirdek etrafındaki uzaklıkları ile ilgilidir. Atomun enerji düzeyini belirler. Bunlara aynı zamanda "enerji katman seviyesi" ya da "yörünge" de denir. "n" ile gösterilir. 1, 2, 3, 4, 5 ... gibi tam sayılarla ya da K, L, M, N, O gibi harflerle belirtilir.

n = 1	1. enerji seviyesi (K)	Enerji Artışı ↓
n = 2	2. enerji seviyesi (L)	
n = 3	3. enerji seviyesi (M)	
n = 4	4. enerji seviyesi (N)	
...	

2. Açısız (İkincil) Momentum Kuantum Sayısı (ℓ): Orbitallerin şeklini (türünü) açıklar. Açısız momentum kuantum sayısının alabileceği değerler sıfırdan n - 1'e kadardır.

n = 1 için	ℓ = 0	0	(s orbitali)
n = 2 için	ℓ = 1	1	(p orbitali)
n = 3 için	ℓ = 2	2	(d orbitali)
n = 4 için	ℓ = 3	3	(f orbitali)

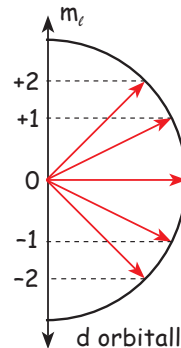
Açısız momentum kuantum sayıları

3. Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ): Orbitallerin uzaydaki yönelimlerini belirtir. Manyetik kuantum sayısı 2ℓ + 1 ile hesaplanır. Manyetik kuantum sayısının alabileceği değerler -ℓ ile +ℓ arasındadır.

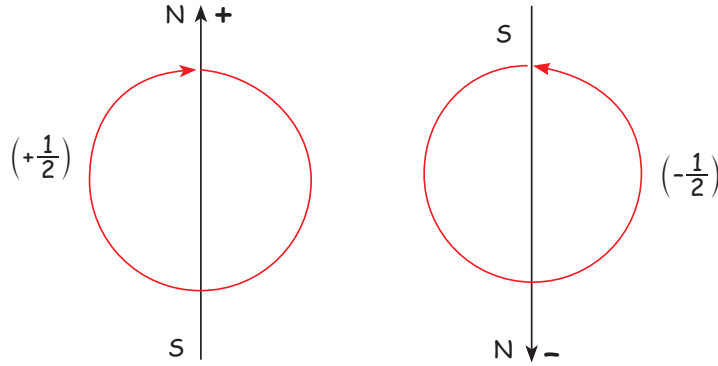
ℓ = 0 için	m _ℓ = 2ℓ + 1	1	Orbital	0
ℓ = 1 için	m _ℓ = 2ℓ + 1	3	Orbital	-1, 0, +1
ℓ = 2 için	m _ℓ = 2ℓ + 1	5	Orbital	-2, -1, 0, +1, +2
ℓ = 3 için	m _ℓ = 2ℓ + 1	7	Orbital	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3

Manyetik kuantum sayıları

Manyetik kuantum sayılarının alabileceği değerler



4. Spin Kuantum Sayısı (m_s): Elektronların kendi eksenleri etrafında dönme (spin) yönünü gösterir. Elektron kendi eksenini etrafında saat yönünde dönüyorsa $+1/2$ değeri alır ve orbital gösterimi \uparrow şeklindedir. Saat yönünden tersi yönünde dönüyorsa $-1/2$ değeri alır ve orbital gösterimi \downarrow şeklinde şeklindedir.



Dikkate Al

Pauli'ye göre bir atomda iki elektronun dört kuantum sayısı (n, ℓ, m_ℓ, m_s) da aynı değeri alamaz. En fazla üç kuantum sayısı aynı değeri alabilir.

Kuantum Sayıları

n	ℓ	m_ℓ	Orbital	Elektron	Yörünge	
n = 1	0	0	1s	2	2	K
n = 2	0	0	2s	2	8	L
	1	-1, 0, +1	2p	6		
n = 3	0	0	3s	2	18	M
	1	-1, 0, +1	3p	6		
	2	-2, -1, 0, +1, +2	3d	10		
n = 4	0	0	4s	2	32	N
	1	-1, 0, +1	4p	6		
	2	-2, -1, 0, +1, +2	4d	10		
	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	4f	14		

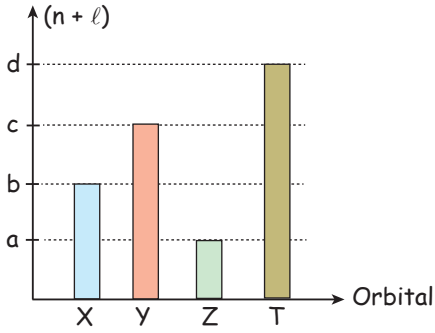
- ✓ Bir enerji düzeyinde bulunabilecek maximum orbital sayısı = n^2 dir.
- ✓ Bir enerji düzeyinde bulunabilecek maximum elektron sayısı = $2n^2$ dir.

Dört Kuantum sayısının gösterim şekli aşağıdaki gibidir.

Baş Kuantum Sayısı (n), Açılal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ) Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ), Spin Kuantum Sayısı (m_s)

1. 1s
⊗
(0)
2. 2s 2p
⊗ ⊗ ⊗ ⊗
(0) (-1, 0, +1)
3. 3s 3p 3d
⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗
(0) (-1, 0, +1) (-2, -1, 0, +1, +2)
4. 4s 4p 4d 4f
⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗
(0) (-1, 0, +1) (-2, -1, 0, +1, +2) (-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3)

Örnek Soru



Yukarıdaki grafikte X, Y, Z ve T orbitallerine karşılık $(n+l)$ değerleri verilmiştir.

Buna göre X, Y, Z ve T orbitalleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	3s	3p	4p	1s
B)	2p	4s	3d	2p
C)	2p	5s	4p	1s
D)	4s	2p	1s	3d
E)	3s	3d	2p	4p

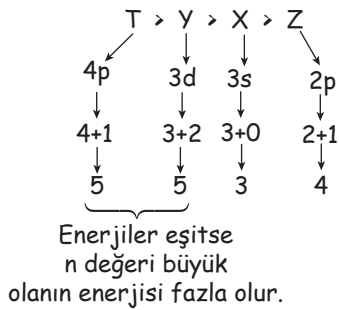
Biz Çözdük

$$\ell = 0, 1, 2, 3$$

$$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$s, p, d, f$$

Orbital enerji büyüklükleri

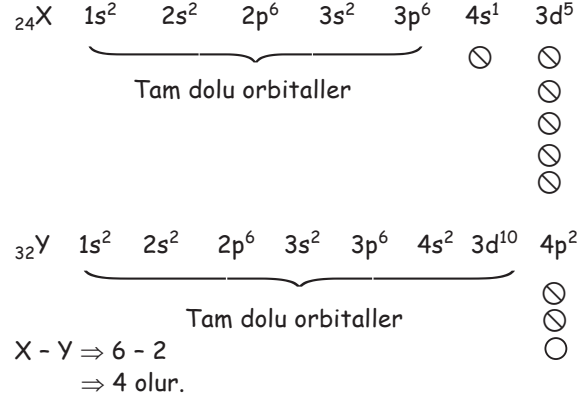


Örnek Soru

${}_{24}\text{X}$ ve ${}_{32}\text{Y}$ atomlarının temel halde yarı dolu orbital sayıları arasındaki fark kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

Biz Çözdük



Örnek 1

Modern atom teorisi ile ilgili;

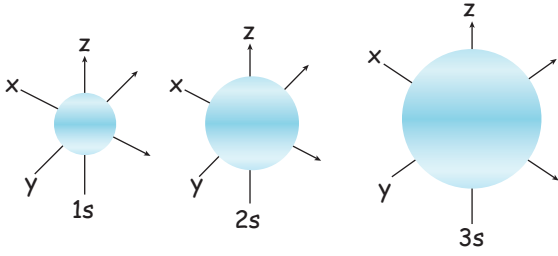
- I. Elektronun bulunma ihtimalinin fazla olduğu hacimsel bölgelere orbitol denir.
- II. 2. enerji düzeyinde toplam orbital sayısı 4'tür.
- III. $3p_x$ orbitalinin enerjisi $3p_y$ orbitalinden daha azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 1

Örnek 2



Yukarıda 1s, 2s ve 3s orbitallerinin sınır yüzey diyagramları verilmiştir.

Sadece verilen diyagrama bakılarak,

- I. s orbitalleri küreseldir.
- II. Her enerji düzeyinde bulunur ve en fazla 2 elektron olabilir.
- III. Başkuantum sayısı arttıkça orbitalin büyüklüğü artar.

Yargılarından hangileri çıkarılabilir?

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

Sen Çöz 2

Elektronların Orbitallere Dağılım Kuralları

Aufbau Kuralı

Elektronlar ilk olarak enerjisi en düşük, çekirdeğe en yakın orbitalden başlayarak yerleşmeye başlar. Orbitaler doldukça bir üst enerjili orbitale yerleşirler.

Hund Kuralı

Aynı enerjiye sahip orbitaller çok sayıda eşlenmemiş elektrona sahip olmak isterler. Bu nedenle elektronlar orbitalere önce teker teker aynı yönde olacak şekilde yerleşirler. Orbitaler yarı dolu hâle gelince ikişerli ve ters yönde olacak şekilde yerleşirler.

p_x, p_y, p_z orbitalleri eş enerjilidir.



Hund Kuralına göre elektronların orbitalere dağılım şeklinin doğru ve yanlış gösterimleri aşağıdaki gibidir.

<u>Doğru</u>			<u>Yanlış</u>		
$1s^2$	$2s^2$	$2p^2$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^2$
⊗	⊗	○○○	⊗	⊗	○○○
⊗	⊗	○○○	⊗	⊗	⊗○○
$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$
⊗	⊗	○○○	⊗	⊗	○○○
			⊗	⊗	⊗○○

Pauli Dışlama İlkesi

Bir atomda bütün kuantum sayıları aynı olan orbitalde yalnız iki elektron bulunabilir ve bu elektronlar zıt spinlere sahip olmalıdır. Yani bir orbitalde en fazla iki elektron ters yönlü olarak bulunabilir.

Küresel Simetri

Bir atomun, temel hâl elektron dizilişindeki en son orbitalinin tam dolu ya da yarı dolu olması atoma küresel simetri özelliği kazandırır. Küresel simetri atoma kararlılık kazandırır.

<u>Yarı Küresel Simetri</u>	<u>Tam Küresel Simetri</u>
ns^1	ns^2
○	⊗
np^3	np^6
○○○	⊗⊗⊗
nd^5	nd^{10}
○○○○○	⊗⊗⊗⊗⊗⊗
nd^7	nf^{14}
○○○○○○○	⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

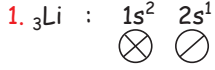
Unutma!

Aufbau Prensipli Pauli tarafından önerilmiş olup, Almanca'da "İnşa etme" anlamına gelir.

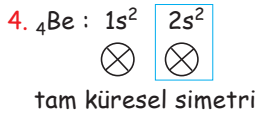
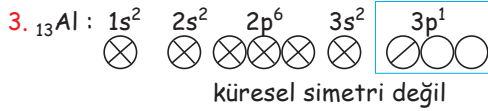
Örnek Soru

${}_3\text{Li}$ - ${}_4\text{Be}$ - ${}_{13}\text{Al}$ - ${}_{15}\text{P}$ atomlarının elektron dizilişini ve orbital şemasını yazarak küresel simetri özelliğinin olup olmadığını belirtiniz.

Biz Çözdük



yarı küresel simetri



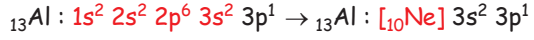
Dikkate Al

Tam küresel simetri özelliğine sahip atomlar yarı küresel simetri özelliğine sahip atomlara göre daha kararlı yapıdadır.

En az bir tane eşleşmemiş elektronu bulanan atomlar paramanyetiktir.

Tüm elektronları eşleşmiş olan atomlar diamanyetiktir.

Elektron dağılımının soygazları kullanarak kısa gösterimleri aşağıdaki gibidir.



İstisnai Durumlar

Periyodik cetvelde d bloğunda bulunan ${}_{24}\text{Cr}$ ve ${}_{29}\text{Cu}$ atomları küresel simetri özelliği kazanmak için elektron dizilimlerini değiştirirler. Son yörüngedeki d orbitaline kendinden önceki s orbitalinden bir elektron aktarırlar. Bu elektron dizilişleri temel haldedir. Uyarılmış değildirler.

- ${}_{24}\text{Cr}$: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$ olması gerekirken
 ${}_{24}\text{Cr}$: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$ yarı küresel simetri özelliği kazanır.
- ${}_{29}\text{Cu}$: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$ olması gerekirken
 ${}_{29}\text{Cu}$: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ tam küresel simetri özelliği kazanır.

İyonların Elektron Dağılımı

Nötr hâldeki atomlar (anyon ve katyon) iyon hâline dönüşürken alınan ya da verilen elektronlar farklılık gösterebilir.

Katyon Oluşumu: Atomlardan elektronların kopma sırası son orbitale göre farklılık gösterebilir.

- ${}_{12}\text{Mg}$: $[\text{Ne}] 3s^2 \Rightarrow {}_{12}\text{Mg}^{2+}$: $[\text{Ne}]$
- ${}_{13}\text{Al}$: $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1 \Rightarrow {}_{13}\text{Al}^{3+}$: $[\text{Ne}]$
- ${}_{21}\text{Sc}$: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^1 \Rightarrow {}_{21}\text{Sc}^{1+}$: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^1$
 $\Rightarrow {}_{21}\text{Sc}^{2+}$: $[\text{Ar}] 3d^1$
 $\Rightarrow {}_{21}\text{Sc}^{3+}$: $[\text{Ar}]$
- ${}_{26}\text{Fe}$: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6 \Rightarrow {}_{26}\text{Fe}^{2+}$: $[\text{Ar}] 3d^6$
 $\Rightarrow {}_{26}\text{Fe}^{3+}$: $[\text{Ar}] 3d^5$
- ${}_{29}\text{Cu}$: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10} \Rightarrow {}_{29}\text{Cu}^{1+}$: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$
 $\Rightarrow {}_{29}\text{Cu}^{2+}$: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^9$
- ${}_{31}\text{Ga}$: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^1 \Rightarrow {}_{31}\text{Ga}^{3+}$: $[\text{Ar}] 3d^{10}$

İki elektron s orbitalinden kopar.

İlk elektron p orbitalinden sonraki ikinci elektron s orbitalinden kopar.

Tek elektron 4s orbitalinden kopar.

İlk iki elektron s orbitalinden kopar.

İlk iki elektron s orbitalinden kopar üçüncü elektron d orbitalinden kopar.

İlk iki elektron s orbitalinden kopar. Fe^{2+} iyonu oluşur.

İlk iki elektron s orbitalinden, üçüncü elektron d orbitalinden kopar. Fe^{3+} iyonu oluşur.

Bir elektron s orbitalinden kopar Cu^{1+} iyonu oluşur.

İlk elektron s orbitalinden kopar. İkinci elektron d orbitalinden kopar Cu^{2+} iyonu oluşur.

İlk elektron p orbitalinden kopar. İkinci ve üçüncü elektron s orbitalinden kopar. Ga^{3+} iyonu oluşur.

Anyon Oluşumu: Ametaller elektron alarak kendinden sonraki soy gazın elektron düzenine benzer.

- ${}_{9}\text{F} : [{}_{2}\text{He}] 2s^2 2p^5 \Rightarrow {}_{9}\text{F}^{1-} : [{}_{10}\text{Ne}]$
- ${}_{15}\text{P} : [{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^3 \Rightarrow {}_{15}\text{P}^{3+} : [{}_{18}\text{Ar}]$
- ${}_{16}\text{S} : [{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^4 \Rightarrow {}_{16}\text{S}^{2-} : [{}_{18}\text{Ar}]$

İzoelektronik Tanecikler: Elektron sayıları ve dizilişleri aynı olan proton sayıları farklı tanecikler birbirinin izoelektronik taneciğidir.

- ${}_{11}\text{Na}^{1+} : 1s^2 2s^2 2p^6$ Na^{1+} - Ne tanecikleri
 ${}_{10}\text{Ne} : 1s^2 2s^2 2p^6$ \Rightarrow birbirinin izoelektronik taneciğidir.
- ${}_{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 \Rightarrow$
 ${}_{21}\text{Sc}^{1+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1 \Rightarrow$
 Sc^{1+} Katyonu oluşurken 4s orbitalinden elektron kopar.
 ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \Rightarrow$
 Sc^{1+} - Ca tanecikleri izoelektronik tanecikler değildir.

Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronu: Genellikle bir atomun en dış katmanında bulunan orbitallerdir. Bu orbitallerde bulunan elektronlar bağ yapımında kullanıldığı için değerlik elektronları olarak adlandırılır.

- ✓ Temel hâl elektron diziliminde son orbital s ile sonlanıyorsa bundaki elektronlar değerlik elektronudur.
- ✓ Temel hâl elektron diziliminde son orbital p ile sonlanıyorsa kendinden önceki s orbitali ile p orbitalindeki elektronlar değerlik elektronudur.
- ✓ Temel hâl elektron diziliminde son orbital d ile sonlanıyorsa kendinden önceki s orbitali ile d orbitalindeki elektronlar değerlik elektronudur.

Bazı elementlerin değerlik orbitalleri ve değerlik elektron sayıları:

Element	Elektron Dizilimi	Değerlik Orbitalleri	Değerlik Elektron Sayısı
${}_{12}\text{Mg}$	$[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2$	3s	2
${}_{15}\text{P}$	$[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^3$	3s 3p	5
${}_{22}\text{Ti}$	$[{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^2$	4s 3d	4
${}_{34}\text{Se}$	$[{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$	4s 4p	6

Dikkate Al

Değerlik elektron sayısı en fazla 8 olabilir.

Örnek Soru

${}_{10}\text{Ne}$ atomunun tüm elektronlarının başkuantum (n), açısal momentum kuantum (ℓ) ve manyetik kuantum (m_ℓ) sayılarının alabileceği değerleri yazın.

Biz Çözdük

${}_{10}\text{Ne} : 1s^2 2s^2 2p^6$ ($\ell = n - 1$) ($m_\ell = 2\ell + 1$)

n = 1 için n = 2 için

$\ell = 0$ $\ell = 0$ $\ell = 1$

$m_\ell = 1$ $m_\ell = 1$ ve $m_\ell = 3$

(0) (0) (-1, 0, +1)

II. Yöntem

n	→	1	2	3
${}_{10}\text{Ne} :$		$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$
		⊗	⊗	⊗ ⊗ ⊗
m_ℓ	:	0	0	-1 0 +1
ℓ	:	0	0	1
		(s)	(s)	(p)

Örnek Soru

Açısal momentum kuantum sayısı;

(ℓ) = 0,
(ℓ) = 1,
(ℓ) = 2,
(ℓ) = 3' e

karşılık gelen orbital türlerini yazın.

Biz Çözdük

(ℓ) = 0 \Rightarrow s
(ℓ) = 1 \Rightarrow p
(ℓ) = 2 \Rightarrow d
(ℓ) = 3 \Rightarrow f

Örnek Soru

Başkuantum sayısının (n) 2 olduğu durumda ℓ ve m_ℓ kuantum sayılarının alabileceği değerler nelerdir?

Biz Çözdük

n = 1	$\ell = n - 1 =$	0	$m_\ell = 2\ell + 1 = 1$	(0)
n = 2	$\ell = n - 1 =$	1	$m_\ell = 2\ell + 1 = 3$	(-1, 0, +1)

Örnek Soru

Bir atomun 3. enerji düzeyinde yer alabilecek ℓ ve m_ℓ kuantum sayılarının alabileceği değerler nelerdir?

Biz Çözdük

	$\ell = n - 1$	$m_\ell = 2\ell + 1$
n = 3 için	0	1 (0)
	1	3 (-1, 0, +1)
	2	5 (-2, -1, 0, +1, +2)

Örnek Soru

Başkuantum sayısı (n) 2 olan bir atomun bulunduğu orbital sayısı ve elektron sayısı kaçtır?

Biz Çözdük

$n = 2 \Rightarrow \ell = n - 1 = 1$ ise $\ell = 0$ ve $\ell = 1$ olur.

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ m_\ell = 2\ell + 1 & m_\ell = 2\ell + 1 \\ = 1 & = 3 \end{array}$$

II. Yol: Maksimum orbital sayısı = $n^2 = 4$
Maksimum elektron sayısı = $2n^2 = 8$

Örnek 3

Başkuantum sayısı (n) 3 olan bir atomun değerlik elektron sayısı 1 olduğuna göre son elektronun alabileceği m_s değerleri nedir?

Sen Çöz 3

Örnek Soru

${}_{24}\text{X}^{2+}$ ve ${}_{25}\text{Y}^{3+}$ iyonları ile ilgili;

- İzoelektroniktirler.
 - En yüksek enerjili orbitalleri $3d^4$ şeklindedir.
 - Küresel simetriklerdir.
- verilenlerden hangileri doğrudur?

Biz Çözdük

${}_{24}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

${}_{24}\text{X}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

${}_{25}\text{Y} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

${}_{25}\text{Y}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

Elektron sayıları ve elektron dizilimleri aynı olup izoelektroniktir.

Son orbitalleri $3d^4$ olup küresel simetrik değildirler.

Örnek 4

XO_4^{3-} iyonunun elektron sayısı X_2O_3 bileşiğinin elektron sayısından 4 eksiktir. X elementi için;

- Temel hal elektron diziliminde en yüksek enerjili orbitalin $n + \ell$ değeri 4'tür.
- $m_\ell = -1$ olan en fazla 3 elektronu vardır.
- $m_s = -1/2$ olan en az 9 elektronu vardır.

yargılarından hangileri çıkarılabilir?

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

Sen Çöz 4

Örnek Soru

$l = 1$ değerine sahip 12 tane elektronu bulunan atomun değerlik elektronu 2 olduğuna göre proton sayısı nedir?

Biz Çözdük

$l = 1 \rightarrow p$ orbitali



$12e^-$
Toplam $e^- = 20 = p$



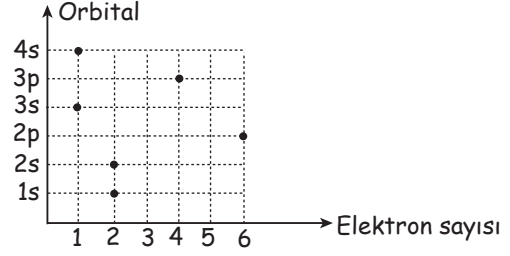
Örnek 5

Aşağıda verilen atom ve iyonlardan hangisinin yarı dolu orbital sayısı yanlış verilmiştir?

Tanecik	Yarı dolu orbital
A) ${}_{29}\text{Cu}^+$	2
B) ${}_{33}\text{As}$	3
C) ${}_{15}\text{P}^3$	0
D) ${}_{24}\text{Cr}$	6
E) ${}_{35}\text{Br}^{5+}$	0

Sen Çöz 5

Örnek Soru



Z element atomu için orbitallerdeki elektron sayıları grafiği verilmiştir.

Z atomu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Uyarılmış olduğundan kararsızdır.
- B) Atom numarası 16'dır.
- C) Temel halde en yüksek enerjili orbitalinde 4 elektron vardır.
- D) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir.
- E) Temel halde elektron dağılımında 4s orbitalinde elektronu yoktur.

Biz Çözdük

Orbital-elektron dağılımına göre,
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^4 4s^1$
elektron sayısı 17 olup, atom uyarılmış haldedir. Uyarılmış atomlar yüksek enerjili olup kararsızdırlar. Temel halde e^- dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ şeklinde olup 4s orbitalinde e^- yoktur.

Örnek 6

${}_{21}\text{Sc}^+$ iyonu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 3. enerji düzeyinde 2. tür orbital vardır.
- B) 3. enerji düzeyinde 2 tür orbital vardır.
- C) s orbitallerinde 7 elektron vardır.
- D) 4s orbitalinin enerjisi 3d orbitalinden büyüktür.
- E) $[\text{Ar}]4s^2$ elektron dizilimine sahiptir.

Sen Çöz 6

Periyodik Sistemde Konum Bulma

Periyodik sistem elementlerin artan atom numaraları (proton sayısı) ve kimyasal özelliklerindeki benzerliklerine göre düzenlenmiştir.

- ✓ Yatay sıralara periyot, dikey sütunlara grup denir.
- ✓ Periyodik sistemde 7 tane periyot 18 tane grup bulunur.
- ✓ Periyodik sistemde elementler 4 bloktan oluşur. (s, p, d, f)
- ✓ s ve p bloğu arasındaki 6. ve 7. periyotta bulunan f bloğu, periyodik sistemde en altta ayrı gösterilir.
- ✓ Gruplar iki şekilde adlandırılır.
- ➡ IUPAC sistemine göre 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. grup
- ➡ A grubu ve B grubu
- ✓ 1. periyotta 2 element
- 2. periyotta 8 element
- 3. periyotta 8 element
- 4. periyotta 18 element
- 5. periyotta 18 element
- 6. periyotta 32 element
- 7. periyotta 32 element bulunur.

p Bloğu: Elektron dizilimleri p orbitali ile sonlanan elementlerin oluşturduğu bloktur. 3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve 8A grubu elementleri (He hariç) p bloğundadır. Bu gruptaki elementler ile s bloğundaki elementlere **baş grup elementleri** denir.

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

s - BLOĞU (1A, 2A)
d - BLOĞU (3B-8B)
p - BLOĞU (3A-7A)
f - BLOĞU (9-10)

s Bloğu: Elektron dizilimi s ile biten (sonlanan) elementlerin oluşturduğu bloktur. 1A ve 2A grubu elementleri ile soygazın ilk elementi He, s bloğu elementidir.

d Bloğu: Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanan elementlerin oluşturduğu bloktur. B grubu elementlerinin tamamı bu bloktadır. Bu elementlere **geçiş metalleri** denir. Geçiş metallerinin birçoğu birden fazla farklı pozitif değerlik alabilirler. Bu gruptaki elementlere **yan grup elementleri** denir.

f Bloğu: Periyodik cetvelde 6 ve 7. periyotlarda s ve d bloğunun arasında bulunur. Genel adları **iç geçiş metalleridir**. Elektron dizilimleri 4f ile sonlanan 14 elemente **Lantanitler** denir. Elektron dizilimleri 5f orbitali ile sonlanan 14 elemente de **Aktinitler** denir.

Periyot ve Grup Numarası Bulma

- ✓ **Periyot Numarası:** Elektron dizilimindeki en büyük baş kuantum sayısı (n), periyot numarasını belirtir. (En dış katmandaki s orbitalinin katsayısıdır.)

Örnek: ${}_3\text{Li} : 1s^2 2s^1$ (2. periyot)

Örnek: ${}_{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (3. periyot)

Örnek: ${}_{22}\text{Ti} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ (4. periyot)

- ✓ **Grup Numarası:** Elektron dizilimi s veya p orbitali ile sonlanan elementler A grubu elementidir. Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanan elementler B grubu elementidir. En büyük baş kuantum sayısındaki s ve p orbitalindeki elektron sayılarının toplamı grup numarasını verir.

Örnek: ${}_{3}\text{Li} \Rightarrow 1s^2$

$2s^1 \Rightarrow 1A$ grubu \Rightarrow 1. grup

Örnek: ${}_{14}\text{Si} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$

$3s^2 3p^2 \Rightarrow 4A$ grubu \Rightarrow 4. grup

Örnek: ${}_{21}\text{Sc} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$4s^2 3d^1 \Rightarrow 3B$ grubu \Rightarrow 3. grup

Örnek: ${}_{23}\text{V} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$4s^2 3d^3 \Rightarrow 5B$ grubu \Rightarrow 5. grup

Örnek: ${}_{24}\text{Cr} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}]$

$4s^1 3d^5 \Rightarrow 6B$ grubu \Rightarrow 6. grup

Örnek: ${}_{25}\text{Mn} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}]$

$4s^2 3d^5 \Rightarrow 7B$ grubu \Rightarrow 7. grup

Örnek: ${}_{26}\text{Fe} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}]$

$4s^2 3d^6 \Rightarrow 8B$ grubu \Rightarrow 8. grup

Örnek: ${}_{27}\text{Co} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}]$

$4s^2 3d^7 \Rightarrow 8B$ grubu \Rightarrow 9. grup

Örnek: ${}_{28}\text{Ni} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}]$

$4s^2 3d^8 \Rightarrow 8B$ grubu \Rightarrow 10. grup

Örnek: ${}_{30}\text{Zn} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}]$

$4s^2 3d^{10} \Rightarrow 2B$ grubu \Rightarrow 12. grup

Örnek Soru

${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{41}\text{Nb}$ elementlerinin periyot ve grup numaralarını bulunuz.

Biz Çözdük

${}_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 | 3s^2$, 3. periyot 2A grubu
 ${}_{15}\text{P}$: $1s^2 2s^2 2p^6 | 3s^2 3p^3$, 3. periyot 5A grubu
 ${}_{41}\text{Nb}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 | 5s^2 4d^3$
 5. periyot 5B grubu

Grup numaralarının kısa gösterimi aşağıdaki gibidir.

$s^1 \Rightarrow 1A$	$s^2 d^1 \Rightarrow 3B$
$s^2 \Rightarrow 2A$	$s^2 d^2 \Rightarrow 4B$
$s^2 p^1 \Rightarrow 3A$	$s^2 d^3 \Rightarrow 5B$
$s^2 p^2 \Rightarrow 4A$	$s^1 d^5 \Rightarrow 6B$
$s^2 p^3 \Rightarrow 5A$	$s^2 d^5 \Rightarrow 7B$
$s^2 p^4 \Rightarrow 6A$	$s^2 d^6 \Rightarrow 8B$
$s^2 p^5 \Rightarrow 7A$	$s^2 d^7 \Rightarrow 8B$
$s^2 p^6 \Rightarrow 8A$	$s^2 d^8 \Rightarrow 8B$
	$s^1 d^{10} \Rightarrow 1B$
	$s^2 d^{10} \Rightarrow 2B$

Örnek 7

${}_{22}\text{Ti}$, ${}_{38}\text{Sr}$ ve ${}_{48}\text{Cd}$ elementlerinin periyot ve grup numaraları nedir?

Sen Çöz 7

Gruplar ve Özellikler

1A GRUBU: Hidrojen elementi hariç hepsi metaldir. Alkali grup olarak adlandırılır.

H : Hidrojen

Li : Lityum

Na : Sodyum

K : Potasyum

Rb : Rubidyum

Cs : Sezyum

Fr : Fransiyum

- En aktif metallerdir. (H hariç)
- Değerlik elektron sayıları 1'dir.
- Elektron dizilişleri ns^1 ile biter.
- Bileşiklerde yalnız 1+ değerlik alırlar. (H 1+ ve 1- değerlik alabilir.)
- Doğada saf hâlde bulunmazlar.
- Metaller su ile tepkimeye girerek H_2 gazını açığa çıkarırlar. Soğuk suyla bile şiddetli tepkime verir.
- Oksitleri ve hidroksitleri (OH^-) baz özelliği gösterir.
- Grubun son üyesi Fr radyoaktiftir.
- 7A grubu elementleri ile tuz oluştururlar.
- Yukarıdan aşağıya inildikçe erime noktaları azalır.
- Yukarıdan aşağıya inildikçe aktifleri artar.

2A GRUBU: "Toprak alkali metaller" olarak adlandırılır.

Be : Berilyum	• Değerlik elektron sayıları 2'dir.
Mg : Magnezyum	• Bileşiklerinde yalnız 2+ değerlik alırlar.
Ca : Kalsiyum	• Elektron dizilişleri ns^2 ile biter.
Sr : Stronsiyum	• Oksitleri ve hidroksitleri baz özelliği gösterir. (BeO hariç)
Ba : Baryum	• Su ile tepkimeye girerek H_2 gazını açığa çıkarırlar. (Sıcak suyla)
Ra : Radyum	(Be hariç, Mg sıcak su ile tepkime verir.)
	• Berilyum kovalent yapıli bileşik oluşturur.
	• 1A grubuna göre daha sert ve erime noktaları yüksektir.
	• Yukarıdan aşağıya inildikçe erime noktaları düşer.
	• Yukarıdan aşağıya inildikçe aktiflikleri artar.
	• 1A grubuna göre aktiflikleri daha azdır.

3A GRUBU: Toprak metalleri olarak adlandırılırlar.

B : Bor	• Değerlik elektron sayıları 3'tür.
Al : Alüminyum	• Bileşiklerinde 3+ değerlik alırlar.
Ga : Galyum	• Elektron dizilişleri $ns^2 np^1$ ile biter.
In : İndiyum	• Bor yarı metal diğerleri metaldir.
Tl : Talyum	• Al amfoter özellik gösterir.
Nh : Nihonium	• Grubun son üyesi Nh radyoaktif yapay elementtir.

4A GRUBU: Karbon grubu olarak adlandırılırlar.

C : Karbon	• Değerlik elektron sayıları 4'tür.
Si : Silisyum	• Elektron dizilişleri $ns^2 np^2$ ile biter.
Ge : Germanyum	• C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb metaldir.
Sn : Kalay	• Bileşiklerinde 4- ile 4+ değerlik alabilirler.
Pb : Kurşun	• Sn ve Pb bileşiklerinde 2+ ve 4+ değerlik alabilirler.
Fl : Flevorium	• Grubun son üyesi Fl, radyoaktif yapay elementtir.

5A GRUBU: Azot Grubu olarak adlandırılırlar.

N : Azot	• Değerlik elektron sayıları 5'tir.
P : Fosfor	• Elektron dizilişleri $ns^2 np^3$ ile biter.
As : Arsenik	• N ve P ametal, As ve Sb yarı metal, Bi metaldir.
Sb : Antimon	• Bileşiklerinde 3- ile 5+ değerlik alabilirler.
Bi : Bizmut	• Grubun son üyesi Mc, radyoaktif yapay elementtir.
Mc : Moscovium	

6A GRUBU: Oksijen grubu (Kalkojenler) olarak adlandırılır.

O : Oksijen	• Değerlik elektron sayıları 6'dır.
S : Kükürt	• Elektron dizilişleri $ns^2 np^4$ ile biter.
Se : Selenyum	• O, Si, Se ametal; Te ve Po yarı metaldir.
Te : Tellür	• Bileşiklerinde 2- ile 6+ değerlik alabilirler.
Po : Polonyum	• Oksijen bileşiklerinde 1-, $\frac{1}{2}$ - ve 2+ değerlik alabilir.
Lv : Livermorium	• Na_2O : (O^{2-} oksit)
	Na_2O_2 : (O^{1-} peroksit)
	NaO_2 : ($O^{1/2-}$ süperoksit)
	OF_2 : O^{2+}
	• Grubun son üyesi Lv, radyoaktif yapay elementtir.

7A GRUBU: Halojenler (Tuz yapıcılar) olarak adlandırılır.

F : Flor	• Değerlik elektron sayıları 7'dir.
Cl : Klor	• Elektron dizilişleri $ns^2 np^5$ ile biter.
Br : Brom	• Doğada iki atomlu moleküler hâlde bulunurlar.
I : İyot	• Grubun tamamı ametaldir. (Tn hariç)
At : Astatin	• Bileşiklerinde 1- ile 7+ değerlik alabilirler.
Tn : Tenesin	• F bileşiklerinde yalnız 1- değerlik alır.
	• Grubun son üyesi Tn, yapay radyoaktif elementtir.
	• Hidrojenli bileşikleri asidik özellik gösterir.
	• Yukarıdan aşağı inildikçe kaynama ve erime noktaları artar.
	• Oda koşullarında F_2 , Cl_2 gaz, Br_2 sıvı diğerleri katı hâdedir.

8A GRUBU: Soygazlar (asal gazlar) olarak adlandırılırlar.

<p>He : Helyum Ne : Neon Ar : Argon Kr : Kripton Xe : Ksenon Rn : Radon Og : Oganesson</p>	<ul style="list-style-type: none"> Değerlik elektron sayıları 8'dir. (He hariç He 2'dir) Elektron dizilişleri $ns^2 np^6$ ile biter. (He hariç $1s^2$) Doğada tek atomlu gaz hâlinde bulunurlar. Tamamı soy gazdır. Kimyasal olarak aktif değildirler. Kimyasal tepkimeye istekli değildirler. He ve Ne'un bileşiği yoktur. F'un yaptığı Ar, Kr ve Xe ile yaptığı bazı bileşikler sentezlenmiştir. İyonlaşma enerjileri çok yüksektir. Soy gazlar atmosferde az miktarda bulunur. Havadan damıtılarak elde edilirler. Rn ve Og radyoaktif olup Og yapay elementtir.
--	---

Önemli Metal Grupları

d Bloğu: Geçiş metalleri olarak adlandırılırlar.

- Elektron dizilişleri $ns^2 (n-1) d$ ile biter.
- 2A ile 3A grubu arasında 10 grup hâlinde bulunur.
- Tamamı metaldir.
- Bileşiklerinde farklı + değerlikler alabilirler.
- Oda koşullarında Hg hariç hepsi katı hâdedir.
- Isı ve elektriği iyi iletirler.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Çoğu aktiftir. (Cu, Ag, Hg, Au ve Pt hariç)
- Cu, Ag ve Hg yarı soy metal; Au ve Pt soy metaldir.
- Metalik bağ kuvvetleri 1A ve 2A'ya göre daha fazladır.

Sertlikleri ve erime noktaları 1A ve 2A'ya göre yüksektir.

Ağır metal olarak bilinirler. Toprak, su, hava kirliliğine neden olurlar.

f Bloğu: İç geçiş metalleri olarak adlandırılırlar.

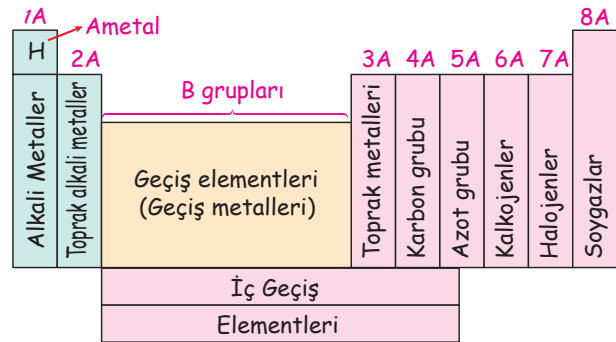
- Elektron dağılımları f orbitali ile biter.
- 6. periyottakilere lantanitler denir. 14 elementten oluşur. Pm radyoaktiftir.
- 7. periyottakilere aktinitler denir. 14 elementten oluşur. Tamamı radyoaktiftir.

<p>Cu : Bakır Hg : Cıva Ag : Gümüş</p> <p>Pt : Platin Au : Altın</p>	<ul style="list-style-type: none"> Yarı soy metaller (Cu, Hg ve Ag) HF, HCl, HBr ve HI gibi asitlerle tepkimeye girmezler. Ancak oksijenli kuvvetli asitlerle (H_2SO_4, $HClO_4$ ve HNO_3) tepkimeye girer. H_2 gazı oluşturmazlar. $Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\text{derişik}} CuSO_4 + SO_{2(g)} + 2H_2O$ $Cu + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{seyreltik}} \text{reaksiyon vermez.}$ $Cu + 4HNO_3 \xrightarrow{\text{derişik}} Cu(NO_3)_2 + 2NO_{2(g)} + 2H_2O$ $3Cu + 8HNO_3 \xrightarrow{\text{seyreltik}} 3Cu(NO_3)_2 + 2NO_{(g)} + 4H_2O$ <ul style="list-style-type: none"> Soy metaller hiçbir asitle tepkimeye girmez. Ancak kral suyu (3 mol HCl + 1 mol HNO_3) içinde çözümler.
--	---

Soymetaller: Kimyasal aktiviteleri çok az olan metallerdir.

Amfoter Metaller: Kuvvetli asit ve kuvvetli bazlarla tepkimeye girerler. Tepkime sonunda H_2 gazı açığa çıkar fakat NH_3 gibi zayıf bazlarla tepkime vermezler.

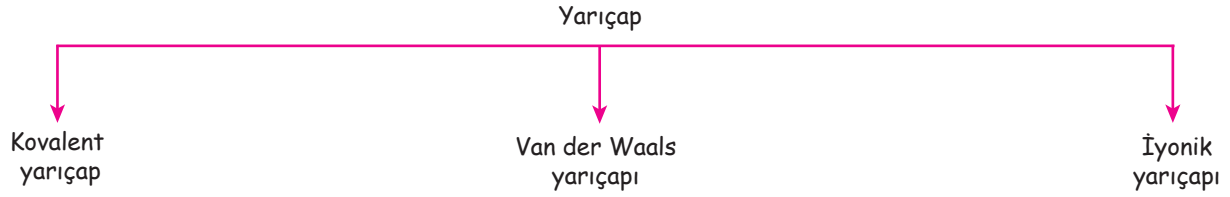
<p>Al : Alüminyum Zn : Çinko Sn : Kalay Pb : Kurşun Cr : Krom Be : Berilyum</p>	<ul style="list-style-type: none"> $Al + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3/2 H_{2(g)}$ $Al + 3NaOH \rightarrow Na_3AlO_3 + 3/2 H_{2(g)}$ $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_{2(g)}$ $Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_{2(g)}$
---	--



PERİYODİK ÖZELLİKLER

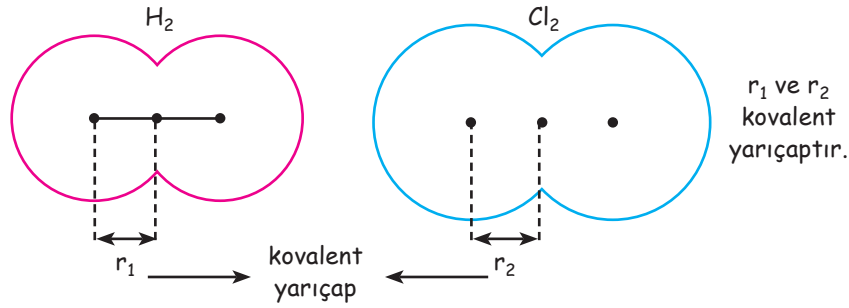
Atom Yarıçapı (Atom Hacmi)

Yarıçap (Atom Hacmi): Birbirleriyle etkileşen atomların çekirdekleri arasındaki mesafeye atom yarıçapı denir.

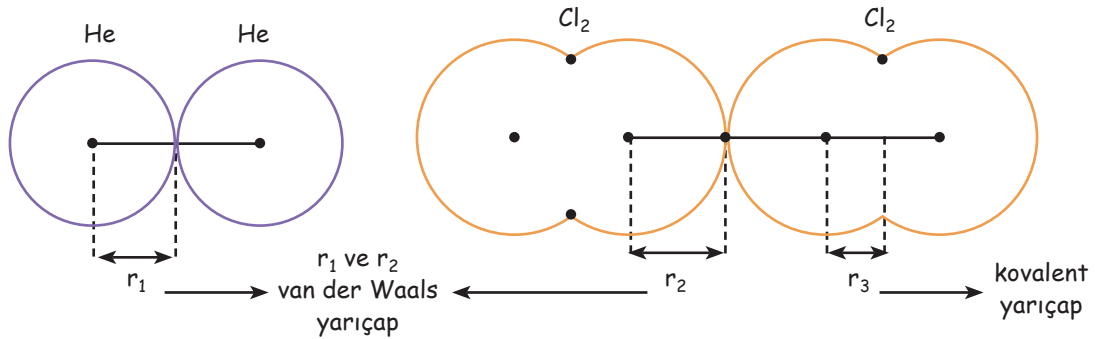


- Aynı periyotta soldan sağa atom yarıçapı genellikle azalır.
- Aynı grupta yukarıdan aşağıya atom yarıçapı genellikle artar.

Kovalent Yarıçap: Ametal atomlarının kendi aralarında oluşturduğu molekülde çekirdekler arasındaki mesafenin yarısına kovalent yarıçap denir.

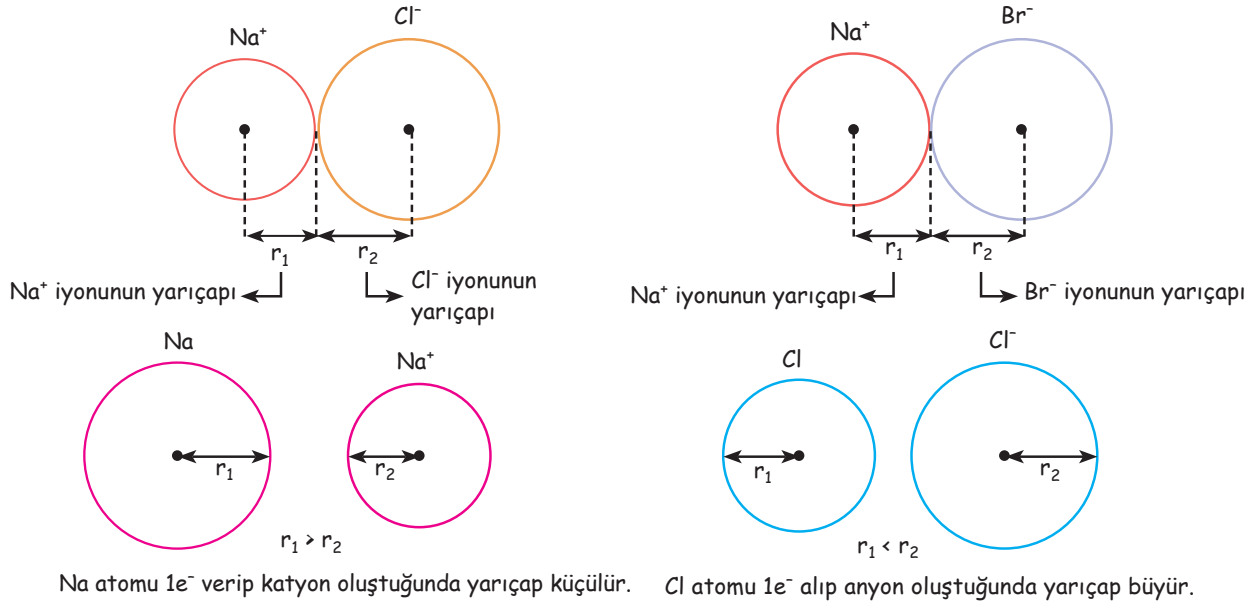


Van der Waals Yarıçap: Soy gazların ve apolar kovalent bağlı moleküllerin katı halde birbirine en yakın olduğu anda çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına "van der Waals yarıçapı" denir.



Bir atomun Van der Waals yarıçapı kovalent yarıçapından daha uzundur.

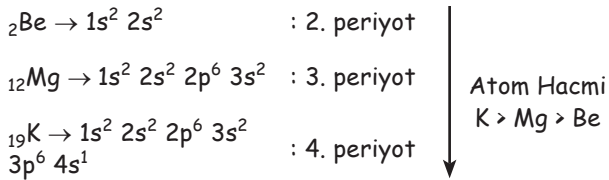
İyonik Yarıçap: İyonik bağla bağlanmış iyonların çekirdekleri arasındaki uzaklığa göre belirlenen yarıçapa iyonik yarıçap denir.



Atom Hacimlerinin Karşılaştırılması

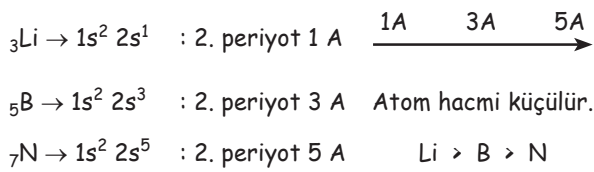
✓ Atomlarda yörünge sayısı arttıkça atom hacmi de artar. Periyodik cetvelde yukarıdan aşağıya inildikçe atom hacmi büyür.

➡ Be, Mg ve K'nin atom hacimlerinin karşılaştırılması



✓ Yörünge sayıları aynı olan aynı periyottaki elementlerde proton sayısı arttıkça atom hacmi küçülür. Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe çekirdek elektronları daha çok çeker ve atom küçülür.

➡ 2. periyottaki Li, B, ve N'un atom hacimlerinin karşılaştırılması



Örnek Soru

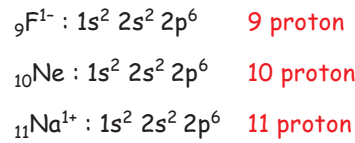
${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$ elementlerinin atom hacimlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Biz Çözdük

${}_8\text{O}$: 2. periyot 6A grubu
 ${}_9\text{F}$: 2. periyot 7A grubu
 ${}_{17}\text{Cl}$: 3. periyot 7A grubu
 Atom hacimleri karşılaştırmasında önce periyot numarasına bakılır.
 Hacmi en büyük olan Cl'dur.
 Periyotta sağa gidildikçe hacim küçülür.
 Hacmi en küçük olan F'dur. $\text{Cl} > \text{O} > \text{F}$

İzoelektronik Taneciklerin Hacmi: İzoelektronik taneciklerde elektron sayıları aynıdır. Fakat proton sayıları farklıdır. Çekirdekdeki proton sayısı fazla olan taneciğin hacmi en küçük olur.

➡ Birbirinin izoelektronik olan 3 taneciğin (F^- , Ne, Na^+) hacimleri:



$\text{F} > \text{Ne} > \text{Na}^+$



Örnek Soru

${}_{20}\text{Ca}^{2+}$, ${}_{18}\text{Ar}$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$ taneciklerinin hacimlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

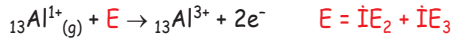
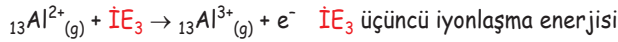
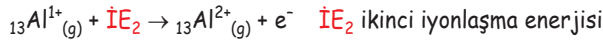


Biz Çözdük

${}_{20}\text{Ca}^{2+} = 18e^-$ ${}_{18}\text{Ar} = 18e^-$ ${}_{16}\text{S}^{2-} = 18e^-$
izoelektronik taneciklerde proton sayısı arttıkça tanecik çapı küçülür. $\text{S}^{2-} > \text{Ar} > \text{Ca}^{2+}$

İyonlaşma Enerjileri

Gaz hâlindeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli olan enerjiye **iyonlaşma enerjisi** denir. IE ile gösterilir.



Atomdan elektron koparıldıkça atom hacmi küçüldüğünden, daha sonraki elektronun koparılması zorlaşır, iyonlaşma enerjisi artar. Bir atomun iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki aşağıda gösterilmiştir.

$\text{IE}_1 < \text{IE}_2 < \text{IE}_3 < \text{IE}_4 < \dots < \text{IE}_n$ (n = elektron sayısı)



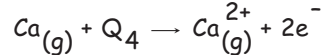
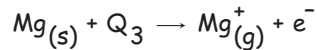
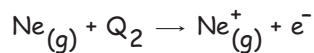
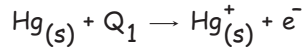
Dikkate Al

Bir atomda kaç tane elektron varsa o kadar sayıda iyonlaşma enerjisi vardır. Farklı atomların IE 'leri kesinlikle farklıdır.



Örnek Soru

Aşağıdaki Q enerjilerinden hangileri 1. iyonlaşma enerjisidir?



Biz Çözdük

$Q_1 = 1.$ iyonlaşma enerjisi değil (Hg'nin gaz hâlinde olması gerekir.)

$Q_2 = 1.$ iyonlaşma enerjisi

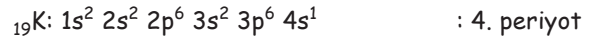
$Q_3 = 1.$ iyonlaşma enerjisi değil (Mg'un gaz hâlinde olması gerekir)

$Q_4 = 2.$ iyonlaşma enerjisi değil (Ca'dan $2e^-$ koparılmış. $1e^-$ kopması gerek)

İyonlaşma Enerjisinin Karşılaştırılması

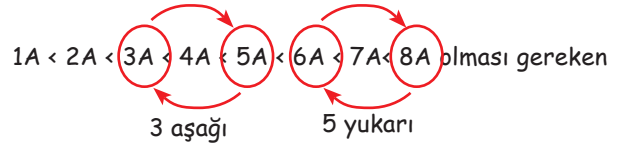
Periyodik cetvelde aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe atom hacmi artar Dolayısıyla elektronun atomdan kopması kolaylaşır. İyonlaşma enerjisi azalır.

${}_{3}\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{19}\text{K}$ elementlerinin 1. iyonlaşma enerjilerinin kıyaslanması:



IE_1 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$

Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe atom hacmi küçülür. Dolayısıyla elektronun atomdan kopması zorlaşır. İyonlaşma enerjileri de genellikle artar.

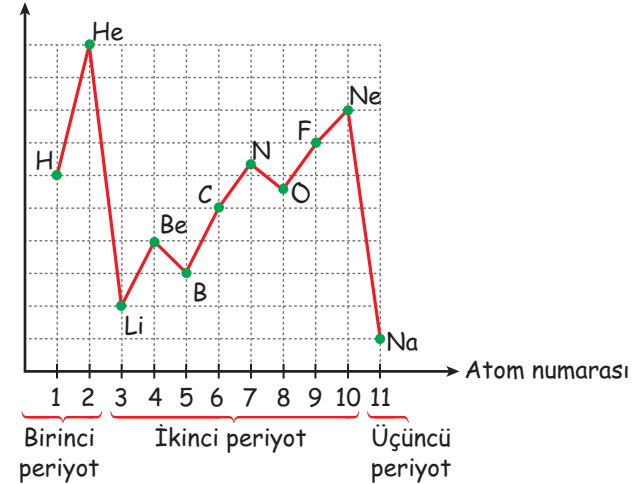


$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$

Grupların 1. iyonlaşma enerjilerinin büyüklük sırası

2A ve 5A küresel simetri kararlılığından dolayı iyonlaşma enerjileri kendinden sonrakilerden yüksektir.

Birinci İyonlaşma Enerjisi



Bir atomun iyonlaşma enerjileri değerlerinin oranlarına bakılarak değerlik elektron sayısı bulunabilir. İyonlaşma enerjileri arasındaki oran genellikle 3,5 kat veya daha fazla ise kopan elektron değerlik elektronu değildir.

Örnek Soru

Element	kJ/mol			
	İE ₁	İE ₂	İE ₃	İE ₄
X	122	1740	2820	-
Y	180	345	920	5820
Z	142	276	1190	1554

X, Y, Z elementlerinin değerlik elektron sayıları nedir?

Biz Çözdük

$X \Rightarrow \frac{iE_2}{iE_1} \cong 14,3$ $14,3 > 3,5$ olduğundan 2. elektron değerlik elektronu değildir.

(X atomuna ait 4. iyonlaşma enerjisi yoktur. Bu nedenle X atomunun 3 elektronu vardır. $1s^2 2s^1$ elektron dağılımından değerlik elektron sayısı 1 bulunabilir.)

$Y \Rightarrow \frac{iE_2}{iE_1} \cong 1,9$ $\frac{iE_3}{iE_2} \cong 2,7$ $\frac{iE_4}{iE_3} \cong 4,2 \rightarrow 4,2 > 3,5$

4. elektron değerlik elektronu değildir. Değerlik elektronu 3'tür.

$Z \Rightarrow \frac{iE_2}{iE_1} \cong 1,9$ $\frac{iE_3}{iE_2} \cong 4,3 \rightarrow 4,3 > 3,5$

3. elektron değerlik elektronu değildir. Değerlik elektronu 2'dir.

Örnek Soru

$_{17}\text{Cl}$, $_{18}\text{Ar}$, $_{19}\text{K}$ element atomlarının 1. iyonlaşma enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayın.

Biz Çözdük

$_{17}\text{Cl}$ = 3. periyot 7A grubu (Ametal)

$_{18}\text{Ar}$ = 3. periyot 8A grubu (soygaz)

$_{19}\text{K}$ = 4. periyot 1A grubu (metal)

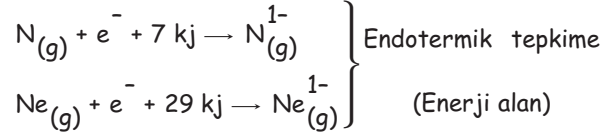
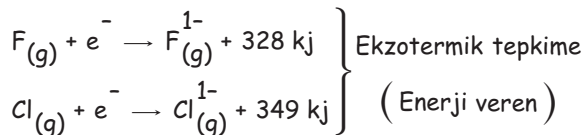
İyonlaşma enerjisi, soygazların en fazladır. Metal-lerin iyonlaşma enerjisi en düşüktür.

$\text{Ar} > \text{Cl} > \text{K}$

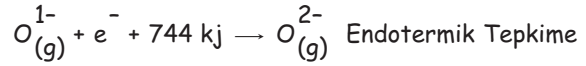
Elektron İlgisi (Eİ)

Gaz hâlindeki nötr bir atomun bir elektron alması sırasında meydana gelen enerji değişimine elektron ilgisi denir.

Aşağıda örneklerle gösterilmiştir.



✓ Atomların ikinci elektron ilgileri endotermik (ısı alan) olaydır.



✓ Ametallerin elektron ilgisi çoğunlukla ekzotermik, metallerin elektron ilgisi ise endotermiktir.

✓ Aynı periyotta soldan sağa gidildikçe elektron ilgisi genellikle artar.

✓ Aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe elektron ilgisi genellikle azalır.

✓ Periyodik tabloda elektron ilgisi en yüksek ametalin F olması gerekirken Cl'un elektron ilgisi en fazladır.

Elektronegatiflik

Kovalent yapılu bir molekülde bir atomun bağ yapan elektronları kendine çekme yeteneğine **elektronegatiflik** denir.

✓ Elektronegatifliğin birimi yoktur, doğrudan ölçülemez. Elektronegatifliği en yüksek element F'un bu değeri 4 kabul edilir. Diğer elementlerinde elektronegatifliği F'a göre hesaplanır.

✓ Periyotta soldan sağa gidildikçe elektronegatiflik genellikle artar.

✓ Grupta yukarıdan aşağıya inildikçe elektronegatiflik genellikle azalır.

✓ Bir enerji değişimi olayı değildir.

AKTİFLİK (METAL VE AMETAL)

Metalik Ametalik Özellikler

Metalik Aktiflik: Metallerin elektron verme eğilimine denir.

✓ Atom hacmi arttıkça metalik aktiflik de artar.

✓ Aynı periyotta soldan sağa gidildikçe metalik özellik azalır.

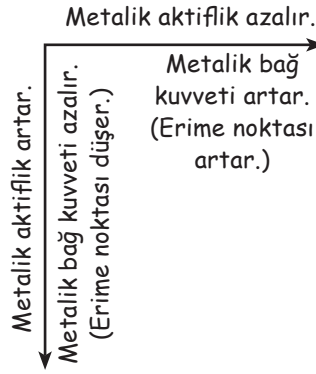
✓ Aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe metalik özellik artar.

✓ En aktif metal 1A grubunun son üyesi Fransiyum'dur.



Dikkate Al

Metal aktifliği ile metalik bağ kuvveti farklı kavramlardır. Metalik bağ kuvveti, metalin sertliğini ve erime noktasını belirler.



Ametalik Aktiflik: Ametallerin elektron alma eğilimine denir.

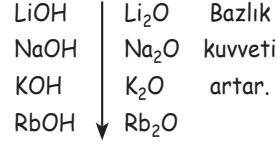
- ✓ Atom hacmi arttıkça ametalik özellik azalır.
- ✓ Aynı periyotta soldan sağa gidildikçe ametalik özellik artar.
- ✓ Aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe ametalik özellik azalır.
- ✓ En aktif ametal F'dur.

Oksitlerin Asitlik Bazlık Özelliği

Oksitler 3 gruba ayrılır:

1. Metal Oksitler
2. Ametal Oksitler
3. Amfoter Metal Oksitler

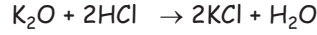
1. Metal Oksitler: Metallerin oksitleri, hidroksitleri genellikle baziktir.



1A grubu oksitleri ve hidroksitlerinin bazlık kuvveti

Na₂O MgO Al₂O₃
Bazlık kuvveti azalır.

Bazik oksitler, asitlerle ve su ile tepkime verir.

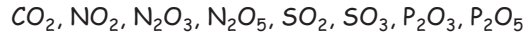


2. Amfoter Metal Oksitler: Amfoter metallerin oksitleri de amfoter özellik gösterirler.

Önemli amfoter metal oksitler aşağıda gösterilmiştir.



3. Ametal Oksitler: Ametal oksitleri genellikle asidiktir. Önemli asidik oksitler aşağıda gösterilmiştir.

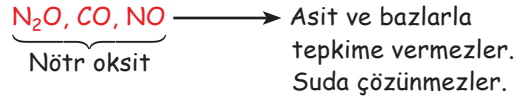


ÇİTA YAYINLARI

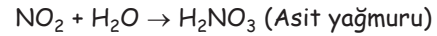
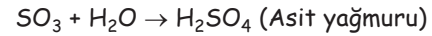
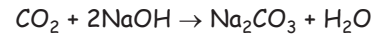


Dikkate Al

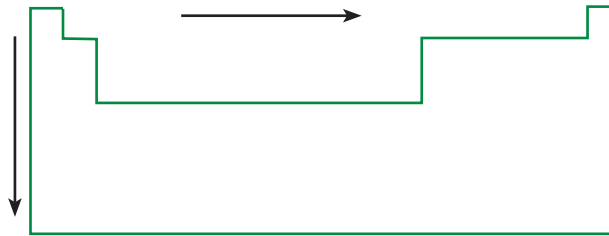
Ametal oksitlerde oksijen sayısı ametal atomuna eşit ya da ametal atomundan daha az ise ametal oksit, nötr oksittir.



✓ Asidik oksitler, bazlarla ve suyla tepkime verir.



Periyodik Özelliklerin Değişimi (Özet)



Soldan Sağa (→)

- ✓ Atom yarıçapı azalır.
- ✓ İyonlaşma enerjisi genellikle artar.
- ✓ Elektron ilgisi genellikle artar.
- ✓ Elektronegatiflik genellikle artar.
- ✓ Metalik özellik azalır.
- ✓ Ametalik özellik artar.
- ✓ Değerlik elektron sayısı artar.
- ✓ Yörünge sayısı değişmez.
- ✓ Oksitlerin sulu çözeltilerinin asitlik kuvveti artar.

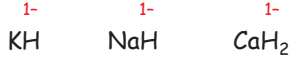
Yukarıdan Aşağı (↓)

- ✓ Atom yarıçapı artar.
- ✓ İyonlaşma enerjileri azalır.
- ✓ Elektron ilgisi azalır.
- ✓ Elektronegatiflik azalır.
- ✓ Metalik özellik artar.
- ✓ Ametalik özellik azalır.
- ✓ Değerlik elektron sayısı değişmez.
- ✓ Yörünge sayısı artar.
- ✓ Oksitlerin sulu çözeltilerinin bazlık kuvveti artar.

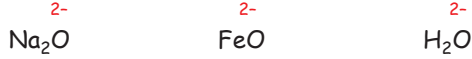
4. Hidrojenin ametallerle yaptığı bileşiklerde yükseltgenme basamağı 1+'dır.



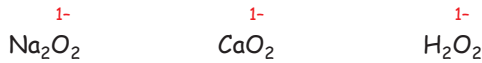
Hidrojenin metallerele yaptığı bileşiklerde yükseltgenme basamağı 1-'dir.



5. Oksijenin oksit bileşiklerinde yükseltgenme basamağı 2-'dir.



Oksijenin peroksit bileşiklerinde yükseltgenme basamağı 1-'dir.



Oksijenin süperoksit bileşiklerinde yükseltgenme basamağı 1/2-'dir.



Oksijenin flor ile yaptığı bileşikte yükseltgenme basamağı 2+'dır.



6. 1A grubu alkali metallerin tüm bileşiklerindeki yükseltgenme basamağı 1+'dır.

7. 2A grubu toprak alkali metallerin tüm bileşiklerindeki yükseltgenme basamağı 2+'dır.

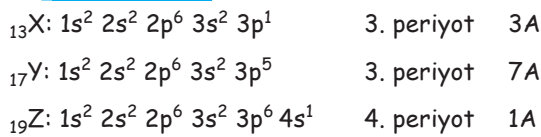
8. 7A grubu halojenlerin metallerele yaptığı bileşiklerdeki yükseltgenme basamağı 1-'dir.

9. Tüm bileşiklerde Ag^{1+} Zn^{2+} Ni^{2+} Al^{3+} yükseltgenme basamağına sahiptir.

Örnek Soru

${}_{13}\text{X}$, ${}_{17}\text{Y}$, ${}_{19}\text{Z}$ atomlarının yarıçaplarını karşılaştırınız.

Biz Çözdük



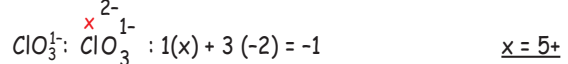
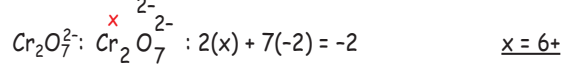
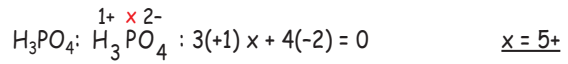
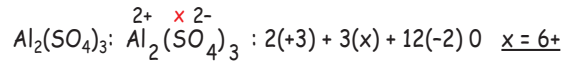
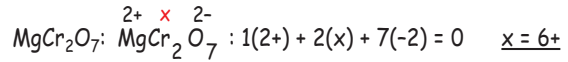
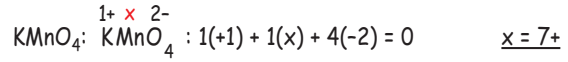
Sonuç: $Z > X > Y$

Aynı periyotta soldan sağa gidildikçe yarıçap azalır.

Örnek Soru

Aşağıda altı çizili olan elementlerin yükseltgenme basamağı nedir?

Biz Çözdük



Örnek 9



altı çizili elementlerin yükseltgenme basamaklarını hesaplayınız.

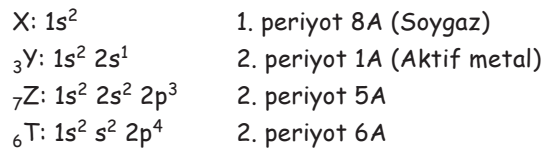
Sen Çöz 9

Örnek Soru

Aşağıdaki atomların 1. iyonlaşma enerjilerini karşılaştırınız.



Biz Çözdük



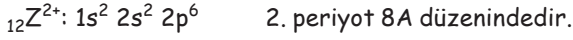
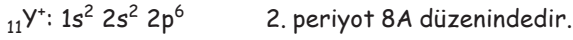
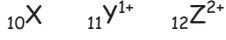
Soygazların iyonlaşma enerjileri en yüksektir. Periyotta soldan sağa iyonlaşma enerjileri genellikle artar. İstisna $1\text{A} < 6\text{A} < 5\text{A}$

Sonuç: $X > Z > T > Y$

Örnek Soru

Aşağıdaki taneciklerden bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjileri karşılaştırınız.

Biz Çözdük



Üç taneciğin elektron dizilişi soygaz düzenindedir. (izoelektronik) Proton sayısı arttıkça iyonlaşma enerjisi artar.

Sonuç: ${}_{12}\text{Z}^{2+} > {}_{11}\text{Y}^{1+} > {}_{10}\text{X}$

Örnek Soru

Aşağıdaki grafikte 3. periyot elementlerinin iyonlaşma enerjileri verilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin elektronegatifliklerini karşılaştırınız.

Biz Çözdük

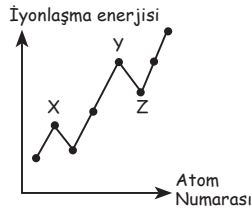
X: 3. periyot 2A grubu

Y: 3. periyot 5A grubu

Z: 3. periyot 6A grubu

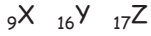
Periyodik sistemde soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflikleri artar.

Sonuç: $Z > Y > X$

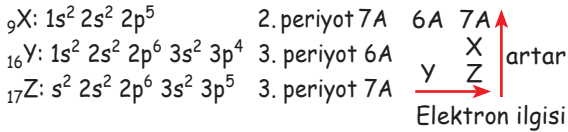


Örnek Soru

Aşağıda verilen atomların elektron ilgilerini karşılaştırın.



Biz Çözdük



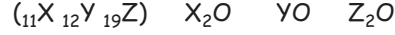
Elektron ilgisi soldan sağa ve aşağıdan yukarı artar.

İstisna: X: Flor elementi Z: Klor elementidir. Klor'un elektron ilgisi Flor'dan yüksektir.

Sonuç: $Z > X > Y$

Örnek 10

Aşağıdaki element atomlarının oksijenle oluşturdukları oksitlerin sulu çözeltilerinin bazlık kuvvetlerini karşılaştırın.



Sen Çöz 10

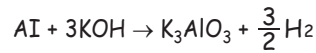
Örnek Soru

- $\text{Al} + \text{KOH} \rightarrow$
- $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{Au} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

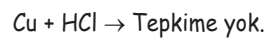
Yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

Biz Çözdük

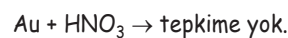
Amfoter metal olan Al güçlü bazlarla tepkime verir.



Yarısoy metal olan Cu oksijensiz asitlerle tepkime vermez.



Tam soymetal olan Au hiçbir asit ile tepkime vermez.

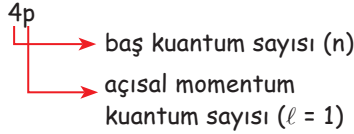


Örnek Soru

4p alt katmanındaki orbitallere karşılık gelen kuantum sayıları (n , ℓ , m_ℓ) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	1	0	0
B)	2	1	-1, 0, +1
C)	3	1	0
D)	4	1	-1, 0, +1
E)	4	2	-2, -1, 0, +1, +2

Biz Çözdük

4p


$$m_\ell \text{ (manyetik kuantum sayısı)} = 2\ell + 1$$

$$= 2 \cdot 1 + 1$$

$$= 3 \text{ tane}$$

$$(-1, 0, +1)$$

Yanıt: D

Örnek Soru

Aşağıdaki alt kabuk ve orbitallerin enerjileri arasındaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) $3p_x = 3p_y$ B) $4p > 3d$ C) $4s > 3d$
 D) $2s > 1s$ E) $3p > 3s$

Biz Çözdük

Orbitallerin enerjileri ($n + \ell$) değerlerinin artmasıyla artar. (Modelung Kletchkowski kuralı) $n + \ell$ değeri aynı ise n büyük olanın enerjisi büyüktür.

$$\ell \text{ için } s = 0, p = 1, d = 2$$

- A) $3p_x = 3p_y$
 $3+1 = 3+1$
- B) $4p > 3d$ $n = 4$ olan büyüktür.
 $4+1 > 3+2$
- C) $4s > 3d \rightarrow$ Yanlış $3d > 4s$ olur.
 $4+0 > 3+2$ $3+2 > 4+0$
- D) $2s > 1s$
 $2+0 > 1+0$
- E) $3p > 3s$
 $3+1 > 3+0$

Yanıt: C

Örnek Soru

- I. $1s^2 2s^2 2p_x^0 2p_y^0 2p_z^1$
 II. $1s^2 2s^2 2p_x^0 2p_y^2 2p_z^0$
 III. $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^0 2p_z^1$

Yukarıda verilen temel hâldeki elektron dağılımlarından hangileri Hund kuralına göre yanlış yazılmıştır?

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

Biz Çözdük

Hund kuralına göre aynı tür orbitale elektronlar önce tek tek yerleşir. Sonra çift şekilde yerleşir.

$2p_x, 2p_y, 2p_z$ 3'ü de eş enerjilidir.

- I. Doğru
 II. Yanlış
 III. Doğru

Yanıt: B

Örnek 11

X^{2+}, Y^{1+} ve Z^{3-} iyonlarının elektron sayıları eşittir. Z elementi 3. periyot 5A grubunda olduğuna göre X ve Y elementleri periyodik sistemde hangi gruptadır?

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

Sen Çöz 11

Örnek Soru

Periyodik sistem ile ilgili,

- I. Aynı periyotta bulunan elementlerin yörünge sayıları aynıdır.
- II. Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri aynıdır.
- III. Aynı grupta bulunan elementlerin değerlik elektron ayılları aynıdır.

yargılardan hangileri **kesinlikle doğrudur**?

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

Biz Çözdük

- I. Yörünge katman sayıları periyot numarasını verir. (Doğru)
- II. Genel olarak doğru fakat 1A grubunda Hidrojen metal değildir. (Yanlış)
- III. Soygazlarda He'ün değerlik elektron sayısı 2'dir. (Yanlış)

Yanıt: A

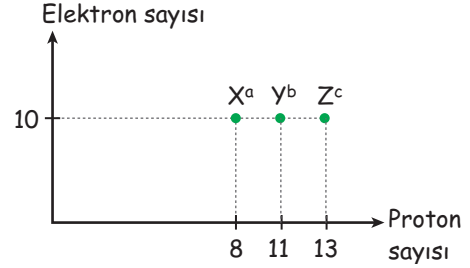
Örnek 12

$_{11}\text{X}$, $_{15}\text{Y}$, $_{16}\text{Z}$ elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Atom çapı en büyük X'dir.
- B) Ametal özelliği en fazla Z'dir.
- C) Birinci iyonlaşma enerjileri arasında $Z > Y > X$ şeklindedir.
- D) Elektron ilgisi en düşük X'dir.
- E) X metal, Y ve Z ametaldir.

Sen Çöz 12

Örnek Soru



X, Y ve Z elementleri için proton - elektron sayıları grafikte verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Y ve Z aynı periyottadır.
- B) $c > b > a$
- C) İyon çapları $X^a > Y^b > Z^c$ 'dir.
- D) Elektron ilgisi en fazla olan Z'dir.
- E) Atom çapları $Y > Z > X$ 'dir.

Biz Çözdük

$_{8}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^4$	2. periyot 6A
$_{11}\text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3. periyot 1A
$_{13}\text{Z}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	3. periyot 5A

- A) Y ve Z aynı periyotta
- B) X^{2-} , Y^{1+} , Z^{3+} $c > b > a$ olur.
- C) İzoelektronik taneciklerde proton sayısı arttıkça tanecik çapı azalır.
 $_{8}\text{X}^{2-} >_{11}\text{Y}^{1+} >_{13}\text{Z}^{3+}$ olur.
- D) Periyodik tabloda sağa gidildikçe elektron ilgisi artar. Elektron ilgisi en fazla olan X'dir.
- E) $Y > Z > X$ 'dir.

Yanıt: D

Dikkate Al

2A grubu elementleri, $_{7}\text{N}$ azot elementi ve soygazların elektron ilgileri endotermik olup değeri pozitiftir.

Örnek 13

Halojenler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elementel hâlde oda koşullarında hepsi gaz hâlde bulunur.
- B) Temel hâl elektron dizilimleri $ns^2 np^5$ ile sonlanır.
- C) Buldukları periyotta elektron ilgileri en yüksektir.
- D) Elementel hâlde iki atomlu moleküler durumda bulunurlar.
- E) Hidrojenli bileşikleri asit özelliği gösterir.

Sen Çöz 13

Örnek Soru

1A grubunda bulunan elementler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) H hariç alkali metaller olarak adlandırılır.
- B) Değerlik elektron sayıları 1'dir.
- C) Metalleri buldukları periyotta en aktif olanlarıdır.
- D) Buldukları periyotta en yumuşak metallerdir.
- E) Sadece asitlerle tepkime verir.

Biz Çözdük

H hariç hepsi alkali metaldir. Değerlik elektron sayıları 1'dir. Metaller içinde en aktif olanlardır. Metalik, sertlik periyodik cetvelde sağa gidildikçe artar. Bu nedenle periyotta en yumuşak metallerdir.

Çok aktif olduklarından sadece asit ile değil su ile de şiddetli tepkime verirler.

Yanıt: E

Örnek 14

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde altı çizili elementin yükseltgenme basamağı karşısında yanlıştır verilmiştir?

Bileşik	Elementin Yükseltgenme Basamağı
A) $Fe_2(\underline{SO}_4)_3$	6+
B) $Na_2\underline{O}_2$	2-
C) \underline{N}_2O_5	5+
D) $K_2\underline{Mn}O_4$	6+
E) $\underline{Sn}O_2$	4+

Sen Çöz 14

Örnek Soru

Demir (III) Klorür
Potasyum perklorat
Hidrojenklorür

Yukarıdaki bileşiklerde yer alan Klor elementinin yükseltgenme basamaklarını gösteriniz.

Biz Çözdük

Demir III klorür $3+1-$
 $FeCl_3$
Potasyum perklorat $1+7+2-$
 $KClO_4$
Hidrojen Klorür $1+1-$
 HCl
 $1- , 7+ , 1-$

1. Orbital kavramı ile ilgili,

- I. Aynı periyotta bulunan elementlerin enerji düzeyleri aynıdır.
 II. Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri aynıdır.
 III. Aynı grupta bulunan elementlerin değerlik elektron sayıları aynıdır.

yargılardan hangileri **kesinlikle** doğrudur?

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

2. s orbitalleri için,

- I. Şekli küreseldir.
 II. 6 elektron bulundurabilir.
 III. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) = 1 'dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıda elektron dizilimleri verilen atomlardan hangisi uyarılmıştır?

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 B) $1s^2 2s^2 2p^1$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^3$
 E) $1s^2 2s^2$

4. $_{17}\text{Cl}$ atomu ile ilgili,

- I. Temel hâl elektron diziliminde bir yarı dolu orbital vardır.
 II. $n = 3 \ell = 1$ kuantum sayılarına sahip 5 elektron vardır.
 III. Yarı küresel simetriktir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıda verilen tanecik çiftlerinden hangileri birbirinin izoelektronik çiftidir?

- A) $_{17}\text{Cl}^{1-} - _{17}\text{Cl}^{7+}$
 B) $_{27}\text{Co}^{2+} - _{25}\text{Mn}$
 C) $_{35}\text{Br}^{1-} - _{36}\text{Kr}$
 D) $_{20}\text{Ca} - _{22}\text{Ti}^{2+}$
 E) $_{20}\text{Ca} - _{23}\text{V}^{3+}$

6. Aşağıda orbital şeması verilen X atomu için,



- I. Uyarılmış atomdur.
 II. Atom numarası 9 olur.
 III. Küresel simetriktir.

yargılardan hangileri yanlıştır?

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

7. Temel hâl elektron dağılımının son terimi $n = 3$ ve $\ell = 1$ olan atom için,

I. Atom numarası en fazla 18'dir.
 II. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) -1 değerini alabilir.
 III. $m_s = -1/2$ olan en fazla 5 elektron vardır.
 ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. X^n iyonunun elektron dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ şeklindedir.

Bu iyonun kütle numarası 34, nötron sayısı 18 olduğuna göre, n kaçtır?

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

9. Atomun uyarılmış hâli ile ilgili,

I. Kararsız yapıdadır.
 II. Düşük enerjilidir.
 III. Temel hâle dönüşmez.
 yargılardan hangileri doğrudur?

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

10. Aşağıdakilerden hangisinde Hund kuralına uyulmamıştır?

- A) $\begin{array}{ccc} \otimes & \otimes & \circ \circ \circ \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$
 B) $\begin{array}{ccc} \otimes & \circ & \otimes \circ \circ \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$
 C) $\begin{array}{ccc} \otimes & \otimes & \circ \circ \circ \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$
 D) $\begin{array}{ccc} \otimes & \otimes & \circ \circ \circ \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$
 E) $\begin{array}{ccc} \otimes & \otimes & \circ \otimes \circ \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$

11. Baş kuantum sayısı ile ilgili,

I. 0, 1, 2, 3 gibi sayılar alır.
 II. Atomun enerji kabukları şeklindedir.
 III. Elektronların enerji düzeyini belirler.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. Modern atom teorisine göre,

I. 4 tür kuantum sayısı vardır.
 II. Enerjisi en düşük olan orbital 2s'dir.
 III. Çekirdeğe yaklaştıkça enerji artar.
 yargılardan hangileri doğrudur?

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

1. ${}_{29}\text{X} : [\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$
Elektron dizilişii verilen atom ile ilgili,
I. Küresel simetriktr.
II. Uyarılmış hâdedir.
III. İyon hâline geçerken ilk elektronunu 4s orbitalinden verir.
yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I ve II

2. s, p, d ve f orbitalleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?
A) p orbitalleri 1. enerji düzeyinde bulunmaz.
B) 2. katmanda s ve p orbitalleri bulunur.
C) s orbitali küresel şekildedir.
D) d orbitali 5 elektron alır.
E) $\ell = 0, 1, 2, 3$ ile gösterilirler.

3. X^{3-} iyonunun elektron sayısı 10'dur.
Nötron sayısı proton sayısından bir eksik olduğuna göre X atomunun kütle numarası kaçtır?
A) 13 B) 25 C) 14 D) 15 E) 12

4. Atomun kuantum modeline göre,
I. Aynı orbitaldeki iki elektronun dönüş yönü aynıdır.
II. Elektronların aynı anda hem hızları hem de konumları belirlenemez.
III. Baş kuantum sayısı aynı olan orbitallerin enerjisi her zaman aynıdır.
yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. 3d orbitali ile ilgili,
I. Baş kuantum sayısı 3'tür.
II. ℓ değeri 3'tür.
III. m_ℓ 'nin alabileceği 5 değer vardır.
yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

6.

	n	ℓ	m_ℓ
I.	2	2	+2
II.	2	1	0
III.	4	2	-3

- Yukarıda verilen n , ℓ ve m_ℓ değerlerinden hangileri yanlıştır?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Atomun kuantum modeline göre,
I. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ), baş kuantum sayısına (n) bağlı olarak $n-1$ değerler alır.
II. Spin kuantum sayısı (m_s), baş kuantum sayısına (n) bağlı $-1/2$ ve $+1/2$ değerler alır.
III. Baş kuantum sayısı arttıkça elektronların enerjisi azalır.
yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

8. Atom kuantum modeline göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 2. enerji düzeyinde 2 çeşit orbital bulunur.
 B) 3. enerji düzeyinde 9 tane orbital bulunur.
 C) 4. enerji düzeyinde en fazla 32 elektron bulunur.
 D) 2. enerji düzeyinde $m_s = +1/2$ değerine sahip en fazla 4 elektron bulunabilir.
 E) 2. enerji seviyesinde tam dolu atomun 3 orbitali bulunur.

9. Uyarılmış bir hidrojen atomunun elektronuna ait kuantum sayıları $n=2$ $\ell=1$ $m_\ell=0$ değeri aldığına göre bu elektron hangi orbitalde bulunmaktadır?

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

10. ${}^3\text{Li}^{2+}$ iyonundaki elektronun kuantum sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A)	1	1	0	+1/2
B)	2	0	0	0
C)	1	0	0	+1/2
D)	1	0	0	0
E)	1	0	-1	+1/2

11. Manyetik kuantum sayısının (m_ℓ) alabileceği en küçük negatif değerliğin -3 olduğu orbital aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

12. $n=3$ $m_\ell=-1$ kuantum sayılarına sahip elektron aşağıdaki orbitallerin hangisinde bulunabilir?

- A) Yalnız s B) Yalnız p C) Yalnız d
 D) p ve d E) s ve p

13. $n=3$ ve $\ell=2$ kuantum sayılarına sahip m_ℓ ve orbital türü aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

	m_ℓ	Orbital Türü
A)	-2, -1, 0, +1, +2	s, p
B)	-1, 0, +1	d
C)	-1, 0, +1	p
D)	-2, -1, 0, +1, +2	d
E)	-1, 0, +1	s, p

1. Periyodik sistem ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Soy gazlardan bir önce gelen grup halojenlerdir.
 B) Değerlik elektron sayısı 3 olan elementin elektron dağılımı p^1 ile sonlanır.
 C) Alkali metallerin elektron dağılımı ns^1 ile sonlanır.
 D) Atom numarası alkali metallere 2 fazla olan grup, toprak alkali metallere dir.
 E) Elektron dağılımı ns^1 ile sonlanan her atom alkali metaldir.

2. Periyodik sistem ile ilgili,

- I. 2 ve 3. periyotlarda geçiş elementleri yer almaz.
 II. Elementlerin artan atom numaralarına göre hazırlanmıştır.
 III. 7 periyottan oluşmuştur.

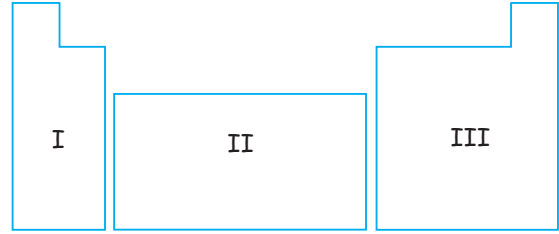
yargılardan hangileri doğrudur?

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

3. Periyodik tablo ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) He hariç elektron dizilişi s ile bitenler 1A ya da 2A grubudur.
 B) Lantanitler ve Aktinitler f bloğunda yer alır.
 C) B grubu 8 sütundan oluşur.
 D) B grubu elementlerinin tamamı metaldir.
 E) 8A grubu elementlerinin tamamı doğada gaz hâlinindedir.

4.



Periyodik sistemde gösterilen bölgelerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) I. bölge yalnız aktif metallere oluşur.
 B) III. bölgede 6 tane grup vardır.
 C) II. bölgenin tamamı metaldir.
 D) I. bölge s bloğu olarak adlandırılır.
 E) III. bölgede metal, ametal, yarı metal ve soy gazlar bulunur.

ÇİTA YAYINLARI

5.

X^{1+} , Y^{1-} , Z^{3-} iyonlarının elektron dağılımı $_{18}Ar$ ile aynıdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X, 4. periyottadır.
 B) Y, bileşiğinde daima 1- değerlik alır.
 C) X, alkali metaldir.
 D) Y, halojendir.
 E) Y ve Z aynı periyottadır.

6.

X^{3-} iyonunun elektron sayısı 18 olduğuna göre periyodik sistemdeki yeri nedir?

	Periyot	Grup
A)	4	1B
B)	3	5A
C)	3	3B
D)	4	3A
E)	4	4A

7. X, Y ve Z elementlerinin elektronegatiflikleri tabloda verilmiştir.

Element	Elektronegatiflik
X	1,0
Y	0,9
Z	0,8

Bu elementlerin hidroksitli bileşiklerinin bazlık kuvveti sıralaması için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

XOH YOH ZOH

- A) $XOH > YOH > ZOH$
 B) $YOH > XOH > ZOH$
 C) $ZOH > XOH > YOH$
 D) $ZOH > YOH > XOH$
 E) $YOH > ZOH > XOH$

8. Periyodik cetvelde yukarıdan aşağı inildikçe değişen özellikler için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Ametalik özellik azalır.
 B) Elektronegatiflik azalır.
 C) İyonlaşma enerjisi artar.
 D) Atom kütlesi artar.
 E) Atom çapı artar.

9. X: $[Ne] 3s^2 3p^3$
 Y: $[Ne] 3s^2 3p^4$
 Z: $[Ne] 3s^2 3p^5$

Temel hâl elektron dağılımı verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- I. En kararlı X'dir.
 II. Atom çapı en büyük Z'dir.
 III. En aktif olan Z'dir

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. K, L ve M 7A grubunda bulunan elementlerdir.

Bu elementler için,

- K'nin elektron ilgisi en yüksektir.
- M'nin atom numarası en büyüktür.

bu bilgilere göre elementlerin gruptaki sıraları nasıldır?

- A)

M
K
L

 B)

K
M
L

 C)

L
M
K

 D)

L
K
M

 E)

M
L
K

11. Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementlerinden,

X: Halojen

Y: Alkali metal

Z: Soygaz

olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Z'nin elektronegatifliği yoktur.
 B) Atom çapı en büyük Y'dir.
 C) Değerlik elektronu en küçük olan X'dir.
 D) İyonlaşma enerjisi $X > Y$ 'dir.
 E) Z'nin elektron ilgisi yoktur.

12. 2A grubu elementleri ile ilgili,

I. Atom numaraları azaldıkça erime noktaları artar.

II. 1A'ya göre daha aktiftirler.

III. Atom numaraları arttıkça aktiflikleri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Aşağıda N atomuna ait üç farklı bileşik verilmiştir.

I. N_2O_5
 II. NO
 III. NO_2

Buna göre, NO_3^- iyonundaki N'un değeri hangi bileşiklerde aynıdır?

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

2. Aşağıda taneciklerde yer alan S atomlarının yükseltgenme basamakları hangilerinde doğru verilmiştir? (${}_1H, {}_8O, {}_{16}S, {}_{20}Ca$)

A) SO_2 4+
 B) H_2S 2-
 C) SO_4^{2-} 6+
 D) $CaSO_4$ 6+
 E) SO_3 3+

3. I. $CaS - SO_2$
 II. $CaCO_3 - CO_2$
 III. $NH_4^+ - NH_3$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangilerinde atomların yükseltgenme basamakları eşittir?

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

4. X_3YZ_4 bileşiğindeki Y atomunun yükseltgenme basamağı nedir? (${}_{11}X, {}_8Y$)

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

5. $(NH_4)_2SO_4$ bileşiğindeki N ve S atomlarının yükseltgenme basamakları hangisinde doğru verilmiştir? (${}_7N, {}_{16}S$)

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

6. I. $AlPO_4$ bileşiğinde P'nin yükseltgenme basamağı 5+'tir.
 II. CrO_4^{2-} iyonundaki Cr'un yükseltgenme basamağı 6+'dır.
 III. $Na_2C_2O_4$ bileşiğinde C'un yükseltgenme basamağı 2+'tür.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

7. $H_2C_2O_4$ bileşiğindeki C atomunun yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 3+ B) 4+ C) 5+ D) 6+ E) 7+

8. Aşağıdaki madde türlerinde verilen altı çizili elementler için,

	Madde türü	Yükseltgenme basamağı
I.	<u>H</u> ClO ₂	3+
II.	Cr ₂ <u>O</u> ₇ ²⁻	7+
III.	Fe ₂ (<u>S</u> O ₄) ₃	6+

yükseltgenme basamaklarından hangileri doğrudur?

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

9. • MgCrO_x
• (NH₄)_yCrO₄
Yukarıdaki bileşiklerde Krom (Cr) elementlerinin yükseltgenme basamakları 6+ olduğuna göre x + y'nin toplam değeri kaçtır?
A) 3 B) 4 C) 5 C) 6 D) 7

10. I. BrO¹⁻ - HBrO₂
II. Br₂O - HBrO
III. HBr - HBrO₂

Yukarıdaki bileşik ve iyon çiftlerinden hangilerinde Br'un yükseltgenme basamakları aynıdır?

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

ÇİTA YAYINLARI

11. Al³⁺ ve XO₄^{a-} iyonlarından oluşan tuzun 1 molü suda çözündüğünde ortamda 2 mol Al³⁺ katyonu ile XO₄^{a-} anyonu oluşmaktadır.
Buna göre bileşikteki X elementinin yükseltgenme basamağı nedir?
A) 2+ B) 3+ C) 5+ D) 6+ E) 7+

12. • SnCrO₄ • NaNO₃
• (NH₄)₂S • MgCO₃
• OF₂

Yukarıda altı çizili elementlerin kaç tanesinin yükseltgenme basamağı 2+ dir?

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

1. X^{1+} iyonunun elektron dağılımı $3d^5$ ile bitiyor. Nötron sayısı 26 olduğuna göre X atomu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Çekirdek yükü 25 dir.
 B) Değerlik elektron sayısı 6 dir.
 C) s orbitallerinden 8 elektron bulunur.
 D) Geçiş metalidir.
 E) Kütle numarası 50 dir.

3. ${}_{32}X$ elementinin değerlik elektronlarından birinin üç kuantum sayısı (n, ℓ, m_ℓ) aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	4	0	-1
B)	4	0	0
C)	4	2	0
D)	3	2	+1
E)	3	2	0

ÇİTA YAYINLARI

2. X, Y ve Z atomlarının temel hal elektron dağılımlarının son terimi aşağıdaki gibidir.

X : $3p^3$

Y : $3d^{10}$

Z : $4p^5$

Buna göre,

- I. X ve Y aynı periyottadır.
 II. Y'nin çekirdek yükü 30 dur.
 III. Y ve Z'nin en büyük başkuant sayıları eşittir.
 yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4. X elementinin temel hal elektron dizilişi ile ilgili:

- En yüksek enerjili orbitalinin başkuantum sayısı 3 dür.
- Değerlik elektronlarından 2 tanesi eşleşmiştir.

X atomu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir?

- A) p orbitallerinden 8 elektron bulunur.
 B) Değerlik elektron sayısı 4'tür.
 C) 2 elektron alırsa küresel simetri özelliği kazanır.
 D) $m_\ell = 1$ değerine sahip en fazla 3 elektronu vardır.
 E) 3. periyot elementidir.

5. Atom numarası 8 olan X elementi için;

- I. $\otimes \otimes \otimes \otimes \otimes$
 II. $\otimes \otimes \circ \circ \circ$
 III. $\otimes \otimes \circ \circ \circ \circ$

orbital elektron şemalarına ait tanecikler hangileri olabilir?

	I	II	III
A)	Anyon	Katyon	Uyarılmış Atom
B)	Katyon	Anyon	Uyarılmış Atom
C)	Temel Hal	Anyon	Uyarılmış Atom
D)	Atom	Anyon	Temel hal
E)	Atom	Katyon	Temel hal

6. Başkuantum sayısı (n) 3 açısız momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan bir elektron için aşağıdaki tanımlardan hangisi doğrudur?

- A) L tabakasındaki s orbitalidir.
 B) M tabakasındaki d orbitalidir.
 C) M tabakasındaki p orbitalidir.
 D) N tabakasındaki p orbitalidir.
 E) M tabakasındaki s orbitalidir.

7. Spin kuantum sayısı (m_s) - 1/2 olan 9 elektronu bulunan bir atom için aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Değerlik elektron sayısı 5'tir.
 B) 4. periyotta bulunur.
 C) Küresel simetri özellik gösterir.
 D) Metaldir.
 E) Ametaldir.

8. Kuantum sayıları için aşağıdaki verilen değerlerden hangisi olanaksızdır?

- A) $n = 3 \quad \ell = 1$
 B) $n = 1 \quad m_\ell = +1$
 C) $n = 2 \quad m_\ell = 0$
 D) $n = 4 \quad m_\ell = +3$
 E) $n = 3 \quad \ell = 2$

9. ${}_{12}\text{X}$ ve ${}_{15}\text{Y}$ elementlerinin en yüksek enerjili orbitalleri ile ilgili;

- I. $m_\ell = 0$ olan elektron sayıları eşittir.
 II. Baş kuantum sayıları aynıdır.
 III. Açısız Momentum kuantum sayıları aynıdır.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Modern atom teorisine göre M enerji düzeyinin içerdiği $l = 0$, $l = 1$ ve $l = 2$ alt enerji katmanlarında bulunan orbitallerin sayısı kaçtır?

	$l = 0$	$l = 1$	$l = 2$
A)	1	3	0
B)	2	6	10
C)	1	3	5
D)	1	3	5
E)	2	6	10

2. A^{3+} iyonunun elektron dağılımı $3d^{10}$ ile bitiyor. Buna göre,

- I. A elementi ametaldir.
 II. A'nın çekirdek yükü 33'tür.
 III. A elementi 4. periyottadır.
 yargılarından hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

3. I. Atomlar temel halde en kararlı haldedir.
 II. Elektronlar çekirdeğe yaklaştıkça enerjileri azalır.
 III. En dış katmandaki elektronun enerjisi her zaman en fazladır.

Modern atom teorisine göre yukarıdakilerden hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

4.

	1s	2s	2p
X	⊗	⊗	⊗ ⊗ ⊗
Y	⊗	⊗	⊗ ⊗ ⊗
Z	⊗	⊗	○ ○ ○

Yukarıda orbital şeması verilen X, Y ve Z atomlarıyla ilgili olarak;

- I. Üçüde temel halde küresel simetriktir.
 II. X ve Z'nin temel hal baş kuantum sayıları aynıdır.
 III. X ve Y'nin temel hal değerlik orbital sayıları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.

Bir elementin s, p ve d orbitallerindeki toplam elektron sayıları sırasıyla 8, 12 ve 3 dür.

Bu element için,

- I. Değerlik elektronları s ve p orbitallerindedir.
 II. En büyük baş kuantum sayısı 4'tür.
 III. 3 elektron verirse küresel simetrik hale geçer.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6.

s orbitalleri için;

- I. Her enerji düzeyinde bulunmaz.
 II. Küresel şekle sahiptir.
 III. Tümünün yoğunlukları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Kararlı haldeki ${}_{29}\text{X}$ elementinin elektron dizilişinde en dıştaki orbitalin baş kuantum sayısı, türü ve elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Başkuantum Sayısı	Türü	elektron sayısı
A)	4	s	1
B)	4	s	2
C)	3	d	10
D)	4	d	10
E)	4	d	9

8. ${}_{19}\text{X}$ ve ${}_{29}\text{Y}$ elementlerine ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) En yüksek enerjili orbitallerinin başkuantum sayıları farklıdır.
 B) Aralarında X_2Y bileşiği oluşturabilirler.
 C) X'in değerlik elektron sayısı 1 dir.
 D) Y küresel simetrik özelliği gösterir.
 E) Temel halde yarı dolu orbital sayıları eşittir.

9. ${}_{29}\text{X}$ elementinin $1+$ ve $2+$ iyonlarının elektron dağılımının son terimi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	$1+$	$2+$
A)	$3d^9$	$3d^8$
B)	$3d^{10}$	$3d^9$
C)	$3d^9$	$3d^9$
D)	$3d^8$	$3d^7$
E)	$4s^1$	$3d^9$

10. ${}_{23}\text{X}$ otamu ile ilgili;

- I. 3. temel enerji düzeyinde 11 elektronu bulunur.
 II. Elektron içeren temel enerji düzeyi 4'tür.
 III. En dış katmanında 3 elektron bulunur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

11. Orbitaler ve içerdikleri elektronlar ile ilgili,

- I. Yarı dolu orbitallerdeki elektronların spinleri farklıdır.
 II. Tam dolu orbitallerdeki elektronların spinleri farklıdır.
 III. Elektronlar koparken her zaman enerjisi en yüksek orbitallerden kopar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

12. Modern atom teorisine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) ${}_{4}\text{Be}^{2+}$ taneciğinin spektrumu açıklanamaz.
 B) Bir orbital en fazla 2 elektron alabilir.
 C) Elektronlar orbitallere en düşük enerjili orbitalden başlayarak yerleşir.
 D) 4. enerji düzeyinde max. 16 orbital vardır.
 E) Elektronların yeri ve hızı aynı anda belirlenemez.

1. I. 3s
II. 2p
III. 4p

Yukarıda verilen orbitallerin enerji değerlerinin karşılaştırılması, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

2. ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ iyonunu $m_l = +2$ olan elektron sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

3. X elementinin temel halde elektron diziliminde s orbitallerinde toplam 7 elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X atomunun proton sayısı

- I. 19
II. 24
III. 29

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

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

4. "p" orbitalleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

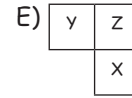
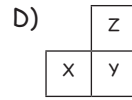
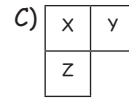
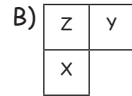
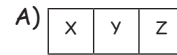
- A) Bir enerji seviyesinde özdeş ve yönelişleri aynı 3 tane "p" orbitali bulunur.
B) Enerjisi, aynı enerji düzeyinde bulunan "s" orbitalinden yüksektir.
C) 2. enerji seviyesinden itibaren bulunur.
D) Bir enerji seviyesindeki "p" orbitaline en fazla 6 elektron yerleşebilir.
E) m_l değeri 1'dir.

5. X, Y ve Z atomları ile ilgili,

- X element atomunun elektron dizilimi 2p ile bitiyor.
- X ile Y aynı periyottadır.
- Z'nin 1. iyonlaşma enerjisi Y'nin 1. iyonlaşma enerjisinden büyüktür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin periyodik tablodaki yerleri için aşağıdaki gösterimlerden hangisi doğru olabilir?



6. ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{8}\text{O}$ ve ${}_{11}\text{Na}$ elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom yarıçapı en küçük olan ${}_{3}\text{Li}$ 'dir.
B) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan ${}_{7}\text{N}$ dir.
C) Elektronegatifliği en az olan ${}_{11}\text{Na}$ dir.
D) ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{7}\text{N}$ ve ${}_{11}\text{Na}$ elementleri küresel simetri özelliği gösterir.
E) ${}_{11}\text{Na}$ elementinin yarıçapı ${}_{3}\text{Li}$ elementinden daha büyüktür.

7. Periyodik cetvelde bulunan gruplarla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1A grubunun oksitlerinin sulu çözeltileri bazik özellik gösterir.
B) 2A grubu toprak alkali metalleri diye adlandırılır.
C) 3A grubunda bulunan Bor(B), yarımetaldir.
D) 8A grubunda bulunan elementlerin değerlik elektron sayıları 8'dir.
E) 7A grubunda Cl elementinin elektron ilgisi en büyüktür.

8. X atomu X^a iyonuna dönüştüğünde, iyonlaşma enerjisi değeri artmıştır.

Buna göre,

- I. Elektron sayısı artmıştır.
II. İyon çapı azalmıştır.
III. Oluşan iyon, anyondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Uyarılmış atomlarla ilgili,

- I. Yüksek enerjili atomlardır.
II. Uyarılmış hâl, kararlı hâldir.
III. Atomlar kendiliğinden, uyarılmış hale geçebilirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. Bir atomun kuantum sayıları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Baş kuantum sayısı (n), elektronun çekirdekten ortalama uzaklığını belirtir.
B) Bir atomun açısal momentum kuantum sayısı (ℓ), alt enerji düzeyini belirtir.
C) Spin kuantum sayısı (m_s), elektronun kendi eksenini etrafındaki dönme yönü belirler.
D) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ), alt enerji katmanındaki orbital sayısını belirler.
E) (m_ℓ), $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki değerleri alır.

11. Orbitallerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atomda, elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgedir.
B) "s" orbitali küreseldir.
C) "p" orbitali üç özdeş orbitalden oluşur.
D) Enerji düzeyi arttıkça, "p" orbitallerinin enerjisi artar hacmi değişmez.
E) "d" orbitalleri buldukları katmanda d_{yz} , d_{xz} , d_{xy} , $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} eksenlerinde bulunur.

12. Bir atomun 3. enerji düzeyine ilişkin;

- I. Toplam 9 orbital bulunur.
II. Maksimum 18 elektron bulunur.
III. $\ell = 2$ olan orbitalinin enerjisi en yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

13. Bir X atomunun elektron dizilimi;
 $X : 1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$

şeklindedir.

Buna göre,

- I. X atomu temel haldedir.
II. Uyarılmış atomdur.
III. $m_\ell = 0$, olan en fazla, 4 elektronu vardır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

14. ${}_{21}\text{Sc}$ elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) "d" bloku elementidir.
B) Elektron dizilimi, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ şeklindedir.
C) ${}_{34}\text{Se}^{2+}$ ile ${}_{19}\text{K}^+$ tanecikleri izoelektroniktir.
D) Değerlik elektron sayısı 3'tür.
E) $m_\ell = +1$ olan en fazla 5 elektronu bulunur.

7. ${}_{24}\text{Cr}$ atomunda $m_l = +1$ olan elektron sayısının $m_l = -2$ olan elektron sayısına oranı kaçtır?
A) 1 B) 2 C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 5

8.

Element	1.İE	2.İE	3.İE	4.İE
X	2340	5120	-	-
Y	490	6940	10238	-
Z	348	5280	6940	9425

Başgrup elementi olan X, Y ve Z element atomlarının iyonlaşma enerjileri kJ/mol cinsinden verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X'in tüm enerji düzeyleri doludur.
B) Y su ile tepkimeye girerek H_2 gazı çıkarır.
C) Y'nin atom yarıçapı Z'den büyüktür.
D) Periyodik sistemde iyonlaşma enerjisi en büyük olan element X'tir.
E) Elementlerin hepsi s blokta bulunur.

9. X element atomunun temel hal elektron diziliminde en son orbitalinin başkuantum sayısı (n) 2, açıl momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan orbitalinde toplam 2 elektron vardır.

Bu orbital için;

- I. $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$
II. $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$
III. $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$

verilen elektron dağılımlarından hangileri yanlıştır?

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

10. Yargı
- | | D | Y |
|---|--------------------------|--------------------------|
| I. Bohr Atom Modeli elektronun belirli uzaklıkta sabit yörüngelerde sabit hızda döndüğünü kabul eder. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| II. Orbital atomda elektronun bulunduğu uzay bölgesini belirtir. Yörünge de denir. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| III. Bir elektronun düşük enerji seviyesinden geçişi sırasında dışarıdan enerji alınır. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Atomun yapısı ile ilgili yukarıda verilen yargıların doğru (D) veya yanlış (Y) olarak işaretlenmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

ÇİTA YAYINLARI

11. I. K_2MnO_4 II. HCOO^-
III. HCN IV. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

Yukarıda verilen taneciklerden altı çizili elementlerden yükseltgenme basamağı yanlış verilen parça boyanırsa hangi şekil elde edilir?

- A)

 B)

 C)

- D)

 E)

1. X: Atom çapı en küçük element
Y: Elektronegatifliği en büyük element
Z: I. iyonlaşma enerjisi en büyük element
T: Metalik aktifliği en büyük element
Q: Elektron ilgisi en büyük element

Yukarıda periyodik özellikleri verilen elementlerin periyodik sistemdeki yerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

A)

B)

C)

D)

E)

2. Atom numarası 3. periyot soygazının atom numarasından 4 fazla olan X elementinin temel hal elektron dağılımında en yüksek enerjili orbital için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A)	3	2	-2	-1/2
B)	3	1	+2	+1/2
C)	3	1	-2	-1/2
D)	4	0	0	-1/2
E)	4	1	0	+1/2

3. Aşağıda bazı elementlerin temel hal elektron dizilimindeki en yüksek enerjili orbitallerinin başkuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) değerleri verilmiştir.

Verilen bilgiler hangi element için yanlıştır?

Element	n	ℓ
A) ${}_2\text{He}$	1	0
B) ${}_9\text{F}$	2	1
C) ${}_{20}\text{Ca}$	4	0
D) ${}_{22}\text{Ti}$	3	1
E) ${}_{24}\text{Cr}$	3	2

4. I. ${}_{19}\text{K}$
II. ${}_{22}\text{Ti}$
III. ${}_{29}\text{Cu}$
IV. ${}_{33}\text{As}$
V. ${}_{35}\text{Br}$

Yukarıda atom numaraları verilen element atomlarında n hangisinin temel hal elektron diziliminde son orbitalinin ($n + \ell$) değeri diğerlerinden farklıdır?

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

5. Başkuantum sayısı (n) Açısal Momentum kuantum sayısı (ℓ)

I.	2	1
II.	3	2
III.	3	0

Yukarıda başkuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) verilen I, II, III nolu orbitallerin enerji artış sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

6.

	X	Y	Z
n	2	1	3
ℓ	1	3	2

Tabloda X, Y, Z ile gösterilen orbitallerin baş kuantum sayıları (n) ve açısal momentum kuantum sayıları (ℓ) verilmiştir.

Buna göre X, Y, Z ile gösterilen orbitallerin alabileceği max. elektron sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	2	6	10
B)	2	10	6
C)	6	10	2
D)	6	2	10
E)	10	2	6

7.

- I. Magnezyum peroksit
II. Potasyum permanganat
III. Alüminyum klorat

Yukarıda adları verilen bileşiklerin 1 mollerindeki atom sayılarının karşılaştırılması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

8.

- I. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
II. NO
III. N_2O
IV. KNO_2
V. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri yer değiştirirse N (azot) elementinin yükseltgenme basamağının artış sıralaması doğru olur?

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

9.

Element Son orbital

A	s^1
B	p^1
C	d^1

A, B, C elementlerinin temel halde elektron dizilimlerinin son orbitali yukarıda verilmiştir.

Bu elementler ile ilgili;

- I. Aynı periyotta iseler atom numaraları arasında ilişki $C > B > A$ 'dir.
II. Üçü de küresel simetri değildir.
III. B ve C'nin değerlik elektron sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

10.

X^+ iyonunun temel halde elektron diziliminde başkuantum sayısı (n) 3, açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbitalinde 10 elektronu vardır.

Buna göre X elementi için;

- I. Atom numarası 29'dur.
II. Temel haldeki elektron dizilimi küresel simetri özelliği gösterir.
III. d blok elementidir.

yargılarından hangileri kesin değildir?

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

11.

Element	1.İE	2.İE	3.İE	4.İE
X	145	328	1881	1938
Y	120	143	2440	3215

X elementinin sülfat iyonu ile Y elementinin nitrat iyonu ile oluşturduğu bileşiklerin 1 moleküllerindeki toplam atom sayılarının farkı kaçtır?

- A) 0
B) 1
C) 2
D) 3
E) 4

GAZLAR VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Maddeler ortamın basınç ve sıcaklığına bağlı olarak katı, sıvı, gaz ve plazma olmak üzere dört fiziksel fazda bulunabilirler. Gazlar buldukları ortamı tamamen doldurabilen, tanecikleri arasında büyük boşluklar bulduran, basınç karşısında çok küçük hacimlere kadar sıkıştırılabilen, kendi aralarında her oranda homojen karışabilen akışkanlardır.

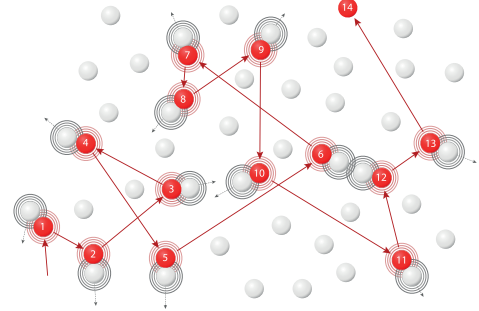
Gazlar, maddenin katı ve sıvı formlarına göre en düzensiz ve en yüksek enerjili hâlidir.



Gaz davranışları, gazların kimyasal özelliklerine değil fiziksel özelliklerine bağlıdır. Gaz davranışlarını daha iyi anlayabilmemiz için gazların genel özelliklerini bilmemiz gerekir. Gazlar,

- ✓ Saydam görünüşte ve çoğunlukla renksiz formdadırlar.
- ✓ Belirli bir hacim ve şekilleri yoktur.
- ✓ Yayılma özelliklerinden dolayı buldukları alanı tamamen doldurarak, buldukları alanın her noktasına eşit basınç uygularlar.
- ✓ Gaz tanecikleri atom (He, Ne, Ar, ...) veya moleküllerden (H_2 , Cl_2 , O_2 , ...) oluşabilir.
- ✓ Gaz tanecikleri arasında büyük boşluklar vardır. Dolayısıyla basınç karşısında sıkıştırılabilirler. (Uygun koşullarda sıvılaştırılabilirler.)
- ✓ Gaz taneciklerinin öz hacmi, boşluklu yapı yanında ihmal edilir.
- ✓ Maddenin en düzensiz (entropisi en yüksek) formudur.
- ✓ Maddenin enerjisi en yüksek (E_p) formudur.
- ✓ Gaz tanecikleri titreşim, öteleme, dönme hareketi yapar. (Soygazlar sadece öteleme yapar.)
- ✓ Gazlar birbirleri ile her oranda homojen karışım oluşturabilirler. Buna en güzel örnek havadır. (%78 $N_2(g)$, %21 $O_2(g)$ ve %1 diğer gazlar)
- ✓ Aynı koşullarda özkütleleri katı ve sıvılardan daha küçüktür.

- ✓ Gaz molekülleri arasındaki etkileşim yok denecek kadar azdır. (London kuvvetleri)
- ✓ Gazlar düzensiz, doğrusal hareket ederken bir engelle karşılaşınca zikzak hareketi yaparlar. Buna Brown hareketi denir. Bu davranış sonucu difüzyon özelliği gösterirler.



Brown hareketi

- ✓ Gaz tanecikleri birbirleri ile çarpıştıklarında birbirlerine enerji aktarırlar. Buna esnek çarpışma denir. Esnek çarpışma sonucunda taneciklerin hızı ve yönü değişebilir. Fakat toplam kinetik enerji (E_k) değişmez.
- ✓ Gaz tanecikleri ısıtıldığında enerji alırlar. Bunun sonucunda ortalama hız artar ve gaz genişler. Fakat genişleme gazlar için ayırt edici bir özellik değildir.

Dikkate Al

Sıcaklığı aynı olan gazların türü ne olursa olsun ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

Gazları Niteleyen Büyüklükler

Gazları incelerken dört temel nitelik kullanılır.

● Gaz Hacmi

Gazlar buldukları alanı doldurdukları için hacimleri kabın hacmine eşittir. Gaz hacmi ortamın basınç ve sıcaklığından etkilenir. Bu sebeple gaz hacminden bahsederken mutlaka basınç ve sıcaklık koşulları bilinmelidir.

Gazlarda hacim genellikle litre (L) ile ifade edilir.

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &= 1 \text{ dm}^3 \\ 1 \text{ mL} &= 1 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ L} &= 1000 \text{ mL} \\ 1 \text{ dm}^3 &= 1000 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ L} \end{aligned}$$

N.Ş.A: Normal Şartlar
Altında
O.K.: Oda Koşulları

- ✓ Aynı koşullarda eşit moldeki tüm gazlar eşit hacim kaplar. Buna göre;
- ➔ N.K (0°C, 1 atm) 1 mol gaz = 22,4 L hacim kaplar.
- ➔ O.K'nda ise (25°C, 1 atm) 1 mol gaz = 24,5 L hacim kaplar.

Örnek Soru

Aşağıda verilen boşlukları doldurunuz.

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ L} = \dots \text{ cm}^3 & 300 \text{ ml} = \dots \text{ L} \\ 1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ L} & 450 \text{ cm}^3 = \dots \text{ L} \\ 1000 \text{ mL} = \dots \text{ cm}^3 & 0,5 \text{ dm}^3 = \dots \text{ mL} \end{array}$$

Biz Çözdük

$$\begin{array}{l} 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L} \\ 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3 \\ 300 \text{ mL} = 0,3 \text{ L} \\ 450 \text{ cm}^3 = 0,45 \text{ L} \\ 0,5 \text{ dm}^3 = 500 \text{ mL} \end{array}$$

Sıcaklık

Sıcaklık, bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. Termometre ile ölçülür.

NK = NŞ = Normal şartlar = 0 °C, 1 atm

OK = Oda koşulları = 25 °C, 1 atm

Madde Miktarı (Mol)

Gazlarda madde miktarı mol (molekül) sayısı ile açıklanır. Avogadro sayısı kadar tanecik içeren madde miktarına 1 mol denir. Avogadro sayısı "N_A" ile gösterilir.

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane tanecik}$$

Maddenin 1 molünün kütlesine molekül (mol) kütlesi denir. Ve "M_A" ile gösterilir.

Bir gazın mol sayısını üç yolla bulabiliriz.

- ✓ Kütle verilirse; $n = \frac{m}{M_A}$ formülü kullanılır.
- ✓ Hacim verilirse; $n = \frac{V}{22,4}$ formülü N.Ş.A'da sadece gazlar için kullanılır.
- ✓ Tanecik sayısı verilirse; $n = \frac{N}{N_A}$ formülü kullanılır

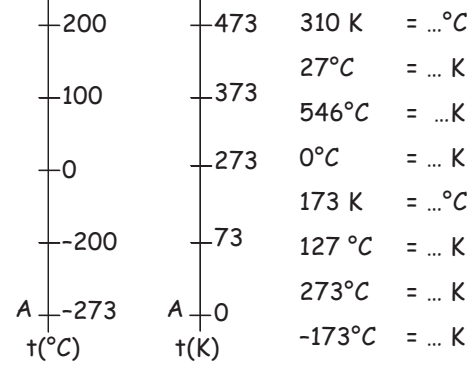
$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{22,4} \text{ eşitliği vardır.}$$

Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Mutlak sıcaklık birimi Kelvin (K)'dir. Santigrat derece (°C) ile aralarında, $K = 273 + ^\circ C$ eşitliği vardır.

Dikkate Al

Gazlar ile ilgili hesaplamalarda sıcaklıklar Kelvin (K) cinsine çevrilmelidir.

Örnek 15



Sen Çöz 15

Semboller	Birimi
n = mol	mol
m = kütle	g
M _A = mol kütlesi	g/mol
V = Hacim	L = dm ³
N = Tanecik sayısı	
N _A = Avogadro sayısı	

Örnek Soru

Aşağıda verilen atom ve moleküllerin mol sayılarını bulunuz.

- a) $12,04 \cdot 10^{23}$ tane CO_2 molekülü,
 b) N.Ş.A.'da 8,96 L He gazı,
 c) 12,8 g SO_2 gazı,
 (S = 32 g/mol) (O = 16 g/mol)

Biz Çözdük

a) $n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow n = \frac{12,04 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}}$
 $n = 2$ mol CO_2 molekülü

b) N.Ş.A.'da
 $n = \frac{V}{22,4} = \frac{8,96}{22,4}$
 $\Rightarrow n = 0,4$ mol He gazı olur.

c) Önce SO_2 gazının mol kütlelerini bulalım.

SO_2

	2.16 = 32
	1.32 = 32
	$M_A = 64$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A} = \frac{12,8}{64} \quad n = 0,2$ mol SO_2 gazı

Örnek 16

27°C'de bir balonda $4 \cdot 10^6$ g Helyum gazı vardır. Balondaki gazın,

- a. mol sayısı nedir?
 b. N.Ş.A.'da hacmi kaç L dir? (He = 4 g/mol)

Sen Çöz 16

Örnek 17

N.Ş.A.'da 22 g CO_2 gazı kaç litre hacim kaplar?
 (C: 12 g/mol O: 16 g/mol)

Sen Çöz 17

Örnek 18

0,2 mol CH_4 gazı yeterince oksijenle tam yakıldığında,
 a. kaç gram CO_2 gazı oluşur?
 b. elde edilen H_2O molekülü kaç tanedir?
 (Avogadro sayısı = N_A)
 (C: 12 O: 16 H: 1)

Sen Çöz 18

Basınç

Gaz molekülleri düzensiz hareketleri ile yayılırken, hem birbirleri ile hem de kabın çeperiyle çarpışırlar. Bu çarpışma sonucunda her noktaya eşit kuvvet uygularlar. Bu kuvvete **Gaz Basıncı** denir.

✓ Gaz basıncı, birim zamanda birim yüzeye çarpan taneciklerin uyguladığı kuvvetlerin toplamıdır. Buna göre, çarpışma sayısı ve çarpışma şiddetinin formülleri aşağıda verilmiştir.

Çarpma Sayısı = $\frac{n\sqrt{T}}{V\sqrt{M_A}}$

Çarpma Şiddeti = $\sqrt{M_A \cdot T}$

Gaz Basıncının Ölçülmesi

- ✓ Gazların basıncı, sıvıların basıncı yardımıyla ölçülür.

1. Açık Hava Basıncının Ölçülmesi

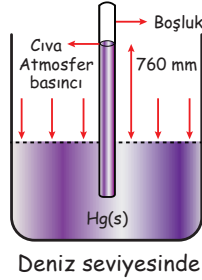
Hava (atmosfer tabakası) bir gaz karışımı olup yeryüzüne bir basınç uygular. Açık hava basıncını ilk kez İtalyan bilim insanı Evangelista Torricelli cıva kullanarak ölçmüştür. 0°C'de deniz seviyesinde yaptığı deney sonucu ölçtüğü basınca Atmosfer Basıncı(1 atm) adını vermiştir.

- 1 atm = 760mmHg = 760 torr
- 1 atm = 76cmHg
- 1 atm = 101325 Pa
- 1 bar = 10⁵ Pa

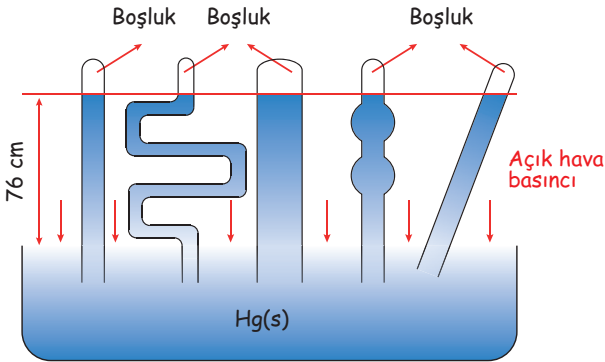
Dikkate Al

Açık hava basıncını ölçen bu düzeneğe "barometre" denir.

Toricelli deniz seviyesinde yaptığı deneyde içi cıva dolu bir kaba cam bir boru daldırarak, açık hava basıncı yardımı ile cam boruda cıvanın 76 cm yükseldiğini gözlemlemiştir.



- ✓ Barometredeki cıva yüksekliği,
- Cam borunun şekline ve kesitine bağlı değildir.
- Sıvı eklenmesi ile değişmez.



Deniz seviyesindeki düzenek

- ✓ Cıva yüksekliği;
- Mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır. Mutlak sıcaklık arttıkça cıva yüksekliği de artar. $T(\text{Kelvin}) \propto h$
- Yer çekimine bağlıdır.
- Barometrenin bulunduğu ortamın açık hava basıncına bağlıdır.

- Cıvanın yoğunluğu ile ters orantılıdır. Yoğunluk arttıkça cıva yüksekliği azalır. $(d \nearrow \propto h \searrow)$

- ✓ Barometrede cıva kullanılmasının sebepleri aşağıda verilmiştir.

- Cıva akışkandır.
- Kaynama noktası yüksek (356°C), buhar basıncı düşüktür.
- Donma noktası düşüktür. (-39°C)
- Yoğunluğu büyüktür. (13,6 g/cm³)

Gaz basıncı ölçümünde cıvadan farklı sıvılar kullanılabilir.

$$d_{\text{Hg}} \cdot h_{\text{Hg}} = d_{\text{sıvı}} \cdot h_{\text{sıvı}}$$

Bu durumda yukarıdaki formül ile yeni yükseklik (h) bulunabilir.

- ✓ Torricelli, deneyinde (Hg) cıva yerine etil alkol veya su kullanılsaydı barometredeki sıvı yüksekliği (h) ne olurdu?

Etil alkol için,

$$d_e \cdot h_e = d_{\text{Hg}} \cdot h_{\text{Hg}}$$

$$0,78 \text{ g/cm}^3 \cdot h_e = 13,6 \text{ g/cm}^3 \cdot 76 \text{ cm}$$

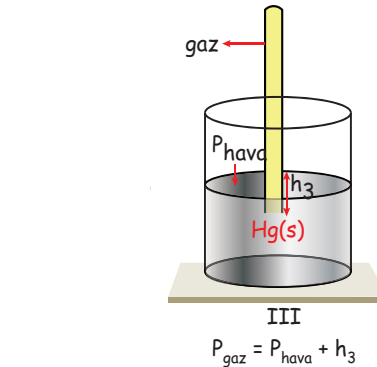
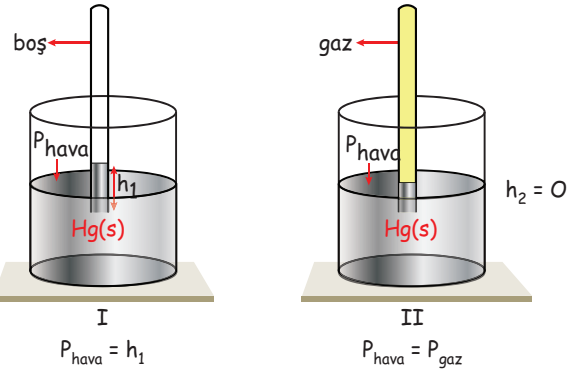
$$h_e = 1325 \text{ cm}$$

$$1 \text{ g/cm}^3 \cdot h_{\text{su}} = 13,6 \text{ g/cm}^3 \cdot 76 \text{ cm}$$

$$h_{\text{su}} = 1033,6 \text{ cm}$$

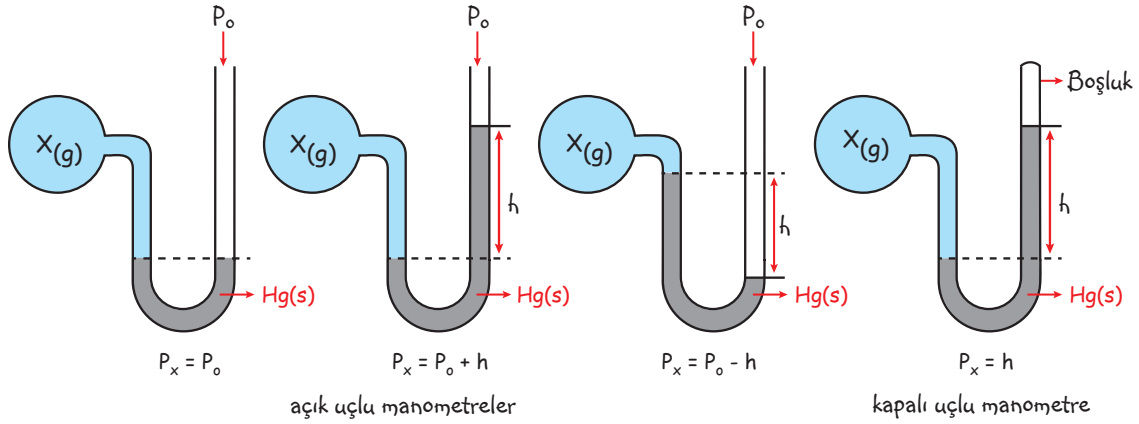
Su için,

$$d_{\text{su}} \cdot h_{\text{su}} = d_{\text{Hg}} \cdot h_{\text{Hg}}$$

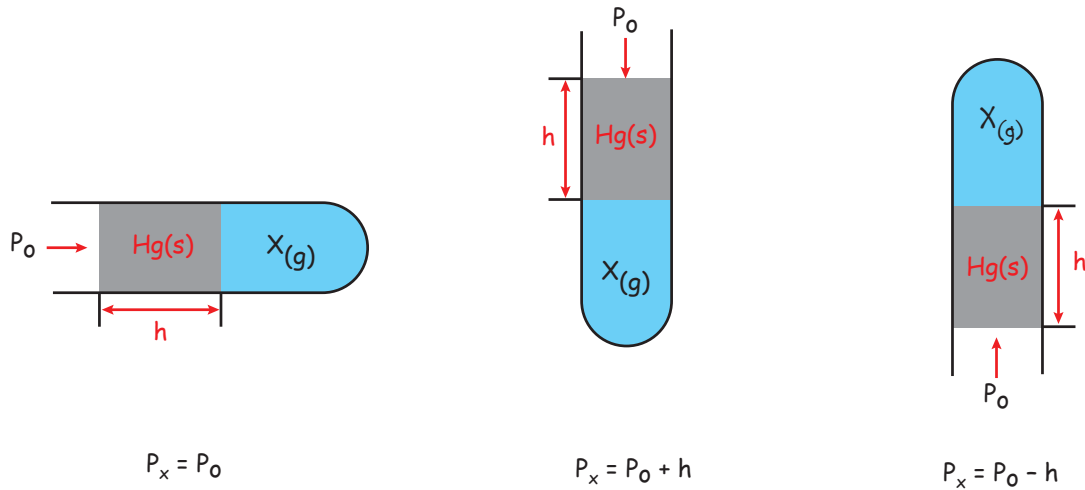


2. Kapalı Sistemlerdeki Gaz Basıncının Ölçülmesi (Fen Lisesi Müfredatı)

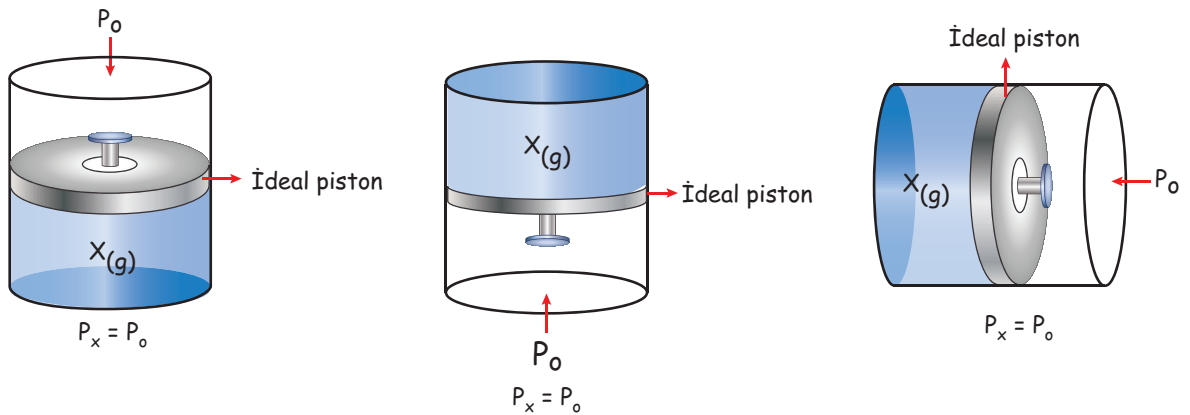
- a) Kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçmek için kullanılan aletlere manometre denir. İki tür manometre vardır. (P_o = Açık hava basıncı)



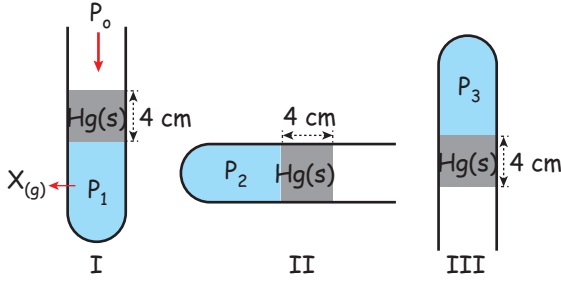
- b) Tüp içine cıva ile hapsedilmiş gazın basıncı, açık hava basıncı ile etkileşim hâlinindedir. (P_o = Açık hava basıncı)



- c) Sürtünmesiz hareketli pistonlarda, piston hangi pozisyonda olursa olsun gaz basıncı ile açık hava basıncı dengelenir. Aynı durum elastik balon için de geçerlidir.



Örnek Soru



I. konumdaki tüpü, aynı şartlarda II ve III. konuma getirirsek; P_1 , P_2 , P_3 basınçları kaç cmHg olur? (Açık hava basıncı 76 cm Hg'dir.)

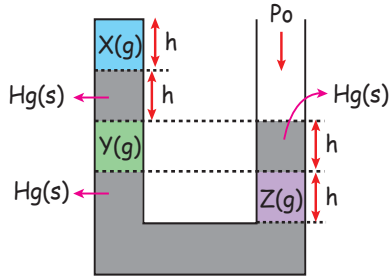
Biz Çözdük

I. Durum;
 $P_1 = P_0 + h$
 $P_1 = 76 + 4 = 80$ cmHg

II. Durum;
 $P_2 = P_0$
 $P_2 = 76$ cmHg

III. Durum;
 $P_3 = P_0 - h$
 $P_3 = 76 - 4 = 72$ cmHg

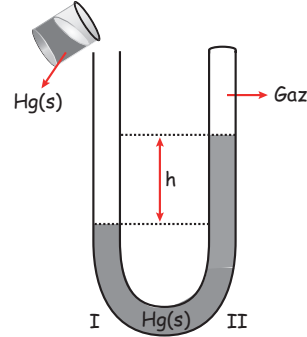
Örnek 19



Açık hava basıncının P_0 olduğu ortamda bulunan gaz basınçları ile ilgili eşitlikleri yazınız.

Sen Çöz 19

Örnek Soru



Dengede bulunan manometreye cıva eklenirse, I ve II nolu kollarındaki sıvı düzeyleri ile h yükseklik farkı nasıl değişir?

	I	II	h
A)	artar	artar	değişmez
B)	artar	artar	artar
C)	artar	artar	azalır
D)	artar	azalır	değişmez
E)	artar	değişmez	azalır

Biz Çözdük

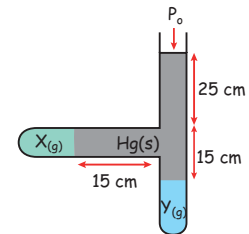
Cıva eklendiği zaman hem birinci (I) hem de ikinci (II) kolda cıva seviyesi artar. Fakat II. koldaki gaz basıncı ile I. koldan gelen dış basınç değişmeyeceği için aradaki farkı gösteren h yüksekliği de değişmez.

Cevap: A

Örnek Soru

T şeklindeki bir boruda X ve Y gazları, cıva ile hapsedilmiştir.

Gaz basınçları için ne söylenebilir?



Biz Çözdük

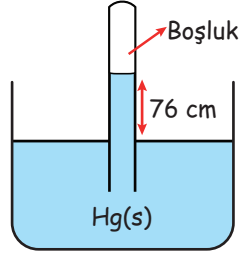
Yatay pozisyondaki h uzunluğunun basınca etkisi yoktur.

$$\left. \begin{array}{l} P_x = P_0 + 25 \\ P_y = P_0 + 40 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} P_0 = P_x - 25 \\ P_0 = P_y - 40 \end{array} \right\} P_x = P_y - 15$$

X gazının basıncı, Y gazının basıncından 15 cmHg azdır.

Örnek Soru

Cıvalı bir barometre deniz seviyesinden her 10,5 m yüksekliğe çıkarıldığında, açık hava basıncı 1 mmHg düşmektedir. Sıcaklık sabit kalmak koşulu ile basıncın yarıya düşmesi için barometre yerden kaç metre yükseğe çıkarılmalıdır?



Biz Çözdük

Başlangıç basıncı 760 mmHg'dir. Yarıya indiğinde 380 mmHg olur.

1mmHg için 380mmHg	10,5m ise x

$x = 380 \cdot 10,5$	
$x = 3990 \text{ m yükseğe çıkmalı.}$	

Örnek Soru

Barometrede kullanılan sıvının yüksekliği yoğunluğu ile ters orantılıdır.

Toricelli deneyinde civa yerine su kullanmış olsaydı en az kaç metre cam boru gerekirdi?
($d_{su} = 1 \text{ g/mL}$, $d_{Hg} = 13,6 \text{ g/mL}$)

Biz Çözdük

Aynı ortamda ölçülen basınç değişmez.

$$P_{\text{hava}} = P_{\text{su}} = P_{\text{civa}}$$

$$h_{\text{su}} \cdot d_{\text{su}} \cdot g = h_{\text{Hg}} \cdot d_{\text{Hg}} \cdot g$$

$$d_{\text{Hg}} = 10,34 \text{ m}$$

Dikkate Al

Atmosfer basıncının değeri yükseltiye (rakıma) bağlıdır. Rakım arttıkça aynı sıcaklıkta atmosfer basıncı azalır. Barometrede h yüksekliği azalır.

Örnek Soru

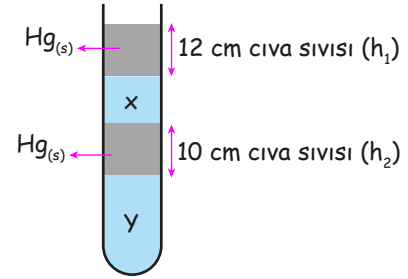
Barometrede sıvı yüksekliği:

- nelere bağlı,
- nelere bağlı değildir?

Biz Çözdük

- Dış basınca,
- Sıvının türüne (yoğunluğuna),
- Yer çekimine,
- Sıcaklığa bağlıdır.
- Cam borunun şekline,
- Cam borunun cinsine ve sıvıya daldırılış açısına bağlı değildir.

Örnek 20



Dış basıncın 114 cmHg olduğu bir sistemde kılcal tüpün en altında bulunan Y gazının basıncı kaç cmHg'dir?

Sen Çöz 20

GAZLARDA KİNETİK TEORİ

Gaz moleküllerinin birbirinden hemen bağımsız, sürekli ve her yöne hızla hareketi; bu taneciklerin çok fazla enerjiye sahip olduklarını gösterir.

Gazların, katı ve sıvılara göre farklı davranışlarının nedenini açıklamak için kinetik teori geliştirilmiştir.

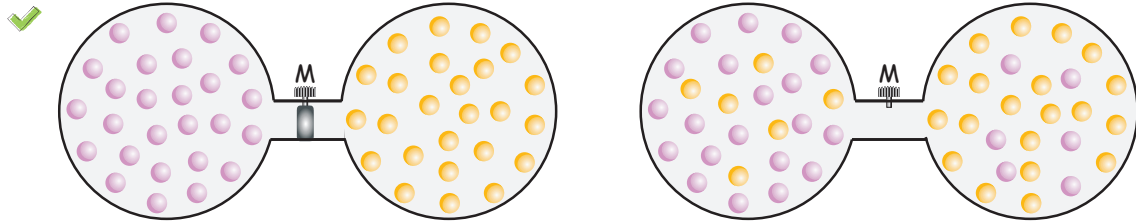
Bu teoriye göre;

- ✓ Gaz molekülleri arasında kendi hacimlerinden çok büyük uzaklıklar vardır. Dolayısıyla moleküllerin hacmi bu boşluklu yapı yanında ihmal edilir. Fakat kütleleri ihmal edilemez.
- ✓ Gaz molekülleri birbirinden oldukça uzakta olduğu için kendi aralarındaki itme ve çekme kuvvetleri ihmal edilir.
- ✓ Gaz moleküllerinin hareketi gelişigüzel, sabit hızlı, doğrusal ve üç boyutludur.
- ✓ Gaz molekülleri hem birbirleri ile çarpışır hem de içinde buldukları kabın çeperlerine çarparlar. Bu esnek çarpışmalarda moleküller arası enerji aktarımı olur. Fakat toplam kinetik enerji değişmez.
- ✓ Aynı sıcaklıkta, gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri aynıdır. Bu enerji mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır. Mutlak sıcaklık arttıkça ortalama kinetik enerji artar $T(K) \nearrow K.E. \nearrow$

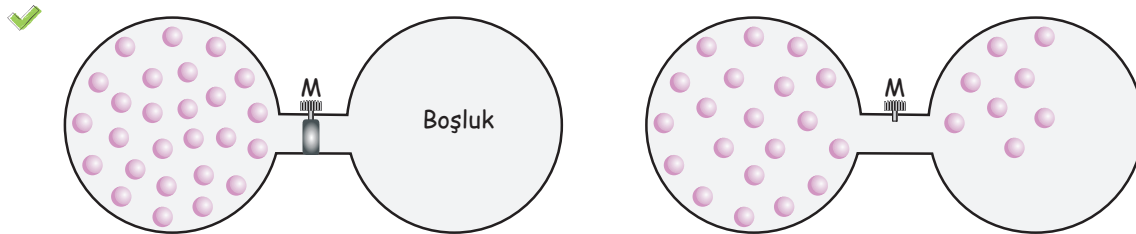
DİFÜZYON VE EFÜZYON YASALARI

Ağız açık şişedeki parfüm kokusunun bir süre sonra odanın her yanında hissedilmesi, gaz moleküllerinin yayıldığını gösterir.

Aşağıdaki sistemlerde musluklar açılınca gazlar birbirleriyle homojen olarak karışır.



Gaz moleküllerinin havada veya birbirleri içinde yayılmasına **Difüzyon** denir.



Gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılmasına ise **Efüzyon** adı verilir.

Efüzyon basınç farkından oluşur.

Difüzyon hızı deneyleri yapan Thomas Graham, mol kütlesi küçük olan gaz moleküllerinin aynı sıcaklıkta daha hızlı olduğunu ispatlamıştır.

✓ X ve Y gazları için; kinetik teoriye göre;

Aynı ortamda ve aynı sıcaklıkta gaz moleküllerinin kinetik enerjileri birbirine eşittir. Buna göre Graham Difüzyon Yasasına adım adım ulaşmak için aşağıdaki eşitlikler kullanılır.

$$E_{k(x)} = E_{k(y)}$$

$$\frac{1}{2} m_x \cdot v_x^2 = \frac{1}{2} \cdot m_y \cdot v_y^2 \rightarrow T_{(x)} = T_{(y)}$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{m_y}{m_x}} \rightarrow \text{Burada gazların kütlesi (m) yerine mol kütleleri (M_A) yazılabilir.}$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{M_{Ay}}{M_{Ax}}} \rightarrow \text{Aynı koşullarda gazların özkütlesi (d), mol kütleleri (M_A) ile doğru orantılıdır. M_A yerine d yazılabilir.}$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{M_{Ay}}{M_{Ax}}} \rightarrow \text{Gazların yayılma hızları, mutlak sıcaklığın (T) karekökü ile doğru orantılıdır.}$$

Yayımla süresi (t) ile yayılma hızı (v) ters orantılıdır.

Tüm eşitlikler aynı anda gösterildiğinde;

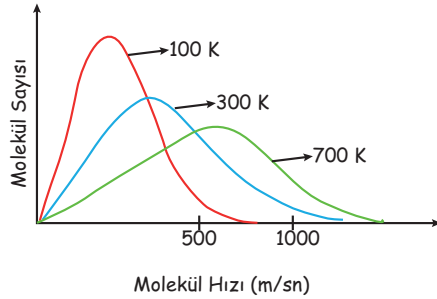
$$\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{M_{Ay}}{M_{Ax}}} = \sqrt{\frac{d_y}{d_x}} = \sqrt{\frac{T_x}{T_y}} = \frac{t_y}{t_x}$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{M_{Ay}}{M_{Ax}} \cdot \frac{T_x}{T_y}}$$

Sonuç: Gazların yayılma hızı mol kütlelerinin karekökü ile ters mutlak sıcaklığın karekökü doğru orantılıdır.

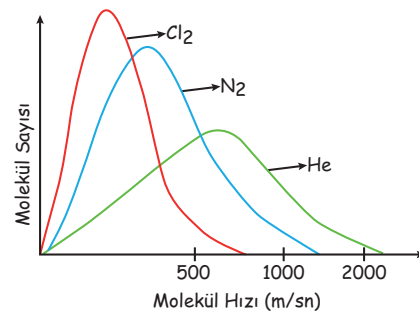
Anlatılan konuların grafik üzerinde incelenmesi:

Azot gazının üç farklı sıcaklıktaki difüzyon hızı ile molekül sayısı grafiği;



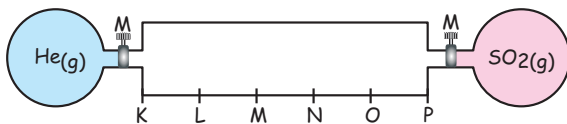
Aynı gaz için mutlak sıcaklık arttıkça difüzyon hızı da artar.

300K'de üç farklı gazın molekül sayısı ile difüzyon hızı grafiği;



Aynı şartlarda mol kütleleri (M_A) azaldıkça difüzyon hızı da azalır.

Örnek Soru



Aynı sıcaklıkta M muslukları açılınca gazlar hangi noktada karşılaşır? (He = 4 S = 32 O = 16)

Biz Çözdük

$$\text{Aynı sıcaklıkta, } \frac{v_{He}}{v_{SO_2}} = \sqrt{\frac{64}{4}} = \frac{4}{1}$$

He 4br ilerlerken, SO₂ 1 br ilerler. O noktasında buluşurlar.

Örnek Soru

Buna göre,

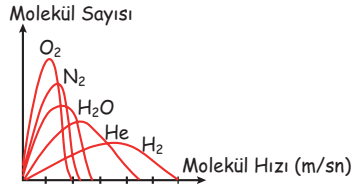
I. Mol kütlesi küçük olan gazın ortalama hızı daha yüksektir.

II. Gazların ortalama molekül hızları birbirine eşittir.

III. Gazların ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 He: 4 O: 16 N: 14)



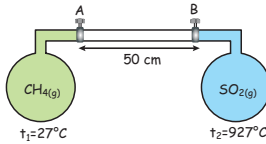
Biz Çözdük

I ve III. yargılar doğrudur. II. yargıda ortalama molekül hızları değil, ortalama kinetik enerjileri eşittir. Dolayısıyla II. yargı yanlıştır.

Örnek Soru

Verilen sistemde bulunan CH_4 ve SO_2 gazları ile yandaki düzenek hazırlanıyor.

A ve B muslukları aynı anda açıldığında ilk karşılaştıkları nokta A musluğuna kaç cm uzaklıktadır? ($CH_4 = 16 \text{ g/mol}$ $SO_2 = 64 \text{ g/mol}$)



Biz Çözdük

$$T_1 = 27 + 273 = 300K \quad T_2 = 927 + 273 = 1200K$$

$$\frac{\vartheta_{CH_4}}{\vartheta_{SO_2}} = \frac{\sqrt{(M_A)_{SO_2} \cdot T_{CH_4}}}{\sqrt{(M_A)_{CH_4} \cdot T_{SO_2}}} = \frac{\sqrt{64 \cdot 300}}{\sqrt{16 \cdot 1200}} = \frac{1}{1} \left\{ \begin{array}{l} \text{ortada} \\ \text{buluşurlar} \\ 25 \text{ cm} \end{array} \right.$$

Örnek Soru

$30^\circ C$ 'de 1 atm basınçta, 2 litre CH_4 gazı bir delikten 10 dakikada yayılmaktadır.

Buna göre, aynı koşullarda 4 litre He gazı aynı delikten kaç dakikada yayılır?

(C: 12, He: 4, H: 1)

Biz Çözdük

$$T = sbt \quad \frac{\vartheta_{CH_4}}{\vartheta_{He}} = \sqrt{\frac{(M_A)_{He}}{(M_A)_{CH_4}}} = \sqrt{\frac{4}{16}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

→ 2L CH_4 10dk
→ 2L He 5 dk
→ 4L He 10dk'da yayılır.

Örnek 21

- X gazının mol kütlesi 4 gramdır.
- X ve Y gazlarının aynı sıcaklıktaki difüzyon hızlarının oranı,

$$\frac{\vartheta_x}{\vartheta_y} = 4 \text{ 'tür.}$$

Buna göre 0,5 mol Y gazı kaç gramdır?

Sen Çöz 21

Örnek 22

$0^\circ C$ 'deki CH_4 gazının difüzyon hızı kaç $^\circ C$ 'deki SO_2 gazının difüzyon hızına eşittir?

(C: 12, H: 1, S: 32, O: 16)

Sen Çöz 22

Örnek 23

Aynı sıcaklıkta küçük bir delikten He gazı 5 saniyede, aynı miktar XO_2 gazı ise aynı delikten 20 saniyede yayılmaktadır.

Buna göre X'in atom kütlesi kaçtır?

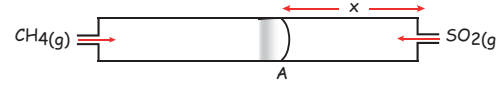
Sen Çöz 23

Örnek Soru

$10^\circ C$ 'ta 45 cm uzunluğundaki bir borunun iki ucundan aynı anda CH_4 ve SO_2 gazları gönderiliyor. Gazlar A noktasında buluşuyor.

Buna göre x uzunluğu kaç cm'dir?

($CH_4 = 16$ g/mol, $SO_2 = 64$ g/mol)



Biz Çözdük

$$\frac{v_{CH_4}}{v_{SO_2}} = \sqrt{\frac{(M_A)_{SO_2}}{(M_A)_{CH_4}}} = \sqrt{\frac{64^A}{16^A}} = 2$$

CH_4 molekülleri 2 birim ilerlerken SO_2 molekülleri 1 birim ilerler. Dolayısı ile 45 cm'lik borunun 3'te biri x uzunluğunu verir.

Buna göre, x = 15 cm'dir.

Örnek Soru

- I. $40^\circ C$ 'de SO_2 gazı
- II. $20^\circ C$ 'de SO_2 gazı
- III. $20^\circ C$ 'de SO_3 gazı

Yukarıdaki gazların difüzyon hızları arasındaki ilişki nedir?

Biz Çözdük

I ve II. öncüllerdeki SO_2 gazları karşılaştırılırsa, sıcaklığı fazla olan molekül daha hızlıdır.

III. öncülde ise SO_3 gazı vardır ve bu molekül kütlege daha büyüktür. Dolayısıyla her ikisinden de yavaştır.

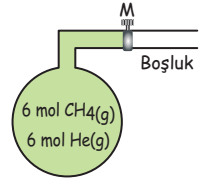
I > II > III

Örnek 24

Şekildeki sistemde M musluğu kısa bir süre açılıp kapatılıyor.

Kapta 3 mol He gazı kaldığına göre CH_4 gazının % kaç dışarı çıkmıştır?

(He = 4 g/mol, $CH_4 = 16$ g/mol)



Sen Çöz 24

GAZ KANUNLARI

Gazların basınç, hacim, sıcaklık ve mol sayısı değişkenleri arasındaki ilişkiyi gaz yasaları ile açıklarız. Bu yasalar ilerleyen sayfalarda başlıklar hâlinde incelenmiştir.

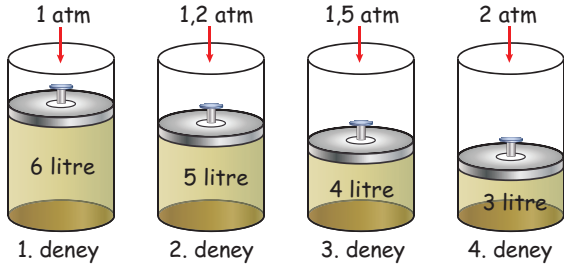
Basınç Hacim İlişkisi (Boyle Kanunu)

Gazlar sıkıştırılabilir ve genişleme özelliklerine sahiptir. Bu özelliklerden yararlanarak Robert Boyle bir dizi deney yapmıştır (1662). Bu deneyler sonucunda;

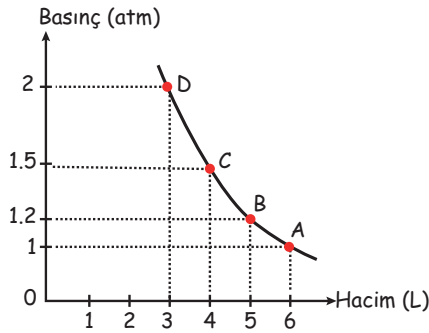
Sabit sıcaklıkta, bir miktar gazın hacmi azaltılınca basıncının arttığını bulmuştur. Buna göre, gazın basıncı ile hacmi ters orantılıdır.

n ve T sabit iken $P.V = \text{sabit}$ 'tir.

Basınç-hacim ilişkisi aşağıdaki deney ile açıklanmıştır.



1. deney: $P.V = 1,6 = 6 \text{ atm.L}$ 2. deney: $P.V = 1,2,5 = 6 \text{ atm.L}$
3. deney: $P.V = 1,5,4 = 6 \text{ atm.L}$ 4. deney: $P.V = 2,3 = 6 \text{ atm.L}$



A noktası 1. deney
B noktası 2. deney
C noktası 3. deney
D noktası 4. deney ölçümleridir.

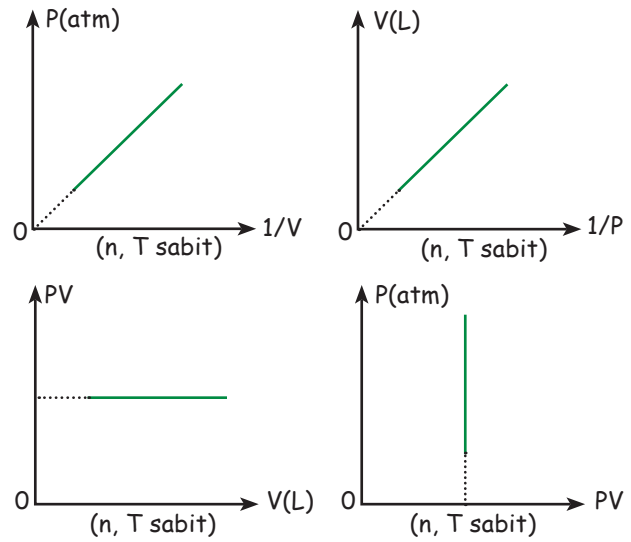
Boyle kanununun matematiksel olarak ifadesi, bir gazın farklı iki durumu için aşağıdaki formül kullanılarak açıklanabilir.

$$n \text{ ve } T \text{ sabit iken, } P_1.V_1 = P_2.V_2 \text{ ya da } \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} \text{ eşitlikleri yazılır.}$$

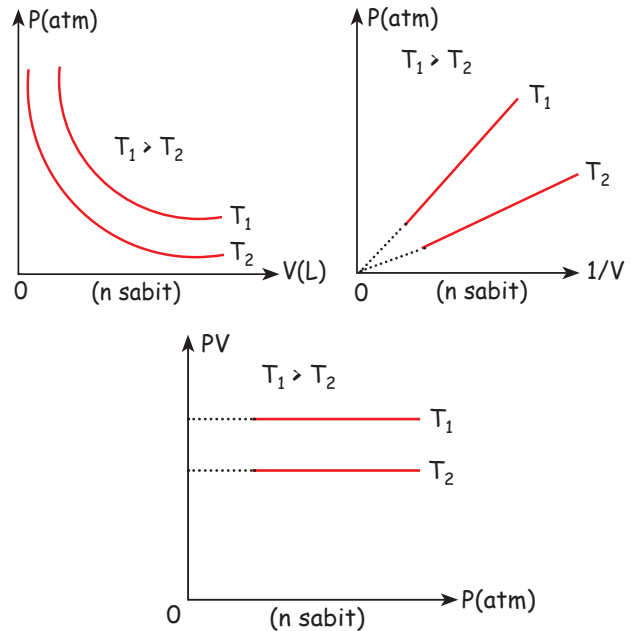
- ✓ n ve T sabit iken bir gaz sıkıştırılırsa hangi özelliklerinin nasıl değiştiğini inceleyelim.
- ➡ Birim hacimdeki tanecik sayısı artar.
- ➡ Basınç artar.
- ➡ Özkütle artar.
- ➡ Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı artar.
- ➡ Sıcaklık sabit olduğundan ortalama kinetik enerji değişmez.

Boyle yasası ile ilgili grafik yorumları aşağıda verilmiştir.

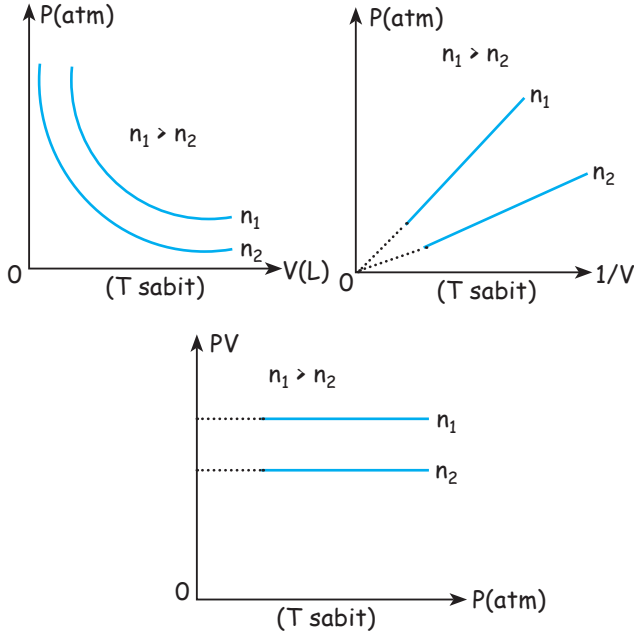
1. Hem madde miktarı hem de sıcaklık sabit iken çizilen grafikler;



2. Boyle yasasına göre $P.V = \text{sabit}$ dir. Madde miktarı değişmeden farklı sıcaklıklarda aşağıdaki grafikler çizilir.



3. Sıcaklık değişmeden farklı madde miktarlarında aşağıdaki grafikler çizilir.



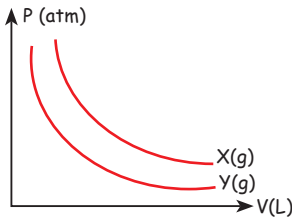
Noktalı çizgi ideal gazlar için düz çizgi gerçek gazlar için çizilir.

Örnek Soru

Eşit kütledeki X ve Y gazlarının P - V grafiği şekildedeki gibidir.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

- I. Sıcaklıkları eşitse $n_X > n_Y$ 'dir.
- II. Mol sayıları eşitse $T_X > T_Y$ 'dir.
- III. X gazının P.V çarpımı, Y gazınınkinden büyüktür.



Biz Çözdük

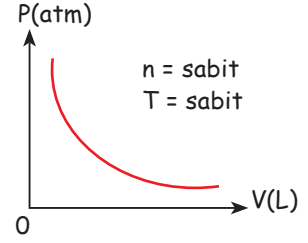
Grafiğe göre $PV = n.R.T$ 'den tek öncülleri düşünürsek;

- I. Öncül \Rightarrow T sabit iken V'den bir dikme çizersek P ile n doğru orantılı olacağından $n_X > n_Y$ karşılaştırması doğrudur.
- II. Öncül \Rightarrow n sabit iken V'den bir dikme çizersek P ile T doğru orantılı olacağından $T_X > T_Y$ karşılaştırması doğrudur.
- III. Öncül \Rightarrow Zaten X eğrisinin P ve V değerlerinin daha büyük olduğu grafikten görülmektedir. Buna göre P.V değeri de X için daha büyüktür.

Sonuç: I, II ve III'tür.

Dikkate Al

P - V grafiği:



- Doğru orantı, doğrusal çizgi ile gösterilmez.
- Eğimli çizgi ile gösterilir.

Örnek Soru

Sabit sıcaklıkta bir miktar gazın hacmi 5 L iken basıncı 400 mmHg'dir.

Gazın hacmi aynı sıcaklıkta 10 L'ye çıkarılırsa son basıncı kaç mmHg'dir?

Biz Çözdük

İlk durumda: $P_1 = 400 \text{ mmHg}$ $V_1 = 5 \text{ L}$

Son durumda: $P_2 = ?$ $V_2 = 10 \text{ L}$

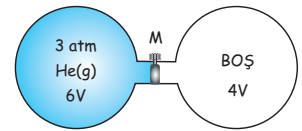
$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$400 \cdot 5 = 100 \cdot P_2$$

Sonuç: $P_2 = 200 \text{ mmHg'dir.}$

Örnek Soru

İdeal He gazının bulunduğu cam balonlar arasındaki musluk açılıyor.



Sıcaklık değişmediğine göre gazın son basıncı kaç atm olur?

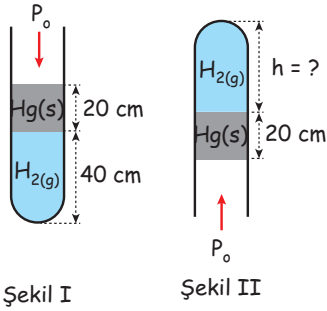
Biz Çözdük

İlk durum: $P_1 = 3 \text{ atm}$ $V_1 = 6V$

Son durum: $P_2 = ?$ $V_2 = 6V + 4V = 10V$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad 3 \cdot 6V = 10V \cdot P_2 \rightarrow P_2 = 1,8 \text{ atm}$$

Örnek 25



Şekil I

Şekil II

I. şekilde H₂ gazı kılcal cam boruda hapsedilmiştir. Sabit sıcaklıkta cam boru ters çevrilip denge tekrar sağlandığına göre "h" değeri nedir? (Açık hava basıncı 70 cmHg'dir.)

Sen Çöz 25

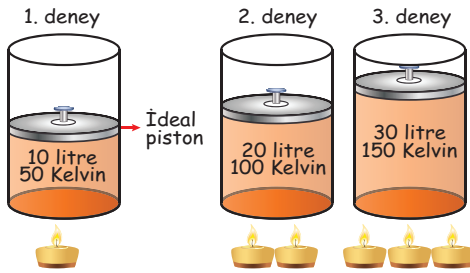
Sıcaklık - Hacim İlişkisi (Charles Kanunu)

Sıcaklık gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisini ve çarpışma hızını etkiler. Sabit basınç altında (sürtünmesiz ideal piston), sıcaklık değişimiyle gazların hacmi artar veya azalır. Bu ilk defa Jacques Charles tarafından incelenmiştir (1787). Yaptığı deneyler sonucunda;

Sabit basınç altında gazların mutlak sıcaklığı arttıkça hacminin de arttığını bulmuştur.

✓ Buna göre, gazların mutlak sıcaklığı ile hacimleri doğru orantılıdır.

n ve P sabit iken; $\frac{V}{T}$ oranı sabittir.



$$1. \text{ deney } \frac{V}{T} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5} \text{ L / K}$$

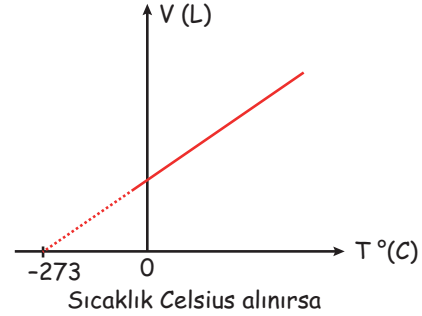
$$2. \text{ deney } \frac{V}{T} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} \text{ L / K}$$

$$3. \text{ deney } \frac{V}{T} = \frac{30}{150} = \frac{1}{5} \text{ L / K}$$

Charles kanununun matematiksel olarak ifadesi, bir gazın farklı iki durumu için aşağıdaki formül kullanılarak açıklanabilir.

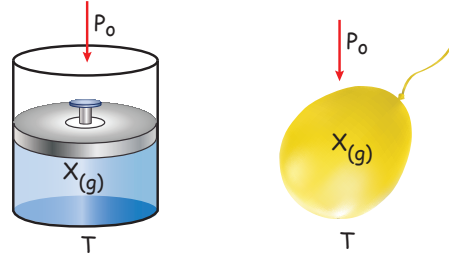
$$n \text{ ve } P \text{ sabit iken } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ ya da } V_1 \cdot T_2 = V_2 \cdot T_1 \text{ eşitlikleri yazılır.}$$

Charles kanunu ile ilgili grafikler aşağıdaki gibidir.



0 K = -273°C. Bu sıcaklığa **mutlak sıfır noktası** denir. Bu sıcaklıkta gaz moleküllerinin hareketsiz kinetik enerjilerinin sıfır olduğu varsayılır.

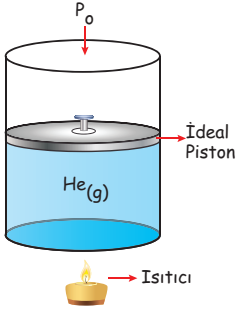
Unutma!



İdeal pistonlu kaplarda ve elastik balonlarda bulunan gazların basıncı dış basınca eşittir.

- ✓ n ve P sabit iken sıcaklığı arttırılan gazların hangi özelliklerinin nasıl değiştiğinin incelenmesi:

Sabit basınçlı kaptaki gazın sıcaklığı arttırıldığında,

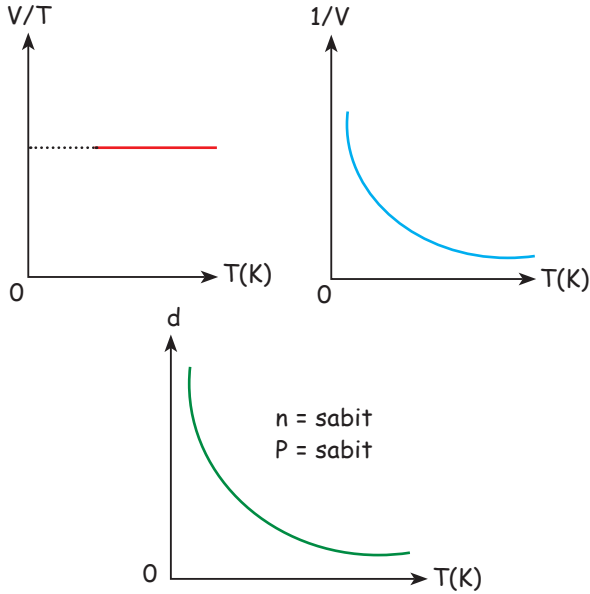


- ➔ Basınç değişmez
- ➔ Hacim artar.
- ➔ Gaz yoğunluğu (d) azalır.
- ➔ He gazı taneciklerinin ortalama hızı artar.
- ➔ Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı

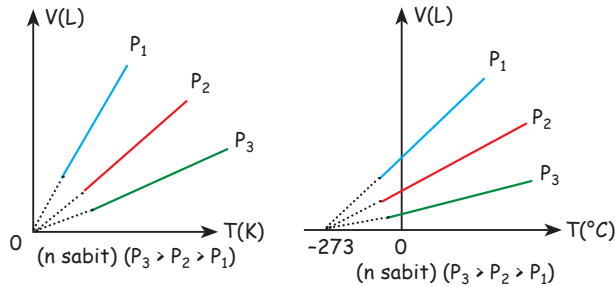
$$\text{(azalır. } \rho_s = \frac{n\sqrt{T}}{V\sqrt{M_A}} \text{)}$$

formülünden V artarken T karrekök oranında artar.)

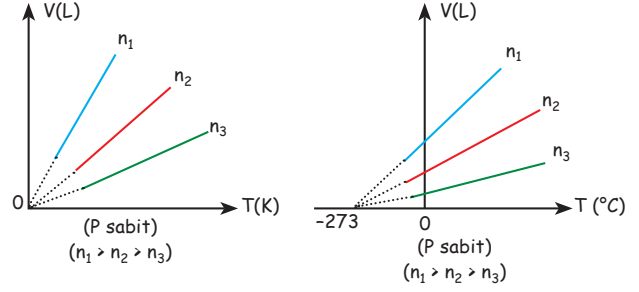
- ✓ Charles yasası ile ilgili grafik yorumları aşağıda verilmiştir.
- ➔ Sabit basınçlı ortamda madde miktarları sabit iken çizilen grafikler aşağıda verilmiştir.



- ➔ Madde miktarı değişmeden, farklı basınçlarda aşağıdaki grafikler çizilir.



- ➔ Basınç değeri değiştirilmeden, farklı madde miktarları için aşağıdaki grafikler çizilir.



Örnek Soru

Sabit basınçlı bir kapta bulunan m gram He gazı 27°C'de 10L hacim kaplıyor. Gazın yalnız sıcaklığı değiştirilerek hacmi 30L yapılmak isteniyor.

Buna göre son sıcaklık kaç °C olur?

Biz Çözdük

İlk durumda: $V_1 = 10L$ $T_1 = 27 + 273 = 300 K$

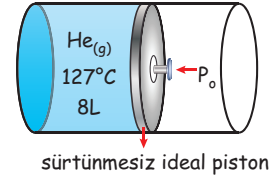
Son durumda: $V_2 = 30L$ $T_2 = ?$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{10}{300} = \frac{30}{T_2} \Rightarrow T_2 = 900 K$$

$900 - 273 = 627^\circ C$ 'dir.

Örnek Soru

Yandaki sistemin sıcaklığını $-23^\circ C$ 'ye getirirsek, hacmin ilk durumu ile son durumu arasındaki oran ne olur?



Biz Çözdük

İlk durumda: V_1 $T_1 = 127 + 273 = 400 K$

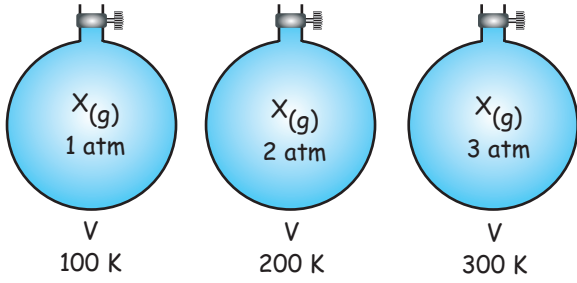
Son durumda: V_2 $T_2 = -23 + 273 = 250 K$

$$\text{olur. } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{400} = \frac{V_2}{250} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{8}{5}$$

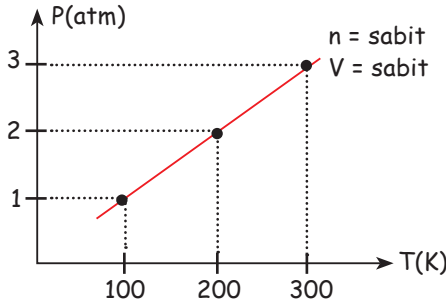
Basınç - Sıcaklık İlişkisi (Gay - Lussac Kanunu)

Sabit hacimli bir kapta sıcaklık değişimi moleküllerin hızını dolayısıyla kabın çeperine yaptığı basıncı etkiler. Bunu ilk kez Gay-Lussac şu şekilde ifade etmiştir:

Sabit hacimli kaplarda bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile basıncı arasında doğru orantı vardır.



n ve V sabit iken; $\frac{P}{T}$ oranı sabittir.



1. deney $\frac{P}{T} = \frac{1}{100} \text{ atm/K}$
2. deney $\frac{P}{T} = \frac{2}{200} = \frac{1}{200} \text{ atm/K}$
3. deney $\frac{P}{T} = \frac{3}{300} = \frac{1}{200} \text{ atm/K}$

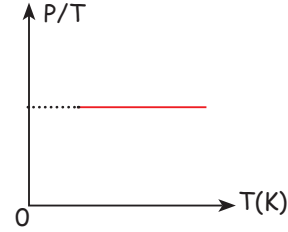
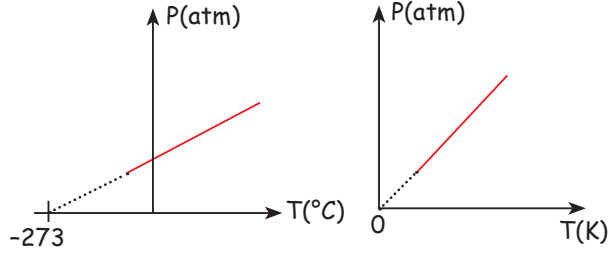
Gay - Lussac kanununun matematiksel olarak ifadesi, bir gazın farklı iki durumu için aşağıdaki formül kullanılarak açıklanabilir.

n ve V sabit iken; $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ ya da $P_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot T_1$ eşitlikleri yazılır.

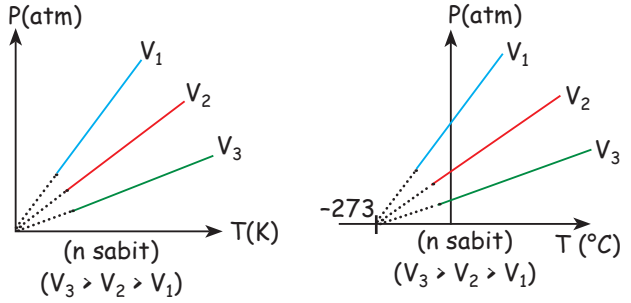
- ✓ n ve V sabitken ortamın sıcaklığı arttırılırsa, hangi özelliklerin nasıl arttığını inceleyelim.
- ➡ Gaz basıncı artar.
- ➡ Gaz yoğunluğu değişmez.
- ➡ Tanecikler arası uzaklık değişmez.
- ➡ Taneciklerin ortalama kinetik enerjileri ve hızları artar.
- ➡ Birim yüzeye birim zamanda yapılan çarpışma sayısı artar.
- ➡ Çarpışma şiddeti artar.

Şimdi bazı grafikleri yorumlayalım.

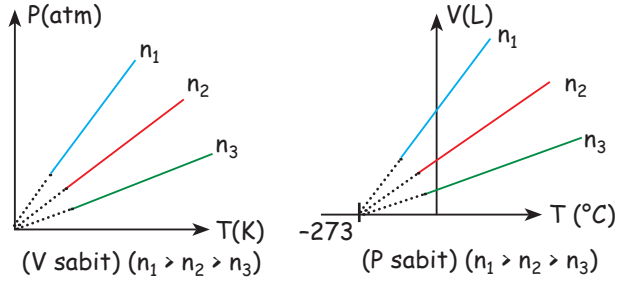
Sabit hacimli kaplarda madde miktarları da sabit iken;



Madde miktarı sabitken, farklı hacimlerdeki gazın P - T grafiklerini çizerseniz;



Sabit hacimli kaplarda, farklı mol sayılarındaki gazlar için ilgili grafikleri çizerseniz;



Örnek Soru

Sabit hacimli bir kaptaki bulunan bir miktar Ne gazının 27°C'deki basıncı 190 mmHg'dir.

Gaz basıncını 950 mmHg yapmak için sıcaklığın kaç °C olması gerekir?

Biz Çözdük

İlk durum: $T_1 = 27 + 273 = 300\text{K}$ $P_1 = 190 \text{ mmHg}$
Son durum: $T_2 = ?$ $P_2 = 950 \text{ mmHg}$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow \frac{190}{300} = \frac{950}{T_2} \rightarrow T_2 = 1500\text{K} = 1227^\circ\text{C}$$

Örnek Soru

Sabit hacimli bir kaptaki gazın basıncı 3 katına çıkarılırsa, son sıcaklığın ilk sıcaklığa oranı ne olur?

Biz Çözdük

İlk durum : T_1 $P_1 = P$ $\frac{T_2}{T_1} = ?$
Son durum : T_2 $P_2 = 3P$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow \frac{P}{T_1} = \frac{3P}{T_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{3P}{P} = 3$$

Gazlarda madde miktarına bağlı iki durum vardır.

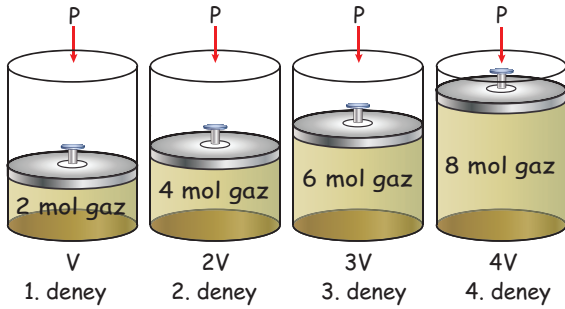
- ✓ Sabit hacimde madde miktarı değişmesi Dalton kanunu;
 - ✓ Sabit basınçta madde miktarı değişmesi Avogadro kanunu olarak bilinir.
- Şimdi bunları inceleyelim;

Miktar - Hacim İlişkisi (Avogadro Kanunu)

Aynı sıcaklık ve basınçta bulunan gazların madde miktarları arttırılırsa hacimleri de artar.

Aynı şartlarda gazların hacimleri eşitse mol sayıları da birbirine eşittir. Buna "Avogadro Kanunu" denir (1808).

P ve T sabit iken; $\frac{n}{V}$ oranı sabittir.



Bir gazın farklı durumları için yukarıdaki deneyleri inceleyelim;

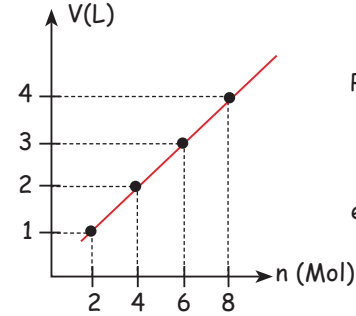
1. deney $\frac{n}{V} = \frac{2}{1} \text{ mol/L}$

2. deney $\frac{n}{V} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1} \text{ mol/L}$

3. deney $\frac{n}{V} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1} \text{ mol/L}$

4. deney $\frac{n}{V} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} \text{ mol/L}$

Avogadro kanununun matematiksel olarak ifadesi, bir gazın farklı iki durumu için aşağıdaki formül kullanılarak açıklanmıştır.



P ve T sabit iken

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

eşitliği olur.

İdeal pistonlu kaba aynı gazdan eklenirse aşağıdaki sonuçlara ulaşılır.

✓ Basınç değişmez.

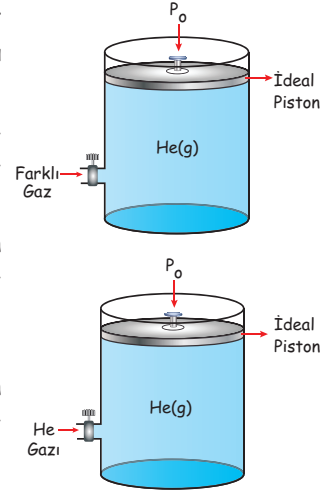
✓ Gaz yoğunluğu değişmez.

✓ Tanecikler arası uzaklık değişmez.

✓ Taneciklerin ortalama kinetik enerjileri değişmez.

✓ Taneciklerin ortalama hızları değişmez.

✓ Birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı değişmez.



İdeal pistonlu kaba farklı gazdan eklenirse aşağıdaki sonuçlara ulaşılır.

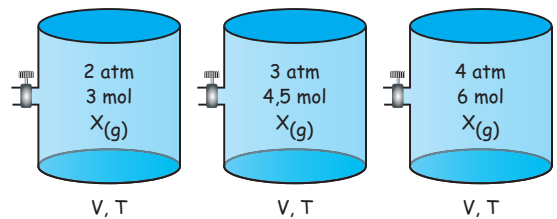
✓ Kaba eklenen gazın mol kütlesi daha büyük ise çarpma sayısı azalır.

✓ Kaba eklenen gazın mol kütlesi daha küçük ise çarpma sayısı artar.

Miktar - Basınç İlişkisi (Dalton Kanunu)

Aynı sıcaklık ve hacimde bulunan gazların madde miktarları arttırılırsa basınçları da artar.

Sabit hacimli sistemlerde mol sayısı ile gaz basıncı doğru orantılıdır.



V ve T sabit iken; $\frac{n}{p}$ oranı sabittir.

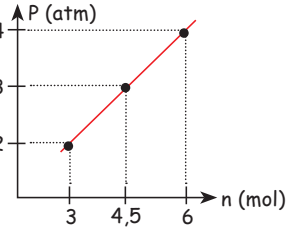
✓ Bir gazın farklı durumları için bu deneyleri inceleyelim.

$$1. \text{ deney } \frac{n}{p} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ mol/atm}$$

$$2. \text{ deney } \frac{n}{p} = \frac{4,5}{3} = 1,5 \text{ mol/atm}$$

$$3. \text{ deney } \frac{n}{p} = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ mol/atm}$$

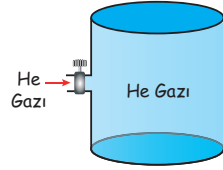
Deneyin grafiğinin çizimi:



Dalton Kanununun matematiksel olarak ifadesi bir gazın farklı iki durumu için aşağıdaki formül kullanılarak açıklanabilir.

V ve T sabit iken, $\frac{n_1}{p_1} = \frac{n_2}{p_2} = \text{eşitliği olur.}$

✓ Sabit hacimli kaba gaz eklenmesi durumunda aşağıdaki değişimler gerçekleşir.



- Toplam basınç artar.
- Gaz yoğunluğu artar.
- Tanecikler arası uzaklık azalır.
- Taneciklerin ortalama kinetik enerjileri değişmez.
- Taneciklerin ortalama hızları değişmez.
- Birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar.

Örnek Soru

32 gram CH_4 gazının 40 L hacim kapladığı sıcaklık ve basınçta, 64 gram SO_2 gazı kaç litre hacim kaplar? (C = 12 O = 16 S = 32 H = 1)

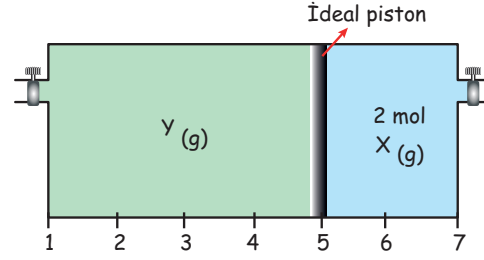
Biz Çözdük

$$\begin{array}{l} \text{CH}_4 \\ \left. \begin{array}{l} 1.4 = 4 \\ 12.1 = 12 \end{array} \right\} \frac{16 \text{ g/mol}}{16 \text{ g/mol}} \\ \text{SO}_2 \\ \left. \begin{array}{l} 2.16 = 32 \\ 1.32 = 32 \end{array} \right\} \frac{64 \text{ g/mol}}{64 \text{ g/mol}} \end{array}$$

$$\frac{m}{M_A} = \frac{32}{16} = 2 \text{ mol} \quad n_{\text{SO}_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{64}{64} = 1 \text{ mol}$$

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \rightarrow \frac{2}{40} = \frac{1}{V_2} \rightarrow V_2 = 20 \text{ L}$$

Örnek Soru



Eşit aralıklı sistemde aynı sıcaklıkta X ve Y gazları bulunur. X gazının olduğu bölmeye 3 mol daha X gazı eklenirse yeni durumda piston nerede durur?

Biz Çözdük

Gaz eklenmeden önce;

$$\frac{n_Y}{n_X} = \frac{V_Y}{V_X} \rightarrow \frac{n_Y}{2} = \frac{4}{2} \rightarrow n_Y = 4 \text{ mol}$$

Gaz eklendikten sonra; $n_X = 2 + 3 = 5 \text{ mol}$ X gazı olur.

$$\frac{n_Y}{n_X} = \frac{V_Y}{V_X} \rightarrow \frac{4}{5} \text{ oranı var. (9k)}$$

Şimdi düşünelim;

$$\left. \begin{array}{l} \text{Kap 6 bölmeli oran 9k} \\ 6/9k \rightarrow k = 0,66 \end{array} \right\} \begin{array}{l} (Y) 4k = 0,66.4 = 2,64 \\ (X) 5k = 0,66.5 = 3,30 \\ (3-4 \text{ arasında durur.}) \end{array}$$

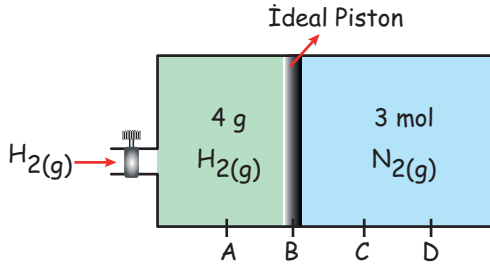
Örnek 26

Sabit hacimde T sıcaklıkta 2 mol H_2 gazı 0,6 atm basınç yapmaktadır.

Sıcaklık sabit durumda iken H_2 gaz basıncını 1,5 atm'ye çıkarabilmek için kaç mol H_2 gazı eklenmelidir?

Sen Çöz 26

Örnek 27



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta ideal H_2 gazının bulunduğu kaba kaç mol H_2 gazı ilave edilirse piston C noktasında durur?

(H = 1, N = 14) (Bölmeler eşit aralıktır.)

Sen Çöz 27

Örnek 28

Sabit basınç ve sıcaklıkta 3 mol CO_2 gazının 20 cm^3 hacim kapladığı şartlarda 4,5 mol NO_2 gazı kaç cm^3 hacim kaplar?

(C: 12 N: 14 O: 16)

Sen Çöz 28

Örnek Soru

Cam balonda bulunan 0°C 'deki bir miktar Cl_2 gazının basıncı $1,5 \text{ atm}$ 'dir. Cl_2 gazının sıcaklığı 273°C 'ye çıkarıldığında basıncı kaç atm olur?

Biz Çözdük

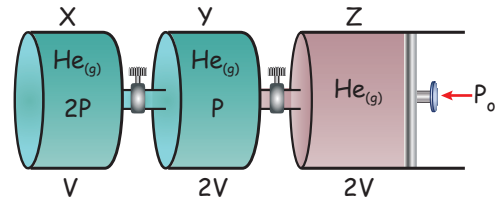
$$T_1 = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K} \quad P_1 = 1,5 \text{ atm}$$

$$T_2 = 273^\circ\text{C} = 546 \text{ K} \quad P_2 = ?$$

Gay - Lussac yasasına göre,

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ ise } \frac{1,5}{273} = \frac{P_2}{546} \quad P_2 = 3 \text{ atm'dir.}$$

Örnek Soru



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta vanalar açılıp sistemin tekrar dengeye gelmesi bekleniyor.

Son durumda X, Y ve Z kaplarındaki gaz miktarları nasıl değişir?

Biz Çözdük

Sıcaklık sabit iken, $P \cdot V = n$ eşitliği vardır. Buna göre başlangıçta,

X kabında $2 \cdot 1 = 2$ mol gaz

Y kabında $1 \cdot 2 = 2$ mol gaz

Z kabında $1 \cdot 2 = 2$ mol gaz bulunur.

Sistemde vanalar açılınca, toplam basınç dış basınca (1 atm) eşitlenir. Toplam hacmi bulursak,

$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + P_3 \cdot V_3 = P_T \cdot V_T$$

$$2 + 2 + 2 = 1 \cdot V_T$$

$$V_T = 6 \text{ litre olur.}$$

Son durumda, Z kabının hacmi

$$6 - (2 + 1) = 3 \text{ litredir.}$$

Tüm kaplardaki basınçlarda 1 atm'ye eşittir.

Buna göre $P \cdot V = n$ 'den,

X kabında $1 \cdot 1 = 1$ mol gaz bulunur.

Y kabında $2 \cdot 1 = 2$ mol gaz bulunur.

Z kabında $3 \cdot 1 = 3$ mol gaz bulunur.

Gaz miktarları, X kabında azalır.

Y kabında değişmez. Z kabında artar.

GAZ KANUNLARININ BİRLEŞTİRİLMESİ

İdeal Gaz Denklemi

Gazları niteleyen dört özellik arasında; $P.V \propto n.T$ bağıntısı bulunur.

Bunu bir denkleme dönüştürmek istersek "R" sabiti ortaya çıkar.

$R \rightarrow$ İdeal gaz sabiti (Raydberg sabiti) olarak adlandırılır.

$$P.V = n.R.T$$

Bu denkleme ideal gaz denklemi denir.

N.Ş.A'da (1 atm 0°C) 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.

Sayıları formüle yerleştirerek ideal gaz sabitinin sayısal değerine ulaşabiliriz.

$$R = \frac{P.V}{n.T} = \frac{1\text{atm} \cdot 22,4\text{L}}{1\text{ mol} \cdot 273\text{K}} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

Dikkate Al

Molekülleri arasında itme ve çekme kuvveti olmayan, kendi hacimleri kabın hacmi yanında ihmal edilebilen gazlara **ideal gaz** denir.

Gerçekte böyle bir gaz yoktur. Doğadaki gazlar gerçek gaz adını alır.

Ancak gerçek gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideallığe yaklaşır.

İdeal gaz denklemi anlatım ve hesaplamaları, gerçek gazların ideal gaz davranışında kabul edilmesiyle yapılmıştır.

Genel Gaz Denklemi

İdeal gaz denkleminde "genel gaz denklemini" çıkarabiliriz.

Bir gazın farklı şartlardaki durumlarının karşılaştırılması sonucu aşağıdaki genel gaz denklemi ulaşılır.

$$R = R \frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$$

Mol sayısının sabit olması durumunda;

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \text{ bağıntısı da kullanılır.}$$

İdeal Gaz Denklemi ve Yoğunluk

İdeal gaz denkleminde yararlanılarak bir gazın yoğunluğuna ulaşılabilir. Burada ideal gaz denklemi içine

$$n = \frac{m}{M_A} \text{ eşitliği yerleştirilirse;}$$

$$P.V = n.R.T$$

$$P \cdot V = \frac{m}{M_A} R.T$$

$$P \cdot M_A = \frac{m}{V} R.T$$

$$P \cdot M_A = d.R.T \text{ eşitliğine ulaşılır.}$$

Örnek Soru

273°C'de 6 atm basınç altında 5 L hacim kaplayan NO₂ gazı N.Ş.A'da kaç litre hacim kaplar?

Biz Çözdük

İlk durum: $P_1 = 6 \text{ atm}$ $T_1 = 273 + 273 = 546\text{K}$ $V_1 = 5\text{L}$

Son durum: $P_2 = 1 \text{ atm}$ $T_2 = 0 + 273 = 273\text{K}$ $V_2 = ?$

(N.Ş.A'da 1 atm 0°C'dir.)

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow \frac{6 \cdot 5}{546} = \frac{1 \cdot V_2}{273} \rightarrow V_2 = 15 \text{ L olur.}$$

Örnek Soru

273°C'de 3,2 g CH₄ gazının bulunduğu kabın hacmi 22,4 L'dir.

Buna göre CH₄ gazının basıncı kaçtır? (C: 12, H: 1)

Biz Çözdük

$$\begin{array}{l} \text{CH}_4 \\ \left. \begin{array}{l} 4 \cdot 1 = 4 \\ 1 \cdot 12 = 12 \\ \hline M_A = 16\text{g/mol} \end{array} \right\} n = \frac{m}{M_A} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol} \\ T = 273 + 273 = 546\text{K} \end{array}$$

$$P.V = n.R.T$$

$$P \cdot 22,4 = 0,2 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 546$$

$$P = 0,4 \text{ atm'dir.}$$



Örnek Soru

Kapalı bir kapta bulunan NO gazının 127°C'deki öz-kütlesi 1,83 g/L'dir.

NO gazının basıncı kaç atm'dir? (N: 14, O: 16)

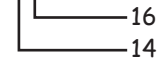


Biz Çözdük

$$T = 127 + 273 = 400K$$

$$d = 1,83 \text{ g/L}$$

NO



$$M_A = 30 \text{ g/mol}$$

$$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot 30 = 1,83 \cdot 0,082 \cdot 400$$

$$P = 0,61 \cdot 0,82 \cdot 40$$

$$P = 2 \text{ atm olur.}$$

Gazlarda yoğunluğun değişimi ve yorumlanması;

- ✓ Kapalı kaplardaki gazların yoğunlukları öncelikle kabın hacmine ve gazın kütlesine bağlıdır.

Gazların bulunduğu kaplar iki tür olabilir:

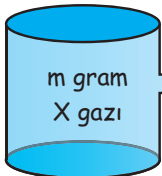
- Sabit hacimli kaplar.
- Sabit basıncı kaplar. (İdeal pistonlar)

1. Sabit Hacimli Kaplarda Yoğunluğun Değişimi ve Grafikleri:

- ✓ Sıcaklık sabitken kütle değiştiriliyorsa;

Gazın hacmi ve sıcaklığı sabitken sisteme gaz ekleniyor ya da çıkarılıyorsa kütle değişeceğinden yoğunluk da değişir. (V = sabit)

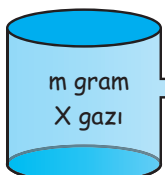
Yoğunluğun değişmesi, gazın cinsinden bağımsızdır.



Gaz eklenirse; m → artar
n → artar
P → artar

(V, T = sabit)

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow \text{artar}$$



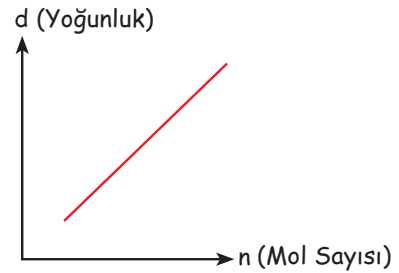
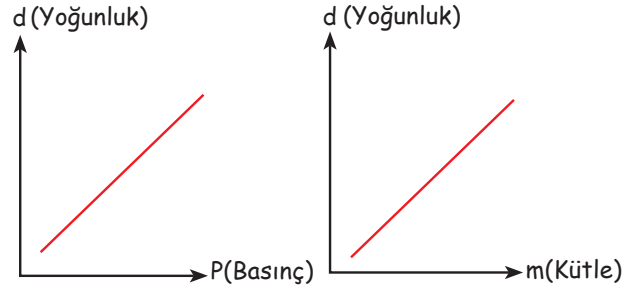
Gaz çekilirse; m → azalır
n → azalır
P → azalır

(V, T = sabit)

Sonuç: Yoğunluk (d) artar.

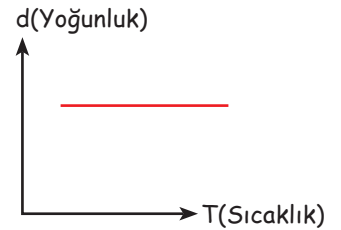
Sonuç: Yoğunluk (d) azalır.

İlgili grafikler aşağıda verilmiştir.



- ✓ Kütle sabitken sıcaklık değiştiriliyorsa;

Gazın hacmi ve kütlesi sabitken sistemin sıcaklığı değiştirilirse, herhangi bir değişim olmaz.

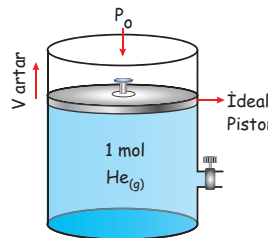


T → artarsa, d → sabit
T → azalırsa, d → sabit

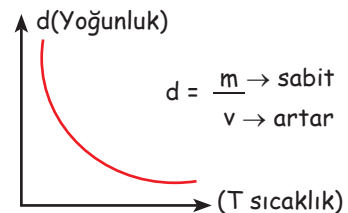
2. Sabit Basıncı (İdeal Piston) Kaplarda Yoğunluğun Değişimi ve Grafikleri

- ✓ Kütle sabitken sıcaklık değiştiriliyorsa;

Bu tür kaplarda sıcaklık arttıkça piston hareketlenir ve gaz hacmi artar. Dolayısıyla yoğunluk azalır.



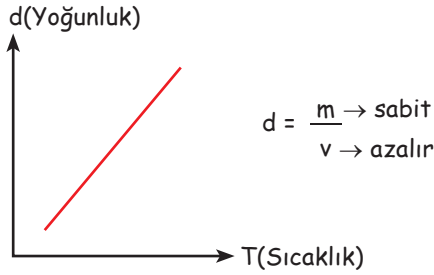
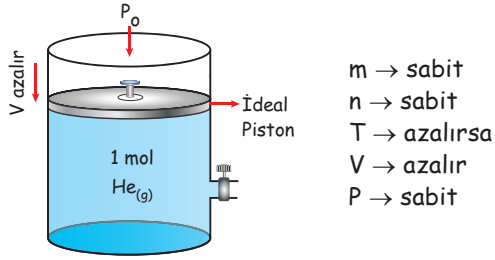
m → sabit
n → sabit
T → artarsa
V → artar
P → değişmez



$$d = \frac{m}{v} \rightarrow \text{sabit}$$

v → artar

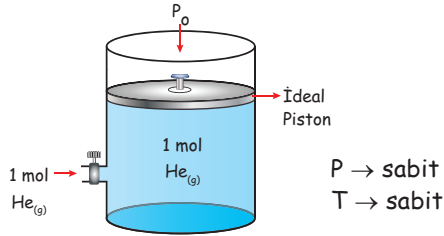
Sonuç: Yoğunluk (d) azalır.



✓ Sıcaklık sabitken kütle değiştiriliyorsa üç durum söz konusudur.

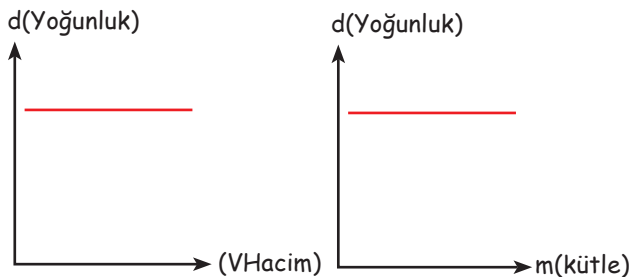
a. Kaba aynı gazdan (ya da mol kütlesi aynı olan gaz) eklenirse;

Gaz eklenince hem mol sayısı hem kütle hem de hacim iki katına çıkar.



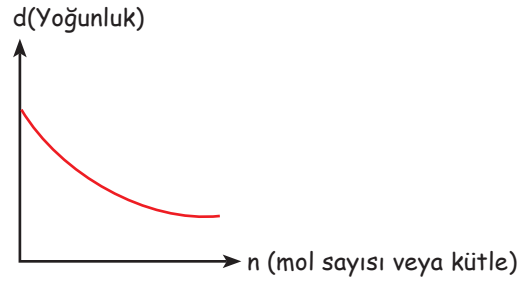
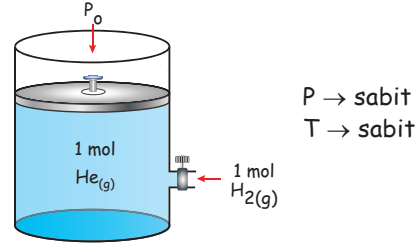
$$\left. \begin{array}{l} 1. \text{ durumda } d_1 = \frac{m}{V} \\ 2. \text{ durumda } d_2 = \frac{2m}{2V} = \frac{m}{V} \end{array} \right\} d_1 = d_2$$

Sonuç: Yoğunluk değişmez.



b. Kaba mol kütlesi daha küçük olan bir gaz eklenirse;

1 mol He gazı 4 g iken 1 mol H₂ gazı 2 gramdır. Kütle 2 kat artmazken hacim 2 kat artar.

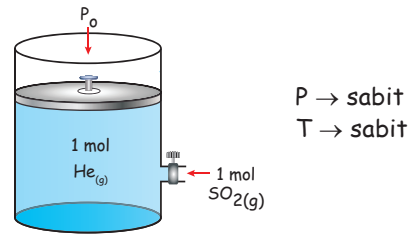


$$\left. \begin{array}{l} 1. \text{ durumda } d_1 = \frac{m}{V} = \frac{4}{V} \\ 2. \text{ durumda } d_2 = \frac{6}{2V} = \frac{3}{V} \end{array} \right\} d_1 > d_2$$

Sonuç: Yoğunluk (d) azalır.

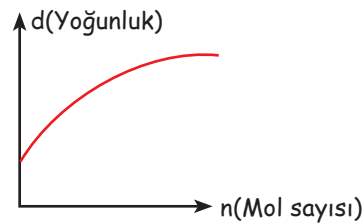
c. Kaba mol kütlesi daha büyük olan bir gaz eklenirse;

1 mol He gazı 4 gram iken 1 mol SO₂ gazı 64 gramdır. Hacim 2 kat artarken kütle çok daha fazla artar.



$$\left. \begin{array}{l} 1. \text{ durumda } d_1 = \frac{m}{V} = \frac{4}{V} \\ 2. \text{ durumda } d_2 = \frac{68}{2V} = \frac{34}{V} \end{array} \right\} d_2 > d_1$$

Sonuç: Yoğunluk (d) artar.



Örnek 29

N_2 gazının $0^\circ C$ sıcaklık ve $1,6$ atm basınçtaki yoğunluğu kaç gram/L dir? (N: 14)

Sen Çöz 29

Örnek 30

İdeal pistonlu kapta 22 gram CO_2 gazının kapladığı hacim 10 litredir.

Sabit sıcaklıkta kabın hacminin 30 litre olması için kaba kaç gram SO_2 gazı eklenmelidir?
($CO_2 = 44$ g/mol $SO_2 = 64$ g/mol)

Sen Çöz 30

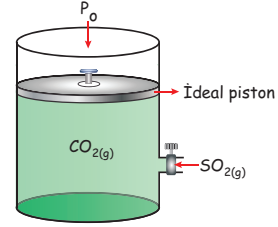
Örnek Soru

Bir gazın hacmi 2 katına, mol sayısı 3 katına, mutlak sıcaklık 2 katına çıkarılırsa, son basınç ilk basıncın kaç katı olur?

Biz Çözdük

$$\begin{aligned} P_1 &= P & P_2 &=? \\ V_1 &= V & V_2 &= 2V \\ T_1 &= T & T_2 &= 2T \\ n_1 &= n & n_2 &= 3n \\ \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2 \cdot V_2} &= \frac{n_1 \cdot R \cdot T_1}{n_2 \cdot R \cdot T_2} \text{ ise } \frac{P_1 \cdot \cancel{V}}{P_2 \cdot 2\cancel{V}} = \frac{\cancel{n} \cdot \cancel{R} \cdot \cancel{T}}{3\cancel{n} \cdot \cancel{R} \cdot 2T} \text{ ise} \\ P_2 &= \frac{6P_1}{2} = 3P_1 \text{ (3 katı olur.)} \end{aligned}$$

Örnek Soru



Şekildeki kaba sabit sıcaklıkta SO_2 gazı ekleniyor. Buna göre;

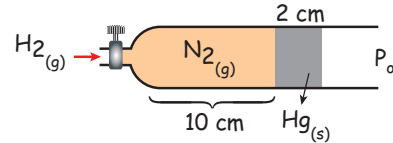
- I. gaz yoğunluğu,
 - II. P.V çarpımı,
 - III. basınç
- değişimleri nasıl olur? (C: 12 , O: 16 , S: 32)

Biz Çözdük

CO_2 gazının molekül kütlesi 44 g/mol iken, SO_2 gazının molekül kütlesi 64 g/mol'dür. Sisteme SO_2 gazı eklenince piston hacmi ve toplam gaz kütlesi artar. SO_2 gazının molekül kütlesi daha fazla olduğu için yoğunluk da artar.

Gazlar pistonlu kapta olduğu için basınç basittir ama hacim artacaktır. Dolayısıyla P.V değeri de artar. Kap sabit basınçlı kap olduğu için basınç değişmez.

Örnek 31



Şekilde $0,5$ mol N_2 gazı sıvı Hg ile hapsedilmiştir. Kaba 2 g H_2 gazı ilave edilir ve (sıvı Hg taşmadan) sıcaklık $27^\circ C$ 'den $177^\circ C$ 'ye çıkarılırsa, N_2 gazı son durumda kaç cm hacim kaplar? (H: 1, N: 14)

Sen Çöz 31

GAZ KARIŞIMLARI

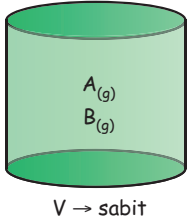
Hayatımızın içindeki birçok gaz karışım hâlidir. Bu gaz karışımlarının bazıları tepkime gerçekleştirmezken bir kısmı da tepkime verebilir.

Gaz karışımları basınç yönünden incelendiğinde sırası ile aşağıdaki kanunlara ulaşılmıştır.

DALTON KISMİ BASINÇLAR KANUNU

Karışımı oluşturan gazların her birinin tek başına yaptığı basınca, o gazın kısmi basıncı denir.

Bir gaz karışımının toplam basıncı, karışımı oluşturan her bir gazın kısmi basınçları toplamına eşittir. Buna, Dalton'un kısmi basınçlar kanunu denir.



A ve B gazlarından oluşan bir gaz karışımında;

A gazının kısmi basıncı $\rightarrow P_A$
B gazının kısmi basıncı $\rightarrow P_B$
Toplam gaz basıncı $\rightarrow P_T$ ise,

$$P_T = P_A + P_B$$

eşitliği kullanılır.

Daha önce öğrendiğimiz Dalton kanununa göre; $\frac{V}{n}$ oranı sabittir. Buna göre;

$$\frac{P_A}{n_A} = \frac{P_T}{n_T} \rightarrow P_A = \frac{n_A}{n_T} \cdot P_T$$

$$\frac{P_B}{n_B} = \frac{P_T}{n_T} \rightarrow P_B = \frac{n_B}{n_T} \cdot P_T$$

} eşitlikleri yazılır.

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \quad X_B = \frac{n_B}{n_T}$$

Gazların toplam mol sayısı içindeki, tek tek mol sayıları oranına mol kesri denir ve X ile gösterilir.

Son bir düzenleme yaparsak;

$$P_A = X_A \cdot P_T$$

$$P_B = X_B \cdot P_T$$

formülleri oluşur.

Mol kesirleri toplamı her zaman 1'e eşit olur.

$$X_A + X_B = 1$$

Örnek Soru

2 mol He ve 60g Ne gazları karışımı sabit hacimli kaptadır.

Bu kaptaki toplam basınç 1,5 atm olduğuna göre Ne gazının kısmi basıncı kaç atm'dir? (Ne: 20)

Biz Çözdük

$$\text{He} \rightarrow n = 2 \text{ mol} \quad \text{Ne} \rightarrow n = \frac{m}{m_A} = \frac{60}{20} = 3 \text{ mol}$$

$$n_T \rightarrow 2 + 3 = 5 \text{ mol} \quad P_{\text{Ne}} = n \cdot \frac{n_{\text{Ne}}}{n_T} \cdot P_T$$

$$P_{\text{Ne}} = \frac{3}{5} \cdot 1,5 = 0,9 \text{ atm}$$

Örnek Soru

Kapalı bir kaba eşit kütlede He ve C_3H_8 gazı konuluyor. C_3H_8 gazının kısmi basıncı 0,3 atm olduğuna göre gazların kaba yaptığı toplam basınç kaç atm'dir? (H: 1 He: 4, C: 12)

Biz Çözdük

$$m = 44 \text{ g alınır}; \quad n_{\text{He}} = \frac{44}{4} = 11 \text{ mol}$$

$$P_{C_3H_8} = \frac{n_{C_3H_8}}{n_T} \cdot P_T \quad n_{C_3H_8} = \frac{44}{44} = 1 \text{ mol} \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} m = 44 \text{ g alınır}; \\ P_{C_3H_8} = \frac{n_{C_3H_8}}{n_T} \cdot P_T \end{matrix}} \right\} n_T = 12 \text{ mol}$$

$$0,3 = \frac{1}{12} \cdot P_T \quad P_T = 3,6 \text{ atm}$$

Örnek 32

Hacmi 11,2 L olan kapalı kaptaki 28 g C_4H_8 gazı 273°C 'de bulunmaktadır.

Bu kaba dışarıdan kaç gram Cl_2 gazı eklenirse toplam basınç 6 atm olur?

($C_4H_8 = 56 \text{ g/mol}$, $Cl_2 = 72 \text{ g/mol}$)

Sen Çöz 32

Örnek Soru

Açık hava basıncının 75cm Hg olduğu bir ortamda 3,2 g CH_4 ve 2,8 g X gazı pistonlu bir kaptadır. CH_4 gazının kısmi basıncı 50 cm Hg olduğuna göre X gazının molekül ağırlığı nedir? (H: 1, C: 12)

Biz Çözdük

$$P_{CH_4} + P_X = P_T \quad n_{CH_4} \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

$$50 \text{ cmHg} + P_X = 75 \text{ cmHg} \quad 0,2 \text{ mol gaz } 50 \text{ cmHg ise}$$

$$P_X = 25 \text{ cmHg} \quad x \quad 25 \text{ cmHg}$$

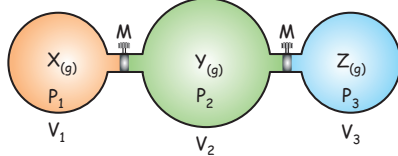
$$x = 0,1 \text{ mol X gazı}$$

$$n = \frac{m}{M_A} \rightarrow M_A = \frac{2,8}{0,1} = 28 \text{ g/mol'dür.}$$

BİLEŞİK KAPLARDA GAZ KARIŞIMLARI

● Tepkime Vermeyen Gaz Karışımları

Tepkime vermeyen gazlar, birleşik kaplarda sabit sıcaklıkta musluklar açılınca difüzyon özelliğinden dolayı birbirleriyle homojen olarak karışırlar.

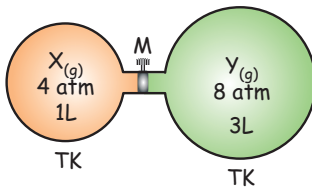


T = sabit iken, $P.V = n'$ dir.

Musluklar açılınca;

$$P_1.V_1 + P_2.V_2 + P_3.V_3 = P_T.V_T \text{ eşitliği elde edilir.}$$

Örnek Soru



Yandaki şekilde musluk açıldığında kaptaki oluşan toplam basınç kaç atm olur? (X ve Y gazları birbirleriyle tepkime vermez.)

Biz Çözdük

$$V_T = 1 + 3 = 4L$$

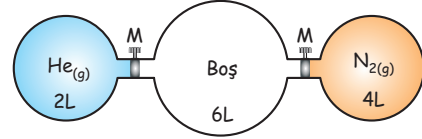
$$P_X.V_X + P_Y.V_Y = P_T.V_T$$

$$4.1 + 8.3 = P_T.4$$

$$P_T = \frac{4 + 24}{4}$$

$$P_T = 7 \text{ atm}$$

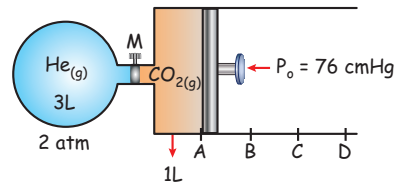
Örnek 33



Şekildeki sistemde He gazının basıncı 1 atm'dir. M musluklarının her ikisi de açıldığında sistemin son basıncı 1,5 atm olduğuna göre, başlangıçta N_2 gazının basıncı kaç atm'dir?

Sen Çöz 33

Örnek Soru



Tepkime vermeyen gazlar, sabit sıcaklıkta musluk açıldığında karışıyor. Sistem dengeye geldiğinde piston hangi bölmede durur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- Dengeye basıncı dış basınca eşittir.
- $P_o = 76 \text{ cm Hg} = 1 \text{ atm}$

Biz Çözdük

$$P_{He}.V_{He} + P_{CO_2}.V_{CO_2} = P_T.V_T$$

$$2.3 + 1.1 = 1.V_T$$

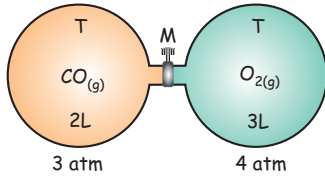
$$V_T = 7L \text{ (D noktasında durur.)}$$

Tepkime Veren Gaz Karışımları
(Fen Lisesi Müfredatı)

Karışımındaki gazlar tepkimeye giriyorsa, tepkime öncesi ve sonrası maddelerin mol sayıları dikkate alınarak işlemler yapılır.

Bu karşılaştırmada $P \cdot V = n$ eşitliğinden yararlanılır.

Örnek Soru



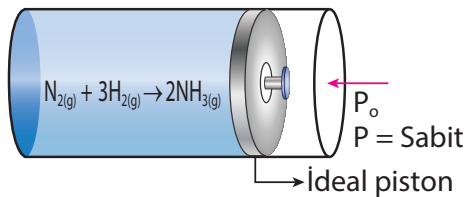
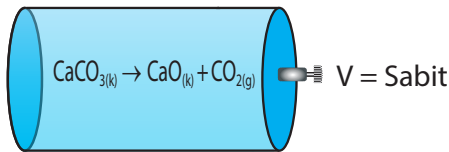
Yandaki şekilde sabit sıcaklıkta M musluğu açıldığında, $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ tepkimesi gerçekleşiyor.

Buna göre, son durumda kaptaki gaz basıncı kaç atm'dir? (C: 12 O: 16)

Biz Çözdük

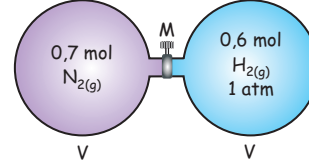
CO gazı $3 \cdot 2 = 6$ mol $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
 O_2 gazı $3 \cdot 4 = 12$ mol Başlangıç: 6 mol 12 mol -
 Değişim: -6 mol -3 mol +6 mol
 Son durum: 0 9 mol 6 mol
 $V_T = 2 + 3$
 $V_T = 5$ L'dir.
 $n_T = 15$ mol
 $P_T \cdot V_T = n_T \rightarrow P_T \cdot 5 = 15$
 $P_T = \frac{15}{5} = 3$ atm olur.

Unutma!



Kimyasal tepkimelerde, girenler veya ürünlerden en az birinin gaz halde olması durumunda ideal gaz denklemleri kullanılarak istenilen mol, hacim, kütle veya basınç değeri bulunabilir.

Örnek Soru



Musluk açıldığında, sıcaklık iki katına çıkarılırsa $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ tepkimesi oluyor.

Buna göre, kaptaki son basınç kaç atm olur?

Biz Çözdük

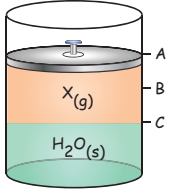
	$N_{2(g)}$	+	$3H_{2(g)}$	\rightarrow	$2NH_{3(g)}$
Başlangıç:	0,7 mol		0,6 mol		-
Değişim:	-0,2 mol		-0,6 mol		+0,4 mol
Son durum:	0,5 mol		0		0,4 mol

Şimdi ilk ve son durumu $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ 'de karşılaştıralım: $n_T = 0,5 + 0,4 = 0,9$ mol

$$\frac{1 \cdot \cancel{V}}{P_2 \cdot 2V} = \frac{0,6 \cdot \cancel{R} \cdot \cancel{T}}{0,9 \cdot \cancel{R} \cdot 2T} \quad (1. \text{ Durum})$$

$$\frac{1}{\cancel{2} P_2} = \frac{0,6}{0,9 \cdot \cancel{2}} \Rightarrow P_2 = \frac{0,9}{0,6} = 1,5 \text{ atm}$$

Örnek Soru



Şekildeki sistemde, sabit sıcaklıkta toplam basınç 750 mmHg'dir. Sabit sıcaklıkta piston B noktasına itilince toplam gaz basıncı kaç mmHg'dir?

(Aynı sıcaklıkta suyun buhar basıncı 50 mmHg'dir. Bölmeler eşit aralıklıdır.)

Biz Çözdük

$$P_T = P_x + P_{\text{subuharı}}$$

$$P_x = 750 - 50$$

$$P_x = 700 \text{ mmHg}$$

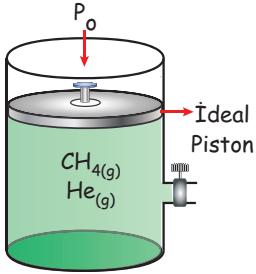
Son durumda: $P_T = P_x + P_{\text{subuharı}}$

$$P_T = 1400 + 50$$

$$P_T = 1450 \text{ mmHg}$$

X gazı;
2V iken 700 mmHg ise,
V iken 1400 mmHg olur.
P ve V ters orantılı

Örnek 34



İdeal pistonlu bir kapta eşit kütleli CH₄ ve He gazları bulunmaktadır.

Kaptaki He gazının kısmi basıncının, CH₄ gazının kısmi basıncına oranı kaçtır?

(C: 12 , H: 1 , He: 4)

Sen Çöz 34

Örnek 35

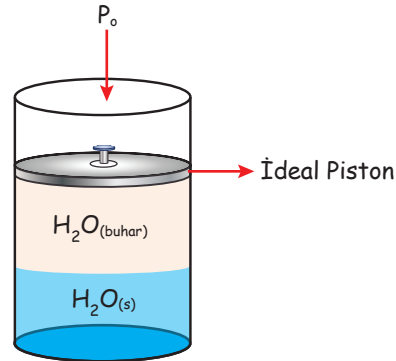
Aynı kap içinde bulunan 4 mol N₂ gazı ile 6 mol Ne gazı, kaba toplam 2,4 atm basınç yaptığına göre N₂ gazının kısmi basıncı kaç atm'dir?

Sen Çöz 35

Unutma!

Sabit hacimli bir kapta bulunan X ve Y gaz karışımına aynı sıcaklıkta Y gazı eklenirse, X gazının kısmi basıncı değişmez.

Unutma!



İdeal pistonlu kapta sıvısı ile denge halinde bulunan buharın hacmi piston itilerek sabit sıcaklıkta azaltılırsa;

- Buhar basıncı değişmez.
- Buharın $\frac{n}{V}$ oranı aynı kalır.
- Sıvı miktarı artar.
- Buhar miktarı azalır.

GERÇEK GAZLAR

Gündelik yaşantımızda ve endüstride gazlar önemli rol oynarlar. Şimdiye kadar anlattığımız gaz kanunları, gazların ideal olduğu varsayılarak ifade edilmişlerdir. Hâlbuki doğadaki gazların kendi öz hacimleri olduğu gibi molekülleri arasında çekim kuvvetleri de vardır. Doğadaki gazlar gerçek gazlar adını alır. Dolayısıyla gerçek gazlar, düşük basınç ve yüksek sıcaklıkta ideallığe yaklaşırlar.

İdeal gazlar için P.V değeri her basınçta sabitken, gerçek gazlar için P.V değeri değişkendir.

✓ Gerçek gazların öz hacimlerinin varlığı kabul edildiği için;

Gerçek Gazların Hacimleri > İdeal Gazların Hacimleri

✓ Hacim ile basınç ters orantılı olduğu için de;

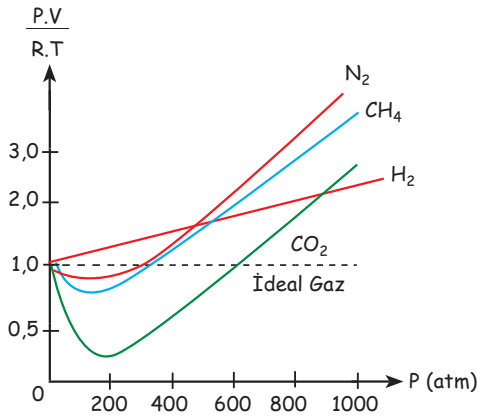
Gerçek Gazların Basıncı < İdeal Gazların Basıncı

İdeal gaz denkleminde göre 1 mol gaz için $\frac{P.V}{R.T} = 1$ 'dir.

Bu eşitlik ideal gazlar için her koşulda (sıcaklık-basınç) sağlanır. Ancak gerçek gazlar için hiçbir koşulda bu eşitlik sağlanamaz.

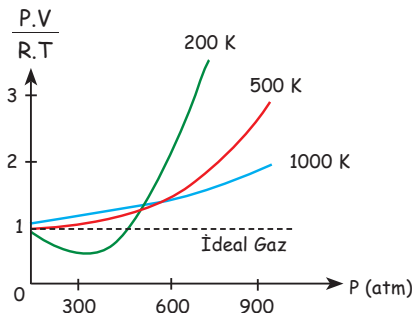
Buna göre;

✓ Farklı gazların ideallikten sapma grafiği aşağıdadır.



$\frac{P.V}{R.T} = 1$ değerinden uzaklaştıkça ideallikten de sapma gösterirler.

✓ Aynı gazın farklı sıcaklıklarda ideallikten sapma grafiği aşağıdadır.



Sıcaklık azaldıkça ve basınç arttıkça gaz, ideallikten sapma gösterir.

✓ Gazlar, molekül kütlesi arttıkça moleküller arası etkileşim büyüyeceği için ideallikten saparlar.

GAZ - BUHAR, KRİTİK SICAKLIK - KRİTİK BASINÇ KAVRAMLARI

Gaz fazındaki bir maddenin üzerine basınç uygulanırsa sıvılaştırılabilir. Gazın sıcaklığı arttırıldıkça sıvılaştırılması zorlaşır. Öyle bir sıcaklık vardır ki bu sıcaklığın üzerinde hiçbir basınçta gaz, sıvı faza geçirilemez. Bu sıcaklığa kritik sıcaklık denir. Bu sıcaklık her gaz için farklılık gösterir. Yani ayırt edici özelliktir.

Gazın kritik sıcaklıkta sıvılaştırılabilmesi için gerekli minimum basınca ise kritik basınç denir. (P_k)

Kritik sıcaklık ve basınç değerlerinin altında gaz gibi davranan, sıkıştırıldığında sıvılaşabilen akışkanlara buhar denir.

Kritik sıcaklık ve basınç değerlerinin üzerinde sıkıştırılırsa da sıvılaşmayan akışkanlara da gaz denir.

Dikkate Al

Buhar doğrudan sıvı veya katı hâle geçebilir. Gazlar ise önce buhar fazına geçmelidir.

Gaz	Kaynama Noktası (°C)	Kritik Sıcaklık (°C)
He	-268,6	-267,8
O ₂	-182,82	-118,2
N ₂	-195,9	-146,8
NH ₃	-33,34	132,4
H ₂ O	100	374,3

SOĞUTUCU AKIŞKANLAR VE ÖZELLİKLERİ

Sıvı hâlden buhar hâle geçerken ortamın ısısını kullanan ve bunun sonucunda ortamın sıcaklığını düşüren akışkanlara soğutucu akışkanlar denir.

İyi bir soğutucu akışkan, basınç ile sıvılaştırılabilir ve basınç etkisi kaldırıldığında tekrar genişerek buhar hâline geçebilmelidir. Daha basit ifade etmek istersek,

Soğutucu akışkanların;

- ✓ Kaynama noktası düşük,
- ✓ Kritik sıcaklığı yüksek olmalıdır.

Dikkate Al

Oda koşullarında buhar fazında olmalıdırlar.

H₂O oda koşullarında sıvı fazda olduğu için soğutucu akışkan olarak kullanılmaz.

Soğutucu akışkanların özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ✓ Patlayıcı, yanıcı ve zehirli olmamalıdır.
- ✓ Çevreye zarar vermemelidir.
- ✓ Ekonomik olmalıdır.
- ✓ Kimyasal tepkime konusunda aktif olmamalıdır.
- ✓ Oda koşullarında buhar hâlde olmalıdır.
- ✓ Kritik sıcaklığı yüksek, kaynama noktası düşük olmalıdır.
- ✓ Kolay bulunabilir ve ekonomik olmalıdır.
- ✓ Enerji tüketimi az olmalıdır.

Joule - Thomson Olayı

Sıvılaştırılmış gazlar buldukları ortamı soğutma özelliğine sahiptir. Örneğin;

- ✓ Sıvılaştırılmış hidrojen gazı bulunduğu ortamı -250°C'e kadar soğutabilirken,
- ✓ Sıvılaştırılmış hava -180°C'ye soğutur.

Buradaki prensibin açıklaması aşağıda verilmiştir.

Gazın genişmesi sonucu molekülleri arasındaki çekim kuvvetlerinin kırılması için enerji gerekir. Bu enerjiyi kendi iç (özisısından enerjisinden) kullanır. Ani genişleme sonucu gaz hızla soğur. Soğuyan gaz bulunduğu ortamdan ısı alışverişi yaparak ortamın da soğumasını sağlar. Bu olaya "Joule - Thomson" olayı denir.

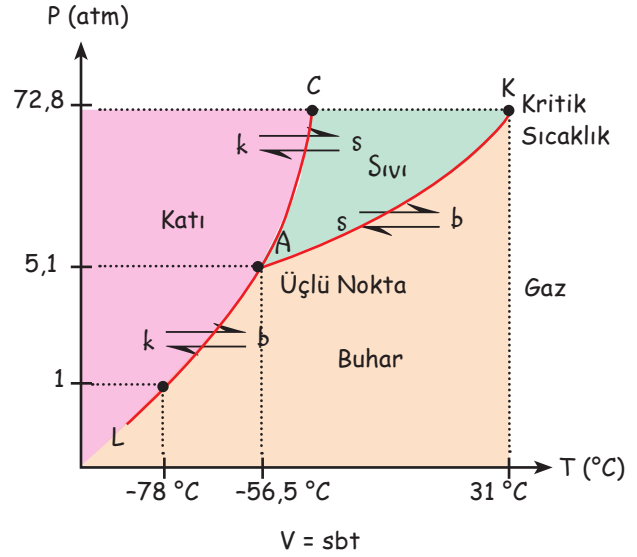
Klimalar, buzdolapları, sanayi soğutucuları vb. bu prensip ile çalışırlar.

Faz Diyagramları

Her yerinde aynı fiziksel özellikleri gösteren madde bölümlerine faz denir. Bir maddenin belirli basınç ve sıcaklık değerlerinde katı, sıvı, buhar ve gaz hâllerinden hangisinde bulunduğunu gösteren grafiklere faz diyagramları denir.

CO₂ ve H₂O'nun faz diyagramlarının açıklamaları;

Karbondioksitin (CO₂) Faz Diyagramı



(C - A) katı - sıvı eğrisi

(L - A) katı - buhar eğrisi

(K - A) buhar - sıvı eğrisi

Karbondioksit yüksek basınç altında sıvı hâlde geçer. Buradaki A noktası "üçlü nokta" olarak adlandırılır. Yani 5,1 atm -56,5°C'de, CO₂'in üç fazı da ortamda bulunabilir.

K noktası ise "kritik sıcaklık" adını alır. Yani 72,8 atm ve 31°C'nin altında CO₂ sıvılaştırılabilir. Bu sıcaklığın üzerinde hiçbir basınç altında sıvılaştırılmaz.

Örnek Soru

Aşağıdaki tablodan yararlanarak en uygun olan soğutucu akışkanı bulalım.

	Kaynama Noktası (°C)	Kritik Sıcaklık (°C)
H ₂ O	+100	+374
CH ₄	-164	-83
F ₂	-188	-129
NH ₃	-33	+132

Biz Çözdük

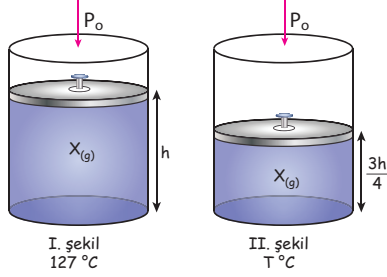
Kaynama noktası 25°C'nin altında olmalı. (Buhar hâlde) H₂O bu kritere uymuyor.

Kritik noktası ↗, kaynama noktası ↘ olmalıdır. NH₃ bu şartlarda en uygun soğutucu akışkandır.

Dikkate Al

Normal atmosfer basıncında, hiçbir sıcaklıkta CO₂ erimez. Dolayısıyla CO₂ sıvılaşmayıp direkt buhar hâline geçtiğinden katı CO₂'ye "kuru buz" denir.

Örnek Soru



Aynı ortamda ideal pistonlu bir kaba hapsedilen X gazı, II. durumda iken kaç °C'dir?

- A) 27 B) 54 C) 152
D) 310 E) 420

Biz Çözdük

Bu sistemde gazın basıncı (P) ve mol sayısı (n) değişmez.

$$V_1 = h$$

$$V_2 = \frac{3h}{4}$$

$$T_1 = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$

$$T_2 = ?$$

P ve n sabit iken, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ olur.

$$\frac{h}{3h} = \frac{400}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{4 \cdot 3 \cdot 400}{4} = 300 \text{ K}$$

$$300 - 273 = 27 \text{ °C olur.}$$

Cevap: A

Unutma!

Kritik sıcaklık değeri her madde için spesifikdir. Bir maddenin kritik sıcaklığından daha yüksek sıcaklıklarda "basıncı ile sıvılaşmayan hale gaz denir. Kritik sıcaklık ile kaynama noktası arasındaki sıcaklıklarda basıncı ile sıvılaşan fiziksel hale buhar denir.

Örnek Soru

Sabit hacimli bir kaptaki bulunan 32 g SO_2 gazının 273 °C'teki basıncı 4 atm olarak ölçülüyor.

Buna göre, kabın hacmi kaç litredir?

(S: 32, O: 16)

- A) 89,6 B) 44,8 C) 22,4
D) 11,2 E) 5,6

Biz Çözdük

SO_2 gazı için: $M_A = 32 + 2 \cdot 16$

$$M_A = 64 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{32}{64} = 0,5 \text{ mol}$$

İdeal gaz denklemini kullanalım.

$$T = 273 + 273 = 546 \text{ K}$$

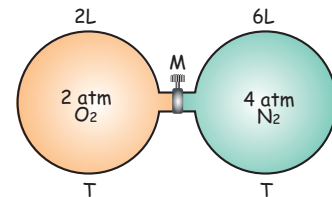
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$4 \cdot V = 0,5 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 546$$

$$V = \frac{0,5 \cdot 22,4 \cdot 2}{4}$$

$$V = 5,6 \text{ litre}$$

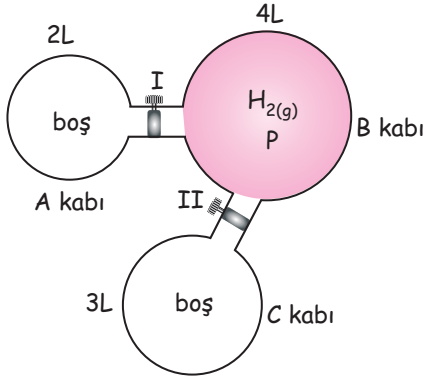
Örnek 36



Şekilde verilen sistemin musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında kabta son basıncı kaç atmosfer olur?

Sen Çöz 36

Örnek Soru



Şekildeki sistemde önce I numaralı vana açılıyor. Basınç dengesi sağlandıktan sonra vana tekrar kapatılıyor. Aynı işlem II numaralı vana ile de tekrarlanıyor.

Buna göre, son durumda A ve C kaplarındaki basınçlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	A kabı	C kabı
A)	2P/3	4P/3
B)	4P/9	2P/3
C)	8P/21	4P/7
D)	2P/3	8P/21
E)	4P/7	4P/9

Biz Çözdük

A kabı için;

I. vana açıldığında $H_{2(g)}$ hacmi 6 L olur.

$$P_B \cdot V_B = P_A \cdot V_A$$

$$P \cdot 4 = P_A \cdot 6$$

$$P_A = \frac{4P}{6} = \frac{2P}{3}$$

C kabı için;

II. vana açıldığında $H_{2(g)}$ hacmi 7 L olur.

B kabındaki son basınç $\frac{2P}{3}$ olmuştur.

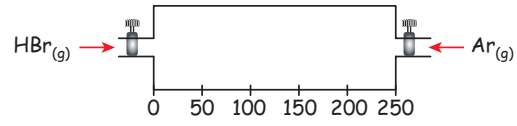
$$P_B \cdot V_B = P_C \cdot V_C$$

$$\frac{2P}{3} \cdot 4 = P_C \cdot 7$$

$$P_C = \frac{8P}{21}$$

Cevap: D

Örnek 37



Yukarıdaki cam borunun bir ucundan HBr gazı, diğer ucundan Ar gazı aynı anda gönderiliyor.

Gazların sıcaklık ve basınçları aynı olduğuna göre, HBr ve Ar gazları kaçınıcı bölmede karşılaşır?

(Boru eşit bölmelidir.

HBr: 81 g/mol, Ar = 36 g/mol)

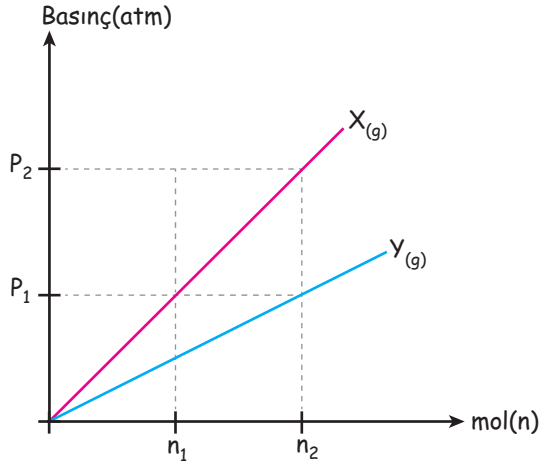
- A) 50 B) 100 C) 150
D) 200 E) 250

Sen Çöz 37

Unutma!

- Genleşen bir gazın sıcaklığında oluşan değere Joule - Thomson olayı denir.
- Joule - Thomson olayında gazın genleşmesi sırasında sıcaklık değişimi ne kadar az ise gaz ideale o kadar yakındır.
- Soğutucu akışkanlarda tanecikler arası etkileşimler artarsa soğutma gücü artar.

Örnek Soru



X ve Y gazlarının basınçlarının mol sayıları ile değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre;

- I. $n_x = n_y$ ise $P_x > P_y$ 'dir.
- II. $P_x = P_y$ ise $n_x > n_y$ 'dir.
- III. $V_x = V_y$ ise $T_x > T_y$ 'dir.
- IV. $T_x = T_y$ ise $V_x > V_y$ 'dir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

- I. öncül \Rightarrow Mol sayılarını n_1 alırsak, $P_x > P_y$ olur. (Doğru)
- II. öncül \Rightarrow Basınçları P_1 alırsak, $n_y > n_x$ olur. (Yanlış)
- III. öncül $\Rightarrow P_x > P_y$ olduğuna göre, basınç ile sıcaklık doğru orantılı olacağından $T_x > T_y$ olur. (Doğru)
- IV. öncül \Rightarrow Basınç hacimle ters orantılı olduğu için $V_x < V_y$ olur. (Yanlış)

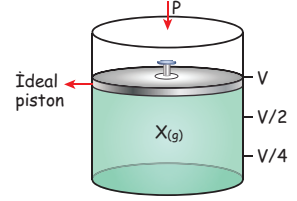
(Yanlış)
Cevap: C

Unutma!

Bir X gazının bilinen özellikleri kinetik teori varsayımlarına ne kadar uygunsa, gazın ideal olma durumu o kadar fazladır.

Örnek Soru

Şekildeki sistemde pistonlu kap içerisinde n mol X gazı bulunmaktadır.



Piston $\frac{V}{4}$ konumuna getirilip sistemin sıcaklığı yarıya düşürülürse, X gazının son basıncı kaç P olur?

- A) 2P
- B) 4P
- C) 6P
- D) 8P
- E) P

Biz Çözdük

n sabit iken genel gaz denklemini kullanabiliriz.

$$V_1 = V \quad V_2 = \frac{V}{4}$$

$$T_1 = T \quad T_2 = \frac{T}{2}$$

$$P_1 = P \quad P_2 = ?$$

Genel gaz denklemini kullanırsak,

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{P \cdot \cancel{V}}{\cancel{T}} = \frac{P_2 \cdot \frac{\cancel{V}}{4}}{\frac{\cancel{T}}{2}}$$

$$P_2 = \frac{4P}{2} = 2P \text{ olur.}$$

Cevap: A

Örnek 38

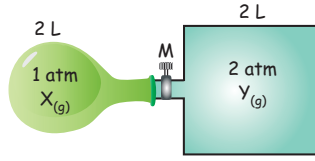
N.Ş.A.'da 1,43 g/L özkütleyle sahip bir gazın 20 °C ve 740 mmHg basıncındaki özkütlesi nedir?

- A) 1,12
- B) 1,29
- C) 1,37
- D) 2,74
- E) 2,59

Sen Çöz 38

Örnek 39

Sabit hacimli cam kaptta 2 atm basınçta Y gazı, elastik balonda ise 1 atm'lik basınç yapan X gazı bulunmaktadır.



Aynı sıcaklıkta musluk açılıp gazlar reaksiyona girmeden karıştırıldığında elastik balonun son hacmi kaç litre olur?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

Sen Çöz 39

Örnek Soru

Kapalı sabit hacimli bir kaptta kısmi basınçları birbirine eşit olan bir karışım elde etmek için 6,6 g CO₂ gazı ile kaç g NO₂ gazı karıştırılmalıdır?

(C: 12 N: 14 O: 16)

- A) 1,5 B) 2,6 C) 2,9
D) 3,2 E) 4,5

Biz Çözdük

Aynı kaptta bulunan gazların hacim ve sıcaklıkları eşit olduğundan, bu gazların kısmi basınçlarının da eşit olması için mol sayıları eşit olmalıdır.

$$n_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{M_{A_{CO_2}}} = \frac{6,6}{44} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2} = n_{NO_2} \text{ olduğundan } n_{NO_2} = 0,15 \text{ mol'dür.}$$

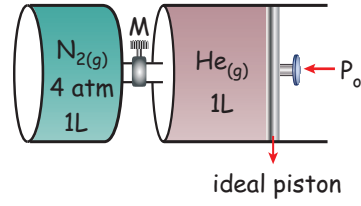
$$n_{NO_2} = \frac{m_{NO_2}}{(M_A)_{NO_2}} \quad 0,15 = \frac{m_{NO_2}}{30}$$

$$m_{NO_2} = 0,15 \cdot 30$$

$$m_{NO_2} = 4,5 \text{ g NO}_2$$

Cevap: E

Örnek 40



Açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda, sabit sıcaklıkta M musluğu açılıyor.

Sistem dengeye ulaştıktan sonra N₂ gazının kısmi basıncı kaç atm olur?

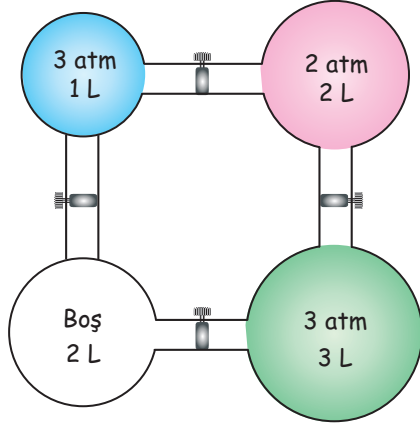
- A) 0,8 B) 1 C) 1,6
D) 2 E) 2,5

Sen Çöz 40

Dikkate Al

- Normal koşullar olan 0°C ve 1 atm de 1 mol ideal gaz 22,4 L hacim kaplar.
- Aynı basınçta sıcaklık değeri oda koşullarına (25°C) getirilirse 1 mol gaz 24,5 L hacim kaplar.
- İdeal pistonlu kaplarda ve elastik balonlarda ortam basıncı aynı kaldığı sürece kap içindeki gaza yapılan etkiler gaz basıncını değiştirmez.

Örnek Soru



Aynı ortamda şekildeki sistemdeki tüm musluklar aynı anda açılıyor.

Sabit sıcaklıkta son durumda sistemin denge basıncı kaç atm olur?

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

Biz Çözdük

$$\begin{aligned} \text{Piston} &= 3 + 2 + 1 + 2 = 8 \text{ L} \\ P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + P_3 \cdot V_3 &= P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}} \\ 3 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 &= P_{\text{son}} \cdot 8 \\ 3 + 4 + 9 &= P_{\text{son}} \cdot 8 \end{aligned}$$

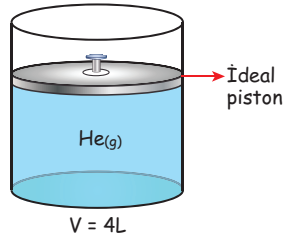
$$P_{\text{son}} = \frac{16}{8} = 2 \text{ atm}$$

Cevap: E

Örnek 41

İdeal pistonlu kaptaki bir miktar He gazı bulunmaktadır.

Kabın sıcaklığı 127°C'ye çıkarsa hacim kaç L olur?



Sen Çöz 41

Örnek 42

İki farklı gaz için aynı sıcaklık ve basınçta;

- I. birim hacimdeki tanecik sayısı,
- II. difüzyon hızı,
- III. moleküllerin ortalama kinetik enerjisi,
- IV. özkütle

niceliklerden hangileri farklı değerler alabilir?

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

Sen Çöz 42

Örnek Soru

8,2 atm basınçta 127°C sıcaklıkta bulunan C₃H₄ gazının kütlesi kaç g/L'dir? (C₃H₄ = 40)

Biz Çözdük

$$\begin{aligned} P \cdot M_A &= dRT & T &= 127 + 273 \\ & & T &= 400 \text{ K} \end{aligned}$$

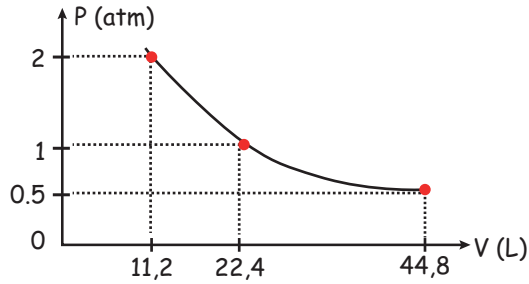
$$d = \frac{P \cdot M_A}{R \cdot T} \Rightarrow \frac{8,2 \times 40}{0,082 \times 400} \Rightarrow \frac{328}{32,8}$$

$$d = 10 \text{ g/L}$$

1. Sabit sıcaklıkta bir gazın hacmini % 20 oranında arttırmak için basıncını 2,4 atm'den kaç atm'ye değiştirmek gerekir?

A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 12

2.



7 g X gazının 546 K'de basınç-hacim değişimi grafiği yukarıdadır.

Buna göre,

- I. X gazının molekül kütlesi 28'dir.
 II. X gazının mol sayısı 0,25'dir.
 III. 4 atm basınçta X gazının özkütlesi 1,25 g/L'dir.

X gazı için aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

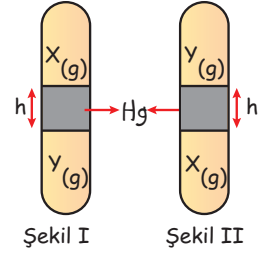
3. Bir uçaktan atlayan ve elinde şişirilmiş bir balon bulduran paraşütcü yere indiğinde balondaki gaza ilişkin,

- I. Gazın özkütlesi artar.
 II. Gaze ait P.V değeri değişmez.
 III. Gazın basıncı artar.

yukarıdaki yargılardan hangileri gerçekleşir?

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

4. Cıva ile birbirinden ayrılan X ve Y gazlarının bulunduğu Şekil-I'deki tüp aynı ortamda ters çevrilerek Şekil-II'deki duruma getirilirse,



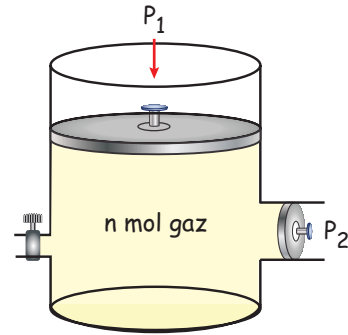
- I. $X_{(g)}$ 'in basıncı artar. $Y_{(g)}$ 'nin basıncı azalır.
 II. $X_{(g)}$ ve $Y_{(g)}$ 'nin (P.V) çarpımı değişmez.
 III. $X_{(g)}$ 'in yoğunluğu artar. $Y_{(g)}$ 'nin yoğunluğu azalır.

yargılardan hangileri doğru olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.

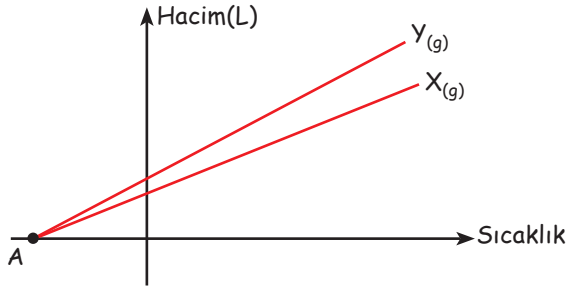


İdeal gaz ile dolu olan yukarıdaki düzeneğe, sıcaklık sabit tutularak;

- I. n ve P_2 sabit iken P_1 'in aşağıya itilmesi,
 II. P_1 sabit, P_2 serbest iken ortama gaz eklenmesi,
 III. P_1 ve P_2 sabit iken ortama gaz eklenmesi işlemlerden hangileri uygulanırsa P.V değeri değişir?

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

6. Aşağıdaki grafik X ve Y gazlarının eşit mollerinin hacim sıcaklık değişimlerini göstermektedir.

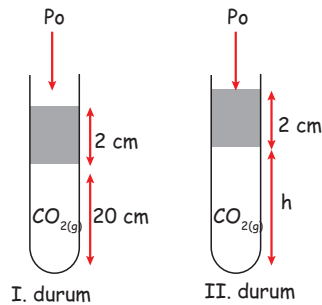


- I. Sıcaklık birimi K'dir.
 II. A noktası mutlak sıcaklıktır.
 III. Aynı sıcaklıkta X'in basıncı Y'ninkinden küçüktür.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

7.



Cam bir tüp içine 2cm yüksekliğindeki cıva yardımı ile CO_2 gazı sıkıştırılmıştır. Açık hava basıncının 1 atm olduğu yerde I. durumda $27^\circ C$ 'deki CO_2 gazı ısıtılarak $87^\circ C$ 'deki II. duruma getiriliyor.

Buna göre h yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 22 B) 24 C) 26 D) 28 E) 30

8. Şahin, tamamen kapalı bir teneke kutu içerisindeki gazın sıcaklığını $90^\circ C$ ölçüyor ve kutu üzerine $10^\circ C$ 'de sıcaklığındaki su döküyor.

Buna göre Şahin,

- I. Kutuda değişiklik olmaz.
 II. Kutu içinde basınç artacağı için kapağı fırlar.
 III. Kutu içeri doğru çöker.

yukarıdaki değişimlerden hangilerini gözlemler?

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

ÇİTA YAYINLARI

9. Yandaki gazlar $0^\circ C$ 'de 11,2 litre hacim kaplayan bir kapta bulunmaktadır.

Buna göre her bir gazın kısmi basıncı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

0,4 mol $Ne_{(g)}$	
0,2 mol $He_{(g)}$	
0,4 mol $CO_{2(g)}$	

- | | P_{He} | P_{CO_2} | P_{Ne} |
|----|----------|------------|----------|
| A) | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| B) | 0,2 | 0,4 | 0,4 |
| C) | 0,4 | 0,8 | 0,4 |
| D) | 0,4 | 0,8 | 0,8 |
| E) | 0,2 | 0,4 | 0,8 |

1. Aynı koşullarda eşit hacim kaplayan gazlardan CH_4 gazı 24g gelirken, XO_2 gazı 66 g geliyor.

Buna göre X'in atom kütlesi nedir?

(O: 16, C: 12, H: 1)

- A) 64 B) 44 C) 32
D) 14 E) 12

2. Bir cam balon boşken 100 g O_2 gazı ile dolu iken 108 g aynı koşullarda X gazıyla doldurulduğunda 111 g gelmektedir.

Buna göre, X gazının formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(O: 16, N: 14)

- A) N_2 B) NO C) N_2O
D) N_2O_3 E) N_2O_5

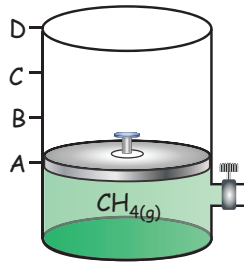
3. İdeal pistonla kapatılmış bir kaptaki CH_4 gazı bulunmaktadır. Aynı koşullarda kaba X gazı eklendiğinde piston D noktasına kadar çıkıyor.

Kapta toplam kütle 7 katına çıktığına göre, X gazı aşağıdakilerden hangisidir?

(S:32, Ne:20, C:12 O:16, H:1)

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) H_2 B) Ne C) CO
D) O_2 E) N_2



4. Belli miktar bir gaz, basıncı sabit tutularak ısıtılıyor. Bu gaza ilişkin aşağıda verilen niceliklerdeki değişimler için hangisi doğrudur?

	Hacim	Özkütle	Moleküllerin ortalama hızı
A)	azalır	azalır	artar
B)	artar	artar	azalır
C)	artar	azalır	artar
D)	artar	azalır	değişmez
E)	değişmez	değişmez	artar

5. CH_4 moleküllerinin hangi sıcaklıktaki hızı He moleküllerinin 127°C 'deki hızına eşit olur?

- A) 0°C B) 132°C C) 273°C
D) 546°C E) 1327°C

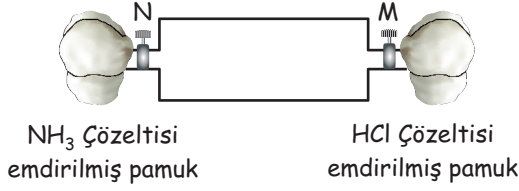
6. Aynı koşullarda eşit mol sayılarındaki X, Y, Z gazları için şu bilgiler verilmektedir:

- I. Molekül ağırlığı en büyük olan Z'dir.
II. Yayılma hızı en büyük olan X'dir.

Buna göre, gazların yoğunlukları için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $d_x > d_y > d_z$ B) $d_y > d_z > d_x$
C) $d_z > d_y > d_x$ D) $d_z > d_x > d_y$
E) $d_x > d_z > d_y$

7.



Sıcaklığı sabit tutulan bir ortamda bulunan şekildeki cam borunun M ucuna derişik HCl çözeltisi, N ucuna ise derişik NH_3 çözeltisi emdirilmiş birer parça pamuk konulmuştur. Musluklar açılınca sistemdeki HCl ve NH_3 gazları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

(NH_3 : 17 g/mol, HCl: 36,5 g/mol)

- Tepkime vererek NH_4Cl 'yi oluştururlar.
- Borunun N ucuna daha yakın bölmesinde tepkime verirler.
- Derişimlerin değışmesi tepkimenin ilk oluştuğu yeri değıştirmmez.
- HCl moleküllerinin ortalama hızı daha küçüktür.
- Moleküllerin ortalama kinetik enerjileri eşittir.

8. He ve CH_4 gazlarının ortalama hızları ile ilgili,

- 27°C 'deki He'nin hızı 27°C 'deki CH_4 ün hızının 2 katıdır.
- -23°C 'deki He moleküllerinin hızı 727°C 'deki CH_4 moleküllerinin hızına eşittir.
- 25°C 'deki He gazı 100°C 'deki He gazından daha yavaştır.

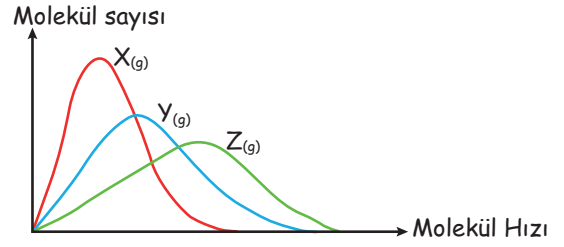
yargılardan hangileri doğrudur?

(H: 1 O: 16 C: 12)

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I, II ve III

9.

He, CH_4 ve O_2 moleküllerinin aynı sıcaklıktaki molekül sayısı ve hız dağılım grafiğı aşağıdaki gibidir.



Buna göre X, Y ve Z eğrileri hangi gazın moleküllerine aittir?

(He:4, CH_4 :16, O_2 : 32)

	X	Y	Z
A)	He	O_2	CH_4
B)	He	CH_4	O_2
C)	O_2	He	CH_4
D)	O_2	CH_4	He
E)	CH_4	O_2	He

ÇİTA YAYINLARI

10.

Orçun difüzyon yasalarını incelerken oksijen gazının 20 saniyede yayıldığı bir delikten, aynı koşullarda ve aynı hacimdeki X gazının 5 saniyede yayıldığını gözlemliyor.

Buna göre X gazının mol kütlesi nedir?

(O: 16)

- 2
- 4
- 16
- 24
- 28

11.

Aynı ortamda bulunan C_3H_6 ve SO_2 gazlarından C_3H_6 'nın yoğunluğu 0,21 g/L'dir.

Buna göre SO_2 gazının yoğunluğu kaç g/L'dir?

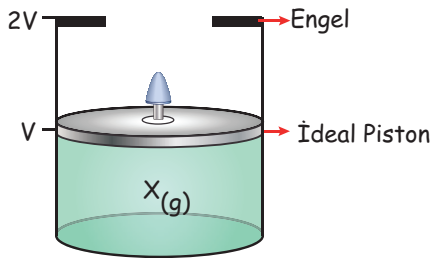
(C: 12 H: 1 S: 32 O: 16)

- 0,16
- 0,22
- 0,24
- 0,32
- 0,64

1. N.K.'da 12 litre hacim kaplayan C_3H_8 gazı, $546^\circ C$ sıcaklıkta 2 atm basınç altında ne kadar hacim kaplar?

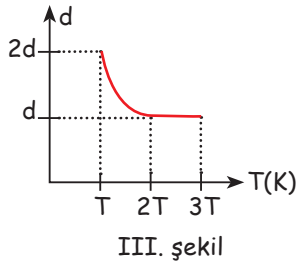
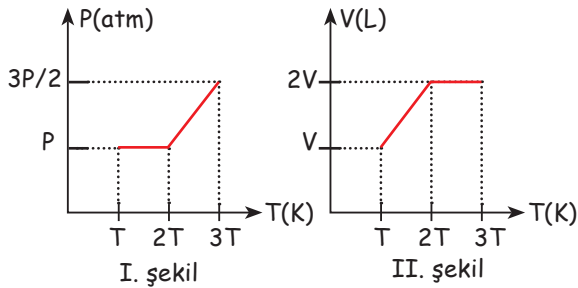
A) 24 B) 11 C) 20 D) 18 E) 16

2.



Şekildeki kaptaki T mutlak sıcaklıkta 2 d yoğunluklu n mol X gazı vardır. Sıcaklık $3T$ 'ye çıkarılıyor.

Buna göre,



Yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

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

3. $0^\circ C$ 'de 4 atmosfer basınçta 4 L hacim kaplayan gazın 1520 mmHg basınçta 16 L hacim kaplaması için sıcaklığı kaç $^\circ C$ olmalıdır?

A) 0 B) 100 C) 273
D) 323 E) 546

4. Buse deney yapmak amacıyla sıcaklığın $27^\circ C$, açık hava basıncının 760 mmHg olduğu bir ortamda 5 litrelik uçan balonu elinden bırakıyor.

Balon yükselerek sıcaklığın $-3^\circ C$ ve açık hava basıncının 380 mmHg olduğu bir yüksekliğe çıkınca balonun hacmi kaç litre olur?

A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 5

ÇİTA YAYINLARI

5. $1,5$ atm basınç ve $27^\circ C$ sıcaklıkta 82 L'lik bir botu şişirmek için özkütlesi $0,88$ g/cm³ olan sıvı karbondioksitten kaç mL gereklidir? (CO_2 : 44 g/mol)

A) 50 B) 100 C) 200
D) 250 E) 500

6. 10 m derinlikte bir gölün dibinde $7^\circ C$ 'de hacmi $0,7$ cm³ olan bir hava kabarcığının $27^\circ C$ 'deki açık havaya çıkınca hacmi kaç cm³ olur?

(Açık hava basıncı = 1 atm, 10 m derinlikte suyun basıncı = 2 atm)

A) 0,4 B) 0,5 C) 1
D) 1,5 E) 2

7. Gazlar aşağıdaki koşulların hangisinde ideale en yakındır?

- A) 6 atm, 100 K B) 1 atm, 600 K
C) 3 atm, 200 K D) 1,5 atm, 400 K
E) 2 atm, 300 K

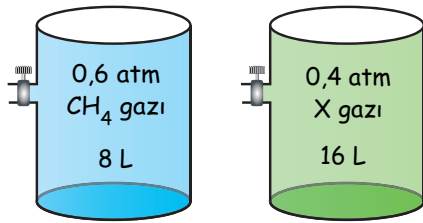
8. 0°C 'de 22,4 litrelik bir kaptta 4 atm basınç yapan O_2 ve SO_2 karışımı 224 gramdır.

Buna göre bu gaz karışımında kaç gram O_2 gazı bulunur?

($\text{O}_2 = 32 \text{ g/mol}$ $\text{SO}_2 = 64 \text{ g/mol}$)

- A) 16 B) 32 C) 48
D) 64 E) 96

9.



Yukarıda verilen 8 litre hacimli kaptta 273 K sıcaklıkta 0,6 atm basınç yapan CH_4 gazı ile 16 litre hacimli kaptta 546 K sıcaklıkta 0,4 atm basınç yapan X gazının kütleleri eşittir.

Buna göre X gazının mol kütlesi kaçtır?

(H: 1, C: 12)

- A) 36 B) 24 C) 18 D) 16 E) 12

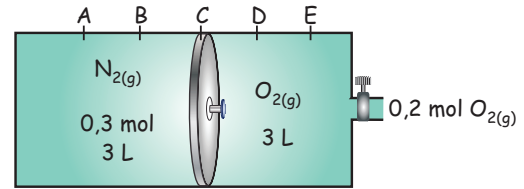
10. Sabit hacimli bir kaptta 6 mol N_2O_4 gazı 120 cmHg basınç yapmaktadır. N_2O_4 gazı sabit sıcaklıkta NO_2 gazına ayrıştığı kaptaki basınç 160cmHg oluyor.

Buna göre, N_2O_4 'ün molce % kaçını ayrıştırmıştır?

- A) 20 B) 33,3 C) 40
D) 45 E) 50

ÇİTA YAYINLARI

11.

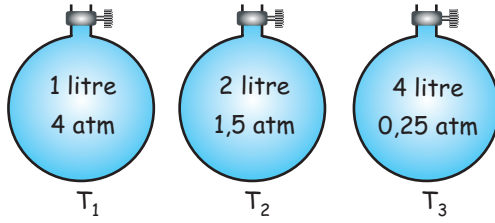


Yukarıda sabit sıcaklıktaki sisteme musluk açılarak 0,2 mol daha O_2 gazı ekleniyor.

Buna göre, son durumda piston nerede durur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) A noktasında B) B noktasında
C) D-C arasında D) A-B arasında
E) C-B arasında

1.



Yukarıdaki üç ayrı gaz kabında eşit kütlelerde oksijen gazı bulunmaktadır.

Bu gazların sıcaklıkları (T_1 , T_2 , T_3) için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $T_1 = T_2 = T_3$ B) $T_1 = T_2 > T_3$
 C) $T_1 > T_2 = T_3$ D) $T_1 > T_2 > T_3$
 E) $T_3 > T_2 > T_1$

2.

Gaz	Basınç	Hacim	Sıcaklık
X	P	V	27 °C
Y	3P	2V	127 °C

Tabloda X ve Y gazına ait hacim, basınç ve sıcaklık değerleri verilmiştir. X'in mol sayısı n ise, Y'nin mol sayısı kaç "n" dir?

- A) $\frac{2}{3} n$ B) $\frac{3}{2} n$ C) 2n
 D) 3n E) $\frac{9}{2} n$

3.

Sabit sıcaklıkta kapalı bir kaptaki eşit kütlelerde C_2H_6 ve NO gazları bulunuyor.

Bu gazlara ilişkin olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

(C:12, H:1, N:14, O: 16)

- A) Moleküllerin ortalama kinetik enerjileri eşittir.
 B) Gazların molekül sayıları eşittir.
 C) Gazların yoğunlukları eşittir.
 D) C_2H_6 'nın kısmi basıncı, NO'nun kısmi basıncından büyüktür.
 E) C atomlarının sayısı, N atomlarının sayısından büyüktür.

4.

Bütan gazı (C_4H_{10}) tüpü 27°C'de bir miktar gazla doldurulduğunda basınç 20 atmosfer oluyor.

Gazın yarısı kullanıldığında 57°C'de basınç kaç atmosfer olur?

- A) 11 B) 50 C) 87,5
 D) 110 E) 162,5

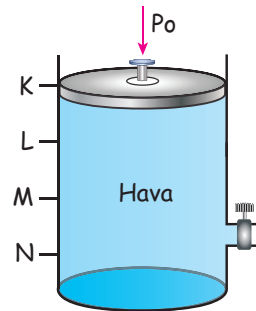
5.

Bir silindirde bulunan 60 gram gazın basıncı 4 atmosferdir. Dış basıncı 1 atm olduğuna göre, silindirin musluğu açılırsa kaç gram gaz dışarı çıkar?

- A) 16 B) 45 C) 48
 D) 50 E) 60

ÇİTA YAYINLARI

6.



Şekildeki ideal pistonlu kaptaki 50 °C'de hava bulunmaktadır.

Aynı ortamda sistemin sıcaklığı oda sıcaklığına getirilirse ideal piston nerede durur?

- A) L'de B) M'de C) L - M
 D) K - L arasında E) M - N arasında

7. Sabit hacimli kaptaki bulunan gazın miktarı dışarı çıkarıldığında kabın basıncının 3 atm'den 2 atm'e düştüğü ve sıcaklığının da 27°C 'den -23°C 'e indiği gözlemleniyor.

Buna göre, gaz moleküllerinin % kaç kaptaki kalmıştır?

- A) 10 B) 20 C) 25
D) 75 E) 80

8. Sabit hacimli bir kaptaki bulunan O_2 gazına, aynı sıcaklıkta eşit kütlede CH_4 gazı ekleniyor.

Buna göre son durumda,

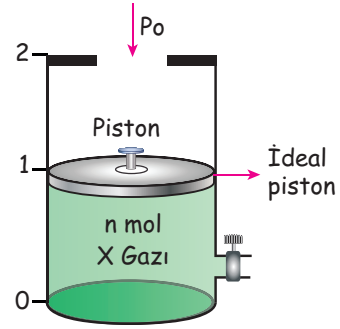
- I. Yoğunluk 2 katına çıkar.
II. Molekül sayısı 3 katına çıkar.
III. Basınç 3 katına çıkar.

yargılardan hangileri doğrudur?

(O_2 : 32, CH_4 : 16)

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

9.

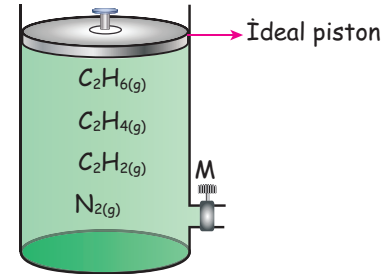


İdeal pistonla kapatılmış yukarıdaki silindire n mol X gazı varken basınç P 'dir. Silindire $5n$ mol daha X gazı eklenirse sistemdeki basınç kaç P olur?

- A) 0,5 B) 1,5 C) 2
D) 3 E) 6

ÇİTA YAYINLARI

10.



İdeal pistonlu bir kaptaki mol sayıları eşit olan C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 , N_2 gazları bulunmakta iken M musluğu kısa bir süre için açılıp tekrar kapatılıyor.

Buna göre, sabit sıcaklıkta aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(C: 12, H: 1, N: 14)

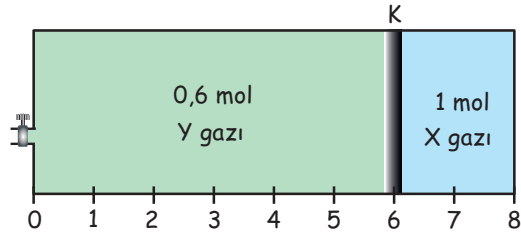
- A) Hacim azalır, kütle azalır, özkütle artar.
B) Kısmi basınçları arasında $P_{\text{C}_2\text{H}_6} > P_{\text{C}_2\text{H}_4} = P_{\text{N}_2} > P_{\text{C}_2\text{H}_2}$ ilişkisi vardır.
C) Moleküllerin kinetik enerjisi değişmez.
D) N_2 ve C_2H_4 gazlarının molekül sayıları birbirine eşit ve C_2H_6 'ın molekül sayısından azdır.
E) Kaptaki kalan gazların kütleleri arasında $m_{\text{C}_2\text{H}_6} < m_{\text{C}_2\text{H}_4} = m_{\text{N}_2} < m_{\text{C}_2\text{H}_2}$ ilişkisi vardır.

1. 48g O_2 ve 38g X_2O_3 gazlarını içeren bir karışımın toplam basıncı 600mmHg'dir ve O_2 'nin kısmi basıncı 450 mmHg'dir.

Buna göre X elementinin atom ağırlığı kaçtır?
(O: 16)

- A) 12 B) 14 C) 16
D) 28 E) 38

2.



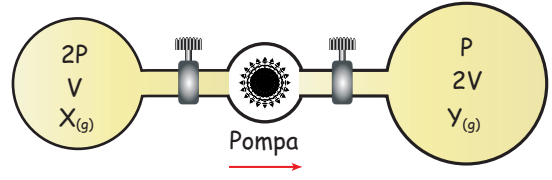
Şekilde iki gaz arasında bulunan K pistonu sabit durumda iken, piston serbest bırakılırsa kaç numaralı bölmede durur? (Aralıklar eşittir.)

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

3. Kısmi basınçları eşit bir gaz karışımı elde etmek için 16g O_2 ile kaç gram CH_4 karıştırılmalıdır?
(O_2 : 32, CH_4 : 16)

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 32

4.

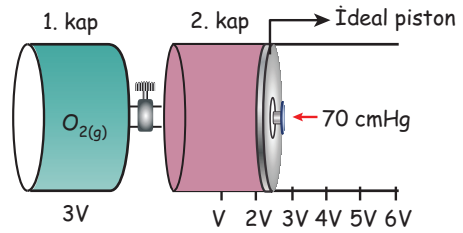


Şekildeki kapların iç hacimleri V ve 2V'dir. Kaplarda basınçları sırası ile 2P ve P olan aynı sıcaklıkta, aynı tür ideal gaz vardır.

Aradaki pompa ile sıcaklık değişmeden X kabındaki gaz moleküllerinin yarısı Y kabına aktarırsa, Y kabındaki gazın son basıncı kaç P olur?

- A) $\frac{3}{2}P$ B) $\frac{5}{2}P$ C) P
D) 2P E) 3P

5.



Şekildeki sistemde M musluğu açılınca hareketli piston 5V konumuna geliyor.

Buna göre, O_2 gazının M musluğu açılmadan önceki basıncı kaç cmHg'dir?

- A) 70 B) 140 C) 280
D) 420 E) 560

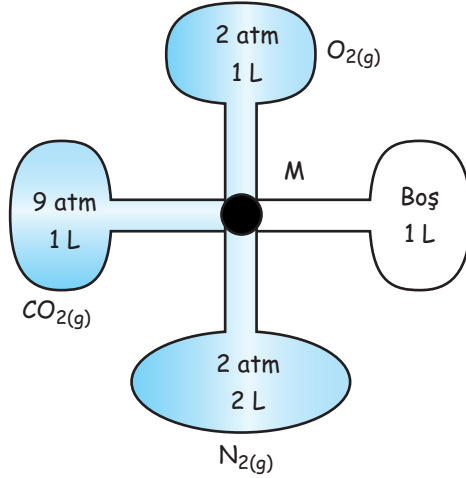
6. Bir kapta 6,4 g O_2 , 5,6 g N_2 , 9,6 g CH_4 gazları bulunmakta ve bu gazlar kaba 40 atm'lik basınç uygulanmaktadır.

Buna göre gazların kısmi basınçları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(H = 1 C = 12 N = 14 O = 16)

	P_{O_2}	P_{N_2}	P_{CH_4}
A)	10	10	20
B)	4	4	32
C)	8	8	24
D)	5	5	30
E)	5	10	25

7.



Şekildeki birleşik kapta bulunan gazların M musluğu açılarak sıcaklık değişmeden karışması sağlandığında,

- I. N_2 gazının kısmi basıncı 0,8 atm'dir.
 II. O_2 gazının kısmi basıncı 1 atm'dir.
 III. Toplam basınç 1,8'dir.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

8.



tepkimesi gaz fazında gerçekleşiyor. N_2O_4 'ün %75'i NO_2 gazına dönüşüyor ve sıcaklık tekrar ilk durumuna getiriliyor.

Sabit basınçlı kapta gerçekleşen bu tepkime için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Molekül sayısı artar.
 B) Tepkimedeki kütle korunmuştur.
 C) Basınç değişmez.
 D) Taneciklerin ortalama kinetik enerjileri değişmez.
 E) Gazın ortalama yoğunluğu değişmez.

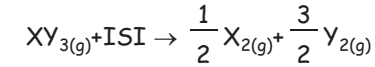
9.

Kapalı bir kapta $27^\circ C$ 'de 8 mol X_2 ile 4 mol Y_2 gazları tepkimeye sokulduğunda $87^\circ C$ 'de $XY_{2(g)}$ oluşmaktadır.

Buna göre tepkime sonundaki basıncın başlangıç basıncına oranı nedir?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5
 D) 2 E) 2,5

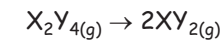
10.



Kapalı bir kapta, T sıcaklığında 1 mol XY_3 gazı yukarıdaki denklemde gösterildiği gibi ayrışmaktadır. Başlangıçtaki XY_3 'ün %10'unu X_2 ve Y_2 'ye dönüştüğünde aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Toplam basınç azalmıştır.
 B) Toplam basınç değişmemiştir.
 C) Toplam mol sayısı değişmemiştir.
 D) 0,9 mol XY_3 kalmıştır.
 E) 0,1 mol X_2 oluşmuştur.

11.



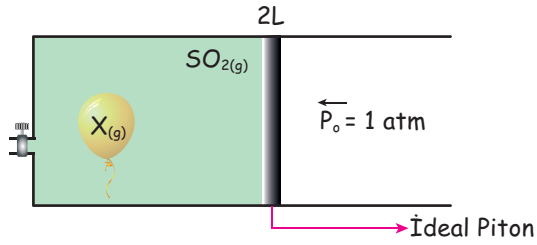
tepkimesi sabit basınç ve sıcaklıkta tam verimle gerçekleştiğinde,

- I. Hacim iki katına çıkar.
 II. Yoğunluk iki katına çıkar.
 III. Gaz taneciklerinin ortalama hızı artar.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğru olur?

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

1.



İdeal pistonlu kapta bir miktar SO_2 gazı ve içinde X gazı bulunan elastik balon bulunmaktadır.

Buna göre ayrı ayrı aşağıdaki eylemlerden,

- I. Aynı sıcaklıkta piston itilerek, SO_2 gaz hacmi küçültülürse X gazının özkütlesi artar.
- II. Aynı sıcaklıkta kaba bir miktar He gazı eklenirse SO_2 gazının kısmi basıncı değişmez.
- III. Sıcaklık artırılırsa toplam basınç değişmez.

hangileri beklenildiği gibi **gerçekleşmez**?

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

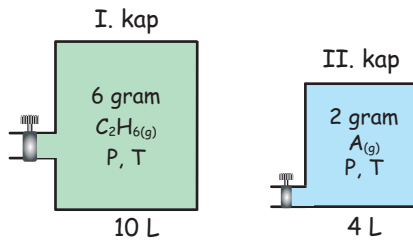
2.

546 °C'de 22,4 L hacimli 16 gram XO_3 gazının basıncı 0,6 atm'dir.

Buna göre X atomunun mol kütlesi kaçtır?

- A) 14 B) 16 C) 32
D) 48 E) 56

3.

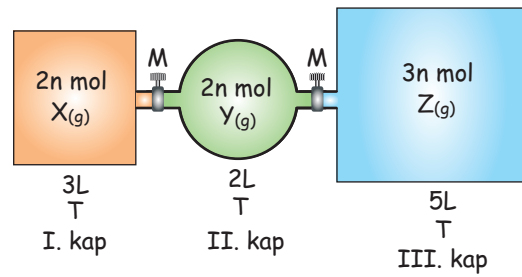


10 L ve 4 L'lik kaplarda bulunan C_2H_6 ve A ideal gazlarının basınç ve sıcaklıkları aynıdır.

Buna göre II. kapta bulunan 2 gram A gazının mol kütlesi kaçtır? (C: 12, H: 1)

- A) 16 B) 25 C) 28 D) 32 E) 48

4.



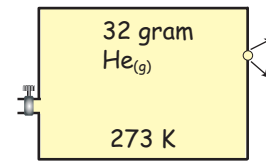
Şekildeki sistemde aynı sıcaklıkta X, Y ve Z gazları verilen mollerde bulunmaktadır.

Sıcaklık değişmeden musluklar açıldığında kaplardaki basınç değişimleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

	I	II	III
A)	artar	azalır	artar
B)	azalır	artar	değişmez
C)	artar	değişmez	artar
D)	değişmez	azalır	artar
E)	artar	azalır	azalır

ÇİTA YAYINLARI

5.

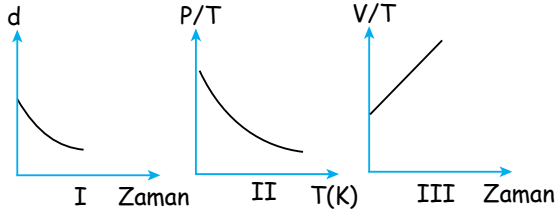


Kapalı kapta 273 Kelvin sıcaklığında bulunan 32 gram He gazının tamamen dışarı çıkması için gereken zamanda, aynı koşullar içinde kaç gram CH_4 gazı kaptan çıkabilir? (He: 4, CH_4 : 16)

- A) 32 B) 48 C) 64 D) 80 E) 108

6. 8 gram ideal CH_4 gazının miktarı sabit tutulurken $\frac{n}{V}$ oranı zamanla azalmaktadır.

Buna göre,



(d: özkütle, P: Basınç, V: hacim, T: sıcaklık)

Yukarıda verilen grafiklerden hangileri doğru olabilir?

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

7. ${}^4_2\text{He}$ elementi ile ilgili;

- I. Kaynama noktası ve kritik sıcaklık değerleri 0°C 'nin altındadır.
II. Joule - Thomson genişlemesi ile soğumaz.
III. Oda koşullarında ideale en yakın gazdır.

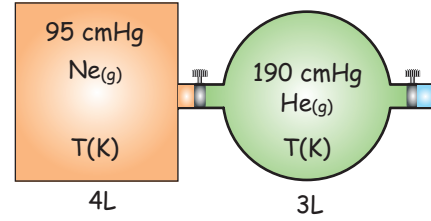
yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. Isıca yalıtılmış bir kaptaki genişleyen ortamın soğumasına neden olan soğutucu akışkanlar için aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A) Kimyasal aktifliği olmamalıdır.
B) Kritik sıcaklığı düşük olmalıdır.
C) 25°C ve 1 atm koşullarında sıvı olan maddeler soğutucu akışkan olarak kullanılabilirler.
D) Çevreye zarar vermemelidirler.
E) Enerji tüketimi az olmamalıdır.

- 9.

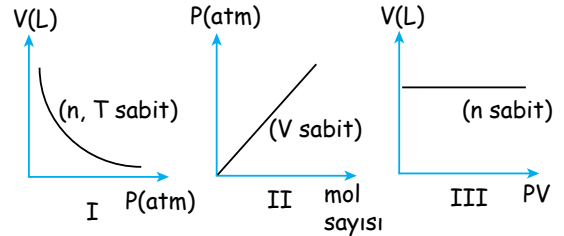


Şekildeki sistemde musluk açılarak aynı sıcaklıkta denge oluştuğunda He ve Ne gazlarının kısmi basınçları kaçar cmHg olur?

	P_{Ne}	P_{He}
A)	57	38
B)	76	19
C)	57	76
D)	60	80
E)	72	76

ÇİTA YAYINLARI

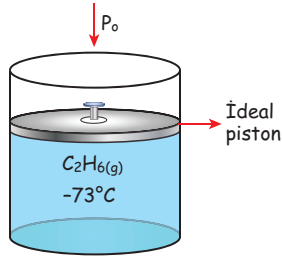
10. İdeal X gazı ile ilgili;



yukarıda verilen grafiklerden hangileri doğru olabilir?

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

1.

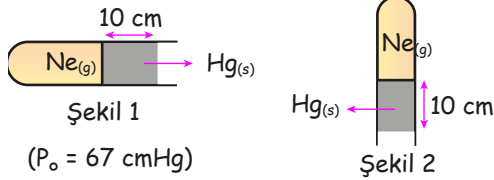


Şekildeki ideal pistonlu kaptaki -73°C 'de bir miktar ideal C_2H_6 gazı bulunmaktadır.

Buna göre, kabın sıcaklığı 527°C 'ye çıkarılırsa C_2H_6 gazının hacmi kaç katına çıkar?

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

2.



Şekil 1'de civa ile hapsedilmiş Ne gazı bulunan cam tüp aynı koşullarda Şekil 2 konumuna getiriliyor.

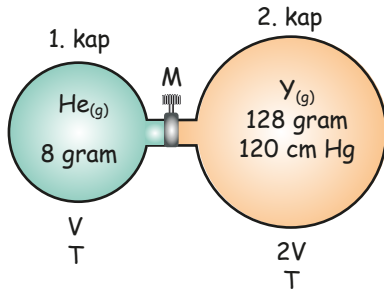
Buna göre;

- I. Ne gazının P.V değeri azalır.
II. Basıncı 0,75 atm olur.
III. Birim hacimleri tanecik sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.

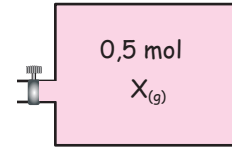


Şekildeki kaplarda T Kelvin sıcaklıklarında ideal He ve Y gazları bulunmaktadır.

M musluğu aynı sıcaklıkta açık tutularak sistem dengeye geldiğinde son basınç 160 cmHg olduğuna göre, 2. kaptaki bulunan Y gazının mol kütlesi kaçtır? (He: 4)

- A) 32 B) 48 C) 64 D) 80 E) 108

4.



Sabit hacimli bir kaptaki bulunan 0,5 mol X gazının kaba yaptığı basınç;

Buna göre;

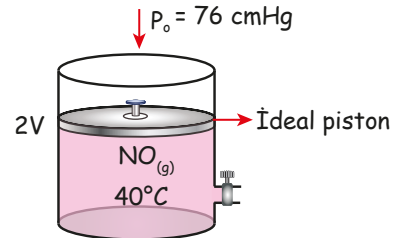
- I. mol kütlesi,
II. ortalama kinetik enerjisi,
III. aynı sıcaklıkta ortam rakım değeri

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.



İdeal pistonlu kap içinde bir miktar ideal NO gazı bulunmaktadır.

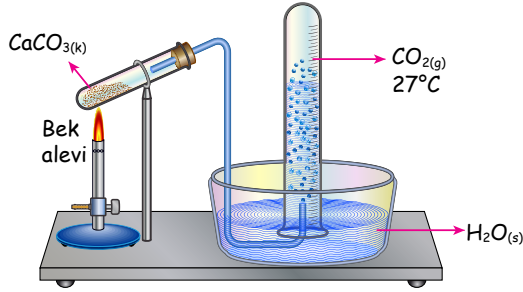
Kaba,

- I. Bir miktar C_2H_6 gazı eklemek,
II. Sıcaklığı 20°C 'ye indirmek,
III. Aynı sıcaklıkta bir miktar N_2O gazı eklemek

Yukarıdaki işlemler ayrı ayrı yapılırsa gaz yoğunluğu nasıl değişir? (C: 12 H: 1 N: 14 O: 16)

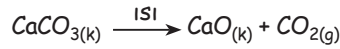
- | | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> |
|-------------|----------|-----------|------------|
| A) Değişmez | Artar | Artar | Artar |
| B) Azalır | Değişmez | Azalır | Değişmez |
| C) Azalır | Azalır | Değişmez | Artar |
| D) Artar | Artar | Artar | Artar |
| E) Değişmez | Artar | Azalır | Artar |

6.



Isıya dayanıklı cam kap içinde bir miktar CaCO_3 katısının ısıtılmasıyla oluşan CO_2 gazı su kabında tüp üzerinde toplanmıştır. Toplanan CO_2 gazı 1,43 L hacminde olup su buharı ile birlikte 788 mmHg basınç oluşturmaktadır.

Buna göre,

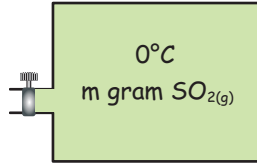


analiz tepkimesine göre kaç gram CaCO_3 ayrışmıştır?

(CaCO_3 : 100 g/mol $P_{\text{H}_2\text{O}}$: 28 mmHg)

- A) 0,5 B) 5 C) 15 D) 1,5 E) 0,05

7.



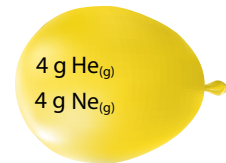
Yukarıda sabit hacimli kapta m gram SO_2 gazının P.V çarpım değeri 11,2 atm.L'dir.

Kaba $\frac{m}{2}$ gram X gazı ekleyip sıcaklık 546°C artırılırsa kaptaki son basınç 6 katına çıkıyor.

Buna göre X gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür? (S: 32 O: 16)

- A) 16 B) 32 C) 48 D) 56 E) 80

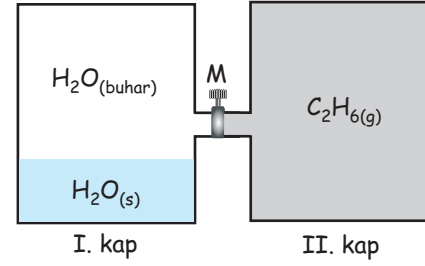
8.



Deniz kenarında şekilde bulunan elastik balon içindeki gaz karışımı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (He: 4 Ne: 20)

- A) Kısmi basınçları eşittir.
B) Özkütleleri $d_{\text{Ne}} > d_{\text{He}}$ 'dur.
C) Ortalama kinetik enerjileri eşittir.
D) Tanecik hızları $\vartheta_{\text{He}} > \vartheta_{\text{Ne}}$ 'dur.
E) Atom sayıları He > Ne'dur.

9.



Şekildeki sistemde I. kapta buharı ile dengede H_2O sıvısı, 2. kapta ise bir miktar C_2H_6 gazı bulunmaktadır.

Aynı sıcaklıkta M musluğu açılırsa,

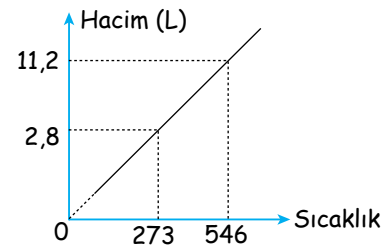
- I. Su buhar basıncı azalır.
II. C_2H_6 gazının öz kütlesi azalır.
III. Birinci kapta sıvı su miktarı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

10.



2 atm basınçlı ideal He gazının hacim-sıcaklık değişimini veren grafik şekilde verilmiştir.

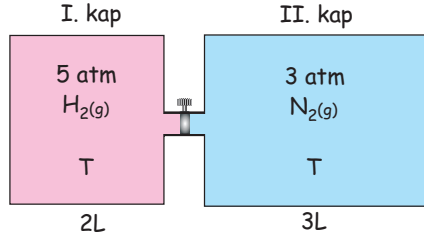
Buna göre,

- I. He gazı 1 gramdır.
II. Sıcaklık birimi santigrattır.
III. 273 ve 546 sıcaklık değerlerinde $\frac{P}{n}$ oranları eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır? (He: 4)

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

1.



Şekildeki sistemde aynı sıcaklıklarda H_2 ve N_2 gazları sırasıyla 5 ve 3 atm basınç değerlerinde bulunmaktadır.

Kaplar arasındaki musluk aynı sıcaklıkta açıldığında;

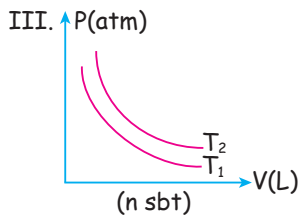
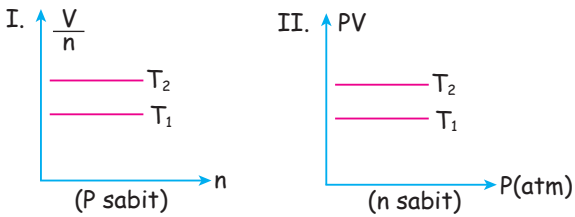
I. Son basınç,

II. H_2 gazının basıncı

aşağıdaki ifadelerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	1,6	1,2
B)	3,2	2
C)	2,4	2
D)	3,2	1,6
E)	1,6	3,2

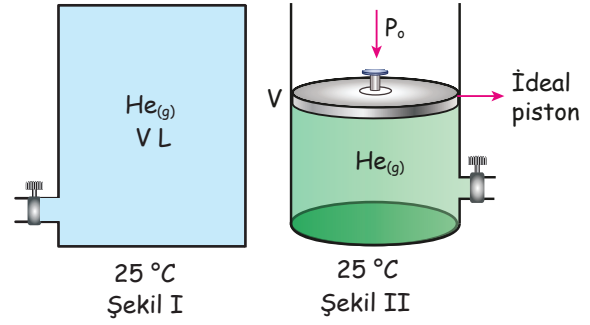
2.



Bir ideal gaz için çizilen grafiklerden hangilerinde $T_2 > T_1$ durumu vardır?

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

3.



Şekil I ve II'deki kapların sıcaklığı bir miktar artırılıyor.

Bu olayla ilgili,

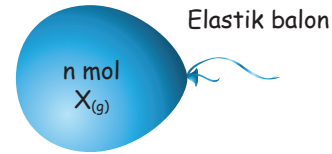
- I. Birim hacimdeki molekül sayıları artar.
II. P.V çarpım değerleri artar.
III. Birinci kaptaki helyum gazının çarpma sayısı artar.

yargılarından hangileri söylenebilir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Bir elastik balon içinde n mol X gazı deniz kenarında bulunmaktadır.

Balon ağzı sıkıca kapatılarak $50^\circ C$ de sıcak su banyosunda bir süre bekletiliyor.

Elastik balondaki gaz için,

- I. Birim hacimdeki molekül sayısı,
II. Difüzyon hızı,
III. Basınç

nicelikleri aşağıdakilerden hangisi gibi değişir?

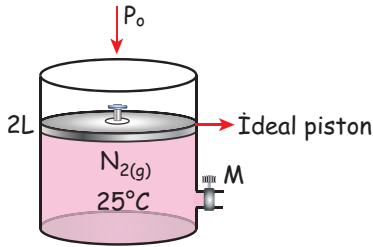
	I	II	III
A)	Azalır	Artar	Değişmez
B)	Değişmez	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Artar	Artar

5. I. Kritik sıcaklık değeri gazlar için ayırt edicidir.
II. Aynı koşullarda apolar gazlar polar moleküllere göre ideal davranışa daha yakındırlar.
III. Isıca yalıtılmış bir kaptaki genleşen gazın kendi kendini soğutması olayına Joule-Thomson olayı denir.

Yukarıda gazlarla ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

6.



Şekildeki ideal pistonlu sistemde 25°C'de bir miktar N₂ gazı bulunmaktadır.

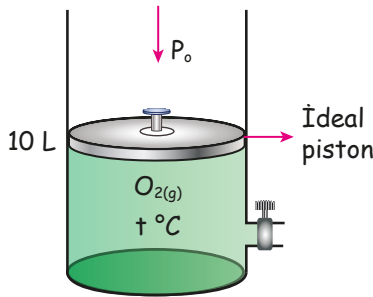
Buna göre, N₂ gazının P.V çarpımını azaltmak için,

- I. M musluğundan aynı sıcaklıkta O₂ gazı eklemek,
II. Aynı sıcaklıkta, kaptan bir miktar N₂ gazı çıkarmak,
III. Piston üzerine ağırlık koymak,

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

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

7.



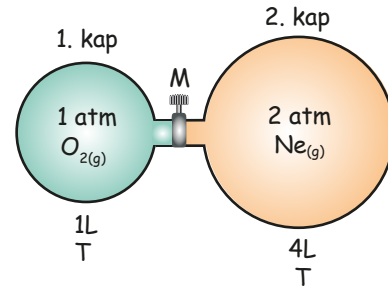
Yukarıdaki sistemde sabit basınçta t°C'de bir miktar ideal O₂ gazı bulunmaktadır.

Kaptaki gazın hacmini 6 L artırmak için sıcaklığın 727 °C'ye çıkarmak gerekiyor.

Buna göre gazın ilk sıcaklığı kaç °C'dir?

- A) 176 B) 352 C) 375 D) 400 E) 423

8.



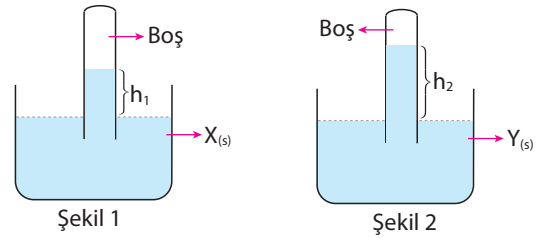
Şekildeki sistemde kaplar M musluğu ile birbirine bağlıken aynı sıcaklıkta musluk açıldığında sistem bir süre sonra dengeye geliyor.

Buna göre kapta son basınç kaç atm olur ve Ne gazının yüzde kaç I. kaba geçer?

	P _{son}	I. kaba geçen % Ne gazı
A)	1,6	% 30
B)	1,8	% 20
C)	3,6	% 25
D)	1,8	% 25
E)	1,6	% 10

ÇİTA YAYINLARI

9.



Deniz kenarında şekildeki barometrelerde bulunan sıvıların yükseklikleri h₂ > h₁ şeklindedir.

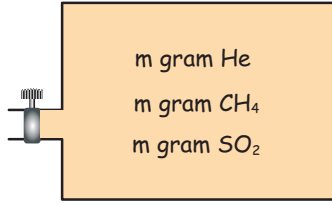
Buna göre,

- I. Sıvı özkütleleri d_y > d_x'tir.
II. Sıvılar aynı ise şekil 1'deki ortamın sıcaklığı daha azdır.
III. Aynı koşullarda d_x = d_y ise şekil 2'deki cam tüpün kesiti daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



Sabit hacimli kapalı kaptaki gazların kütleleri eşittir.

CH_4 gazının kısmi basıncı 8 atm'dir.

Buna göre,

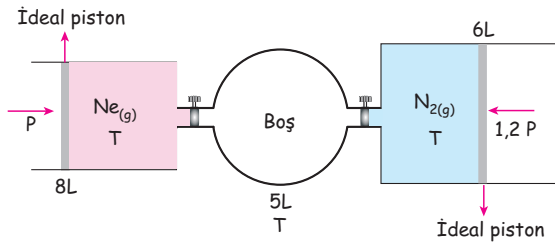
- I. Kaptaki en fazla basınç hangi gazı aittir?
 II. SO_2 gazının mol kesri nedir?

yukarıdaki soruların cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(He: 4 CH_4 : 16 SO_2 : 64)

	I	II
A)	CH_4	2/9
B)	He	1/11
C)	SO_2	7/13
D)	He	4/11
E)	CH_4	5/16

2.

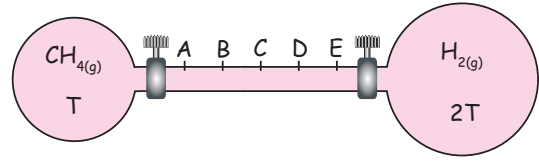


Şekildeki sistemde ideal pistonlu kaptaki farklı ortamlardaki gazlar itilerek ortadaki boş kabı aktarılıp musluklar kapatılmaktadır.

Buna göre sabit sıcaklıkta gerçekleşen olaylar sonucunda 5 L hacimli kaptaki gaz karışımının basıncı kaç P'dir?

- A) 1,52P B) 3,04P C) 4,56P
 D) 6,85P E) 8,36P

3.

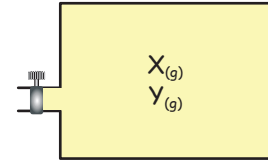


Eşit bölmelere ayrılmış borunun uçlarındaki kaplarda T(K)'de CH_4 ve 2T(K)'de He gazları bulunmaktadır.

Kapların önündeki musluklar aynı anda açıldığında gazlar ilk defa hangi noktada karşılaşır?
 (H: 1, CH_4 : 16)

- A) D ile A arası B) D C) C
 D) B E) A ile B arası

4.

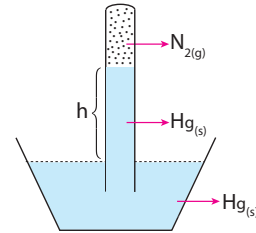


Kapalı kaptaki belli bir sıcaklıkta bulunan gaz karışımındaki X ve Y ile ilgili aşağıdaki niceliklerden hangisi kesinlikle eşittir?

- A) Ortalama difüzyon hızı
 B) Öz kütle
 C) Ortalama kinetik enerji
 D) Mol kesri
 E) P.V çarpım değeri

ÇİTA YAYINLARI

5.



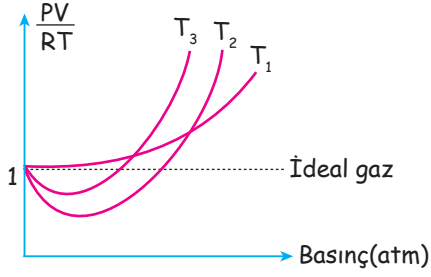
Şekildeki barometre düzeneği 0°C 'de deniz kenarında içine N_2 gazı hapsedilmiş olarak dengede bulunmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(P_{N_2} : Açık hava basıncı)

- A) $P_{\text{N}_2} = P_0 + h$ 'dir.
 B) Cıva yerine su kullanılırsa h yüksekliği artar.
 C) Daha yüksek rakımlı bir yere götürüldüğünde N_2 gazının basıncı azalır.
 D) Cam tüp kesiti değişirse aynı şartlarda, h yüksekliği değişmez.
 E) Aynı şartlarda yer çekimi h yüksekliğine etki eder.

6.



Şekildeki grafikte 1 mol CH_4 gazının farklı sıcaklıklardaki $\frac{PV}{RT}$ değerinin basınca bağlı olarak değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre,

- I. Sıcaklıklar $T_3 > T_2 > T_1$ şeklindedir.
- II. T_1 sıcaklığında CH_4 gazı ideale daha yakındır.
- III. T_1 sıcaklığında CH_4 gazının ortalama kinetik enerjisi daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.

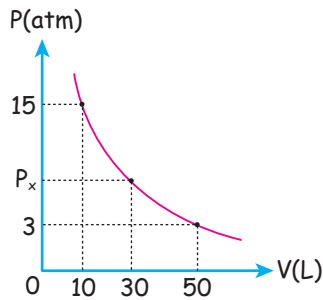
5°C 'de bir miktar ideal gazın ortalama kinetik enerjisini iki kat artırmak için,

- I. Sıcaklığını 556 K sıcaklığına getirmek,
- II. Sıcaklığını 834 K sıcaklığına getirmek,
- III. Hacmini yarıya indirerek sıcaklığını 10°C 'ye çıkarmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

8.

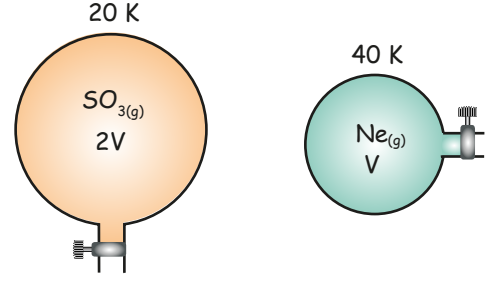


Kapalı bir kaptaki bulunan ideal He gazının miktarı ve ortalama kinetik enerjisi sabittir.

Buna göre grafikte yer alan P_x basınç değeri kaç cmHg 'dir?

- A) 5 B) 100 C) 150 D) 300 E) 380

9.



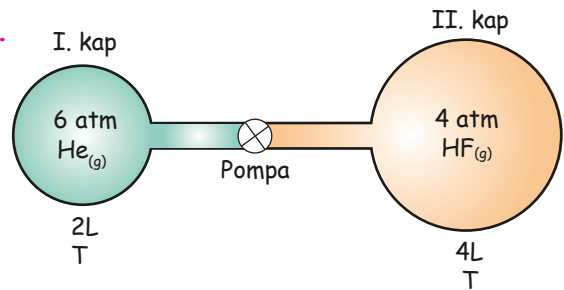
İdeal SO_3 ve Ne gazları yukarıdaki kaplarda sırasıyla 20 ve 40 Kelvin sıcaklıklarında bulunmaktadır.

Kaplarda gazların basınçları eşit olduğuna göre kütleleri oranı $\frac{m_{\text{SO}_3}}{m_{\text{Ne}}}$ kaçtır?

- A) 16 B) 8 C) 4 D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

ÇİTA YAYINLARI

10.



Şekildeki kaplar arasında bulunan pompa ile I. kaptaki gazın % 30'u II. kaba aktarılırsa kaplar arasındaki $\frac{P_1}{P_2}$ basınç oranı ne olur?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{7}{6}$

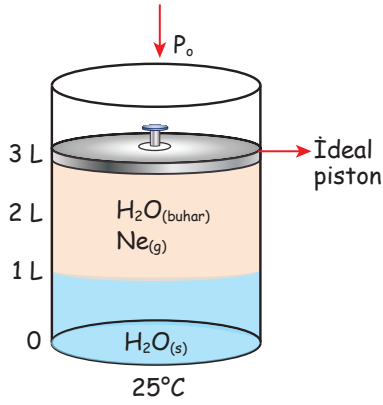
1. Gazlarla ilgili;

- I. Bütün gazlar titreşim hareketi yaparlar.
- II. Gelişigüzel hareket ederler.
- III. Aynı koşullarda gazların molekül sayıları ile hacimleri doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



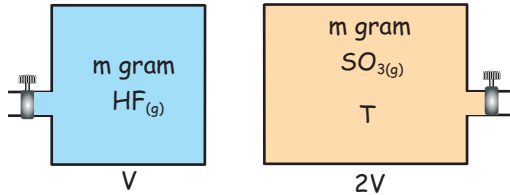
Şekildeki kaptaki 25°C'de sıvısı ile dengede su buharı yanında Ne gazı 428 mm Hg basıncında bulunmaktadır.

Kabın hacmi aynı sıcaklıkta 2L'ye getirilirse kaptaki toplam basınç kaç mmHg olur?

(25°C'de P_{H_2O} : 28 mmHg)

- A) 520 B) 642 C) 828 D) 856 E) 972

3.

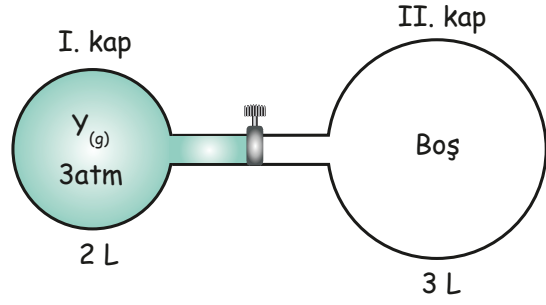


Şekildeki kaplarda eşit kütlelerde ve aynı sıcaklıkta SO_3 ile HF gazları bulunmaktadır.

Buna göre gazların basınçları oranı $\left(\frac{P_{HF}}{P_{SO_3}}\right)$ kaçtır? (SO_3 : 80 HF: 20)

- A) 2 B) 4 C) $\frac{1}{8}$ D) 8 E) $\frac{1}{4}$

4.

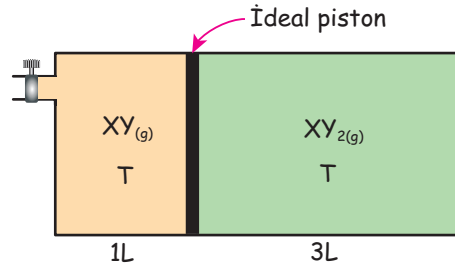


27 °C'de bulunan Y gazı muslukla kapatılmış bir cam kaptaki bulunmaktadır.

3 atm basıncında bulunan Y gazının musluğu açılarak sıcaklık 600 K değerine getirilirse Y gazının son basıncı kaç atm olur?

- A) 1,2 B) 1,5 C) 1,8 D) 2 E) 2,4

5.



Şekildeki sistemde aynı sıcaklıklarda bulunan XY ve XY_2 gazları ideal piston ile dengelenmiştir.

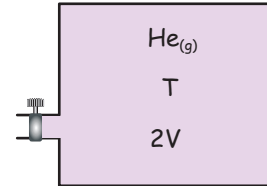
XY kabına aynı sıcaklıkta helyum gazı eklenirse,

- I. XY_2 'nin yoğunluğu artar.
- II. XY gazının kısmi basıncı azalır.
- III. XY gazının PV çarpımı değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

6.



Şekildeki kaptaki bir miktar helyum gazı varken aynı sıcaklıkta eşit kütlede CH_4 gazı eklenerek mutlak sıcaklık % 50 azaltılıyor.

Buna göre son durumdaki basıncın ilk basınca oranı kaçtır?

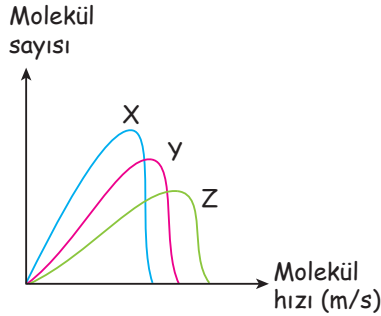
- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{8}{5}$ C) $\frac{3}{7}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{5}{3}$

7. I. Aynı koşullarda bütün gazlar eşit - - - - eşit sayıda tanecik içerir.
 II. Gazlar düşük - - - - ve yüksek sıcaklıkta idealliğe yaklaşır.
 III. Gazların difüzyon hızları - - - - karekökü ile ters orantılıdır.

Gazların özellikleri ile ilgili verilen cümlelerde yer alan boşluklara aşağıdakilerden hangi kelimeler getirilmelidir?

<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A) hacimlerinde	basınç	mol kütlelerinin
B) moleküllerinde	hacim	sıcaklığı
C) basınçlarında	mol	basıncı
D) hacimlerinde	kütle	mol kütlelerinin
E) sıcaklıklarında	basınç	hacmi

8.



Yukarıdaki grafikte aynı sıcaklık değerlerinde X, Y ve Z gazlarının belli bir anda molekül sayısı - molekül hızı eğrileri verilmiştir.

Buna göre;

- I. Mol kütlesi en küçük olan Z'dir.
 II. Bir kapta eşit mollerde bulduklarında öz-kütlesi en fazla olan X'tir.
 III. Molekülünde atom sayısı en az olan Y gazıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9.

Gaz Yasası

- I. Boyle - Mariotte Yasası
 II. Charles Yasası
 III. Avogadro Yasası

Bilgi

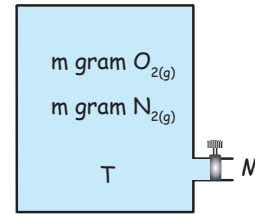
Sabit basınçta bir miktar, ideal gazın hacmi ile mutlak sıcaklığı doğru orantılıdır.
 Sabit hacimde bir miktar gazın mutlak sıcaklığı hacmi ile doğru orantılıdır.
 Sabit basınç ve sıcaklıkta bulunan bir gazın hacmi ile mol sayısı doğru orantılıdır.

Yukarıda gaz yasaları ile ilgili verilen bilgilerden hangileri yanlıştır?

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

ÇİTA YAYINLARI

10.



Şekildeki sistemde m gram miktarlarında O_2 ve N_2 gazları T(K) sıcaklığında bulunmaktadır.

Buna göre gazlarla ilgili;

- I. ortalama kinetik enerjileri,
 II. kısmi basınçları,
 III. difüzyon hızları

verilen değerlerden hangilerinde $N_2 > O_2$ ilişkisi vardır?

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



Sen Çöz

1. Cevap: C 2. Cevap: E
3. $m_s = +1/2$ $m_s = -1/2$ olabilir.
4. Cevap: C 5. Cevap: A 6. Cevap: C
7. T: 4. Periyot 4B Sr: 5. Periyot 2A Cd: 5. Periyot 2B
8. Cevap: B
9. $X = +4$
10. $Z_2O > X_2O > YO$
11. Cevap: E 12. Cevap: C
13. Cevap: A 14. Cevap: B
15. $310\text{ K} = 37\text{ }^\circ\text{C}$ $173\text{ K} = -100\text{ }^\circ\text{C}$
 $27\text{ }^\circ\text{C} = 300\text{ K}$ $127\text{ }^\circ\text{C} = 400\text{ K}$
 $546\text{ }^\circ\text{C} = 819\text{ K}$ $273\text{ }^\circ\text{C} = 546\text{ K}$
 $0\text{ }^\circ\text{C} = 273\text{ K}$ $-173\text{ }^\circ\text{C} = 100\text{ K}$
16. $X = 22,4 \cdot 10^6\text{ L}$
17. $X = 11,2\text{ L}$
18. $X = 0,4 N_A$
19. $P_0 = P_y$
20. 136 cmHg
21. $X = 32\text{ gram}$
22. $819\text{ }^\circ\text{C}$
23. $X = 32\text{ g/mol}$
24. % 25 CH_4
25. $V_2 = 72\text{ cm}$
26. 3 mol H_2
27. $X = 2,5\text{ mol H}_2$
28. $V_2 = 30\text{ cm}^3$
29. $d = 2\text{ g/L}$
30. 64 gram
31. $V_2 = 45\text{ L}$
32. 72g
33. 4 atm
34. 4 olur.
35. $0,96\text{ atm}$
36. $3,5\text{ atm}$
37. Cevap: B 38. Cevap: B
39. Cevap: D 40. Cevap: A
41. $\frac{16}{3}\text{ L}$ 42. Cevap: D

CEVAP ANAHTARI

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	A	A	D	D	C	E	D	D	A	E	D	A		

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	D	D	A	B	E	D	A	E	B	C	B	D	D	

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	C	E	C	A	B	B	A	D	C	E	B	D		

TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	A	A	C	C	C	E	D	C	D	D	C	A		

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	A	E	E	A	B	D	A	E	C	B	D	B		

TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
	D	C	B	E	A	C	C	B	B				

TEST 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	C	C	D	E	C	B	A	B	B	C	E	A		

TEST 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	C	A	E	A	D	A	D	A	A	B	D	A	D	C

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	E	A	C	C	E	C	E	C	A	D	D			

TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	C	A	D	A	A	D	D	D	B	E	B			

TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
	A	C	E	E	C	B	B	C	D				

TEST 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	E	C	D	C	E	C	B	E	D	A	D			

TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	D	E	C	B	D	D	B	B	B	B	E			

TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	D	B	D	D	B	D	E	E	D	E				

TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	B	B	B	A	B	C	A	E	B	D	D			

TEST 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	B	C	B	A	C	E	E	C	C	D				

TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	D	E	C	B	A	B	B	A	B	B				

TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
	B	E	D	A	E	B	B	B	B				

TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	B	B	E	C	A	D	B	E	A	C				

TEST 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	D	C	D	E	E	B	A	C	D	D				

