



8. ÜNİTE

MOL KAVRAMI



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



BU KONUDAN ÇÖZECEĞİMİZ SORU SAYISI

74

Mol Kavramı

- ⇒ Herhangi bir şeyin $6,02 \cdot 10^{23}$ tanesine 1 mol denir.
- ⇒ Atom, molekül gibi çok küçük tanecikler dışındaki şeylerden bu kadar çok sayıda bulmak mümkün olmadığı için mol kavramını sadece kimyada kullanılır. Mol kavram olarak deste veya düzineden farkı yoktur: nasıl ki 1 deste 10 tane, 1 düzine 12 tane 1 mol de $6,02 \cdot 10^{23}$ tanedir.
- ⇒ $6,02 \cdot 10^{23}$ e Avogadro sayısı denir ve N_A ile gösterilir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL KAVRAMININ TARİHÇESİ

- ⇒ Avogadro aynı şartlarda (aynı basınç ve aynı sıcaklıkta) eşit hacimdeki gazların eşit sayıda tanecik içerdiğini belirlemiştir.
- ⇒ Avogadro'dan sonra bilim adamları yaptığı çalışmalarla belirli bir hacimdeki tanecik sayısını ölçerek $6,02214199 \cdot 10^{23}$ tane olarak hesaplamışlardır.
- ⇒ Bu sayıyı günümüzde yuvarlayarak $6,02 \cdot 10^{23}$ olarak kullanmaktayız.
- ⇒ Bu sayıya bu konuda çok fazla çalışma yaptığı için Amadeo Avogadro'nun anısında Avogadro sayısı adı verilmiştir.
- ⇒ Uluslararası birim sistemine (SI) göre 12 g karbon atomunun içerdiği atom sayısına 1 mol denir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL - TANE - ATOM İLİŞKİSİ

- ⇒ 1 Mol madde $6,02 \cdot 10^{23}$ tane yapıtaşı içerir.
- ⇒ Atomik maddelerin 1 molü N_A tane atom içerirken, moleküler yapıli maddelerin 1 molü N_A tane molekül içerir.
- ⇒ Dikkat edilmesi gereken nokta bileşikler veya moleküler yapıli elementler birden fazla atomun birleşmesi ile oluştuğu için bu maddelerin 1 molünde 1 molden daha fazla sayıda atom bulunur.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

1 Mol Fe :

Demir atomik yapıli bir madde olduğu için 1 mol demir:

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom içerir.

1 Mol O_2 :

Oksijen moleküler yapıli bir gaz olduğu için 1 mol oksijen gazı :

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane O_2 molekülü,

$12,04 \cdot 10^{23}$ tane O atomu içerir.

Yani 1 mol O_2 gazı 2 mol atom içerir.

1 Mol H_2O :

Su birden fazla atomun birleşmesi ile oluşan bir bileşik olduğu için 1 mol su:

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane H_2O molekülü,

$12,04 \cdot 10^{23}$ tane H atomu,

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane O atomu,

toplam $18,06 \cdot 10^{23}$ tane atom içerir.

Yani 1 mol su = 3 mol atom içerir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



DİKKAT

⇒ n mol atomik yapılı X maddesi:

$n \cdot N_A$ tane atom içerir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



DİKKAT

⇒ n mol X_aY_b bileşiği:

$n \cdot a$ MOL X atomu

$n \cdot a \cdot N_A$ TANE X atomu

$n \cdot b$ MOL Y atomu

$n \cdot b \cdot N_A$ TANE Y atomu

$n \cdot (a + b)$ MOL atom

$n \cdot (a + b) \cdot N_A$ TANE atom içerir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



C

$$0,2 \cdot 3 = 0,6$$

0,6 mol

veya

$$0,6 \cdot N_A \text{ tane}$$

C atomu içerir.

H

$$0,2 \cdot 8 = 1,6$$

1,6 mol

veya

$$1,6 \cdot N_A \text{ tane}$$

H atomu içerir.

O

$$0,2 \cdot 2 = 0,4$$

0,4 mol

veya

$$0,4 \cdot N_A \text{ tane}$$

O atomu içerir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



ALİŞTIRMA

1. 0,6 mol CH_4 bileşiği kaç mol H atomu içerir?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

2. 0,8 mol N_2O_5 bileşiği kaç tane O atomu içerir?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

3. 6 mol H atomu içeren NH_3 bileşiği kaç moldür?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

4. 0,6 mol C_2H_6 bileşiği kaç mol atom içerir?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

5. 0,6 mol atom içeren SO_2 bileşiği kaç moldür?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

6. 2 mol MgCl_2 bileşiği kaç tane atom içerir?

PARAKSİLEN KİMYA



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
0,4					



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
	0,8				



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
		3,0			



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
			1,505 10^{23}		



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
				12,04 10^{23}	



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
					6,02 10^{23}



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

MOL SAYISI			TANE SAYISI		
Bileşik	C atomu	H atomu	Bileşik	C atomu	H atomu
	a				



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

HIZ YAYINLARI

NO_2 molekülünün 4 molündeki atom sayısı, H_2CO_x molekülünün 2 molündeki atom sayısına eşit olduğuna göre “X” aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6



TYT
KİMYA

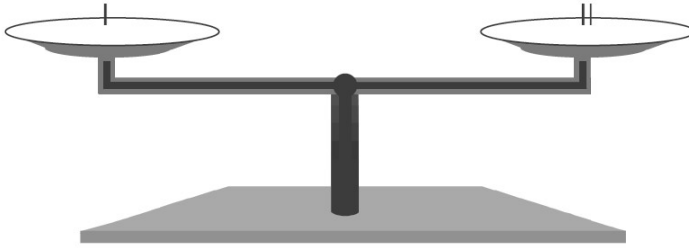


PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

HIZ YAYINLARI

Şekildeki hayali eşit kollu terazi, kefelerdeki maddelerin atom sayıları eşit olduğunda dengeye ulaşmaktadır.



Buna göre, numaralarla belirtilen kefelere aşağıdaki maddelerden hangisi konursa terazi dengeye ulaşabilir?

I	II
A) 0,1 mol CO_2	0,1 mol C_3H_8
B) 0,2 mol O_2	0,4 mol H_2
C) 3 mol H_2O	2,5 mol CS_2
D) 1,2 mol NO_2	1,8 mol CO
E) 0,5 mol H_2SO_4	0,5 mol C_2H_6



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

**DÖRT
DÖRTLÜK**
KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

0,2 mol $C_nH_{2n}O_n$ bileşiğinde 2,4 mol hidrojen (H) atomu bulunduğuna göre, n'nin sayısal değeri aşağıdakilerden hangisidir? (Mol kütlesi, g/mol, H: 1)

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



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**



SORU-1

0,4 mol C_2H_6 bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerinden hangisi yanlıştır?

- A) 0,8 mol karbon atomu içerir.
- B) 2,4 tane hidrojen atomu içerir.
- C) 3,2 mol atom içerir.
- D) 0,6 mol CH_4 ile eşit sayıda H atomu içerir.
- E) $24,08 \cdot 10^{22}$ tane molekül içerir.



Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



SORU-2

- I. 2 mol atom içeren SO_3
- II. 2 mol O içeren SO_3
- III. 2 mol SO_3

Yukarıda verilen maddelerin molekül sayıları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-3

0,4 mol $C_nH_{2n+2}O$ bileşiğinde 3,2 mol hidrojen atomu bulunduğuna göre n'nin sayısal değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



SORU-4

Aşağıda verilen maddelerden hangisinin mol sayısı diğerlerinden farklıdır?

- A) 0,5 mol C atomu içeren CO
- B) $3,01 \cdot 10^{23}$ tane H_2O bileşiği
- C) 2 mol H atomu içeren CH_4
- D) 0,5 mol C atomu içeren C_2H_6
- E) 1 mol atom içeren O_2 gazı



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



AÇIK UÇLU SORU

$1,505 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren Al_2S_3 bileşiği kaç moldür?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

Bağıl Atom Kütleleri

⇒ 1 mol maddenin gram cinsinden kütesine mol kütlesi veya mol ağırlığı denir.

1 mol C =

N_A tane C atomu = 12g C atomu

1 mol Fe =

N_A tane Fe atomu = 56g Fe atomu

1 mol O_2 =

N_A tane O_2 molekülü = 32g O_2 molekülü



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

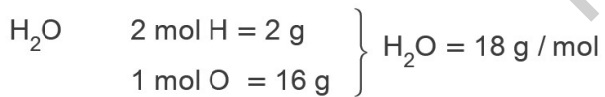
Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

- ⇒ Atomun kütesini oluşturan tanecikler proton ve nötron olmasına rağmen çekirdekdeki proton ve nötronların kütleleri toplamı atomun kütesinden fazladır.
- ⇒ Bunun sebebi çekirdeğin oluşumu sırasında bir miktar kütle nin enerjiye dönüşmesidir.
- ⇒ Atom kütleleri ^{12}C izotopunun kütesine kıyaslanarak bulunur. Bu nedenle hesaplanan bu kütle ye bağıl atom kütle si denir.
- ⇒ Bağıl atom kütleleri genellikle tam sayı olarak çıkmaz ($^{28}\text{Si} = 27,98$ veya $^{107}\text{Ag} = 106,90509$ gibi.) ancak biz yaklaşık de ğerlerini kullanırız.
- ⇒ Bağıl atom kütle si gibi moleküller için bağıl molekül kütle si, iyonik bileşikler için bağıl formül kütle si ifadesi kullanılabilir.
- ⇒ Bağıl atom kütleleri standart de ğerlerdir ve e ğer bize lazım ise sorularda verilir.

(Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol)

- ⇒ Bağıl molekül veya bağıl formül kütlelerini, bileşikteki atomların bağıl atom kütleleri yardımı ile biz hesaplarız.

(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



ALİŞTIRMA

1. 0,6 mol C_3H_4 bileşiği kaç gramdır?

(C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

2. 24 gram SO_3 bileşiğı kaç moldür?

(S = 32 g/mol, O = 16 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

3. 1 mol atom içeren CH_4 gazı kaç gramdır?

(C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

4. 10,2 gram H_2S bileşiğinde kaç tane atom vardır?
(S = 32 g/mol, H = 1 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

5. 0,4 mol CX_2 bileşiği 30,4 gram olduğuna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?

(C = 12 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

6. 0,3 mol C_2H_6 bileşiği ile 0,2 mol C_3H_X bileşiği toplam 17,8 gramdır. Buna göre X sayısı kaçtır?

(C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

7. 1,2 mol atom içeren NH_3 gazı ile bir miktar N_2O_5 gazı karışımında toplam 7 gram azot atomu vardır.

Buna göre karışımında kaç mol N_2O_5 vardır?

(O = 16 g/mol, N = 14 g/mol, H = 1 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

8. 0,4 mol XY_3 bileşiğinin kütlesi 0,5 mol XY_2 bileşiğinin kütlesine eşittir.

Y'nin atom kütlesi 16 g/mol olduğuna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol dır?



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

HIZ YAYINLARI

X_2 gazının $\frac{N_A}{4}$ molekülünün kütlesi $2a$ gramdır.

Buna göre X 'in mol kütlesi (g/mol) aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (N_A = Avogadro sayısı)

- A) a B) $2a$ C) $4a$ D) $8a$ E) $16a$



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

**DÖRT
DÖRTLÜK**
KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

$3,01 \cdot 10^{23}$ tane X_2O bileşiği 22 gramdır.

Buna göre X_2O bileşiğindeki X atomunun mol kütlesi kaçtır? (Mol kütlesi, g/mol, O: 16)

- A) 7 B) 14 C) 22 D) 28 E) 44



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi

**DÖRT
DÖRTLÜK**
KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

Gıda sektöründe soğutma amaçlı olarak kuru buz kullanılır. Kuru buz katı fazdaki karbon dioksittir.

Buna göre 2,2 g kuru buz,

- I. 0,5 moldür.
- II. 0,1 mol oksijen atomu içerir.
- III. $3 \cdot 10^{22}$ tane CO_2 molekülü içerir.
- IV. 0,06 g karbon atomu içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16, $N_A: 6 \cdot 10^{23}$)

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



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



SORU-5

Aşağıdaki maddelerden hangisinin kütlesi diğerlerinden farklıdır?

(H=1g/mol, He=4 g/mol, C=12 g/mol, O=16g/mol, S=32 g/mol)

- A) 4 mol H_2 gazı.
- B) 0,5 mol CH_4 gazı.
- C) 2 tane He atomu.
- D) 0,4 mol atom içeren SO_3 .
- E) $3,01 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren O_2 gazı.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



SORU-6

C_2H_6 ile C_3H_4 gazlarından oluşan 0,5 mol karışımın toplam kütlesi 18 gramdır.

Buna göre karışımda kaç gram C_3H_4 vardır?

(C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



AÇIK UÇLU SORU

13,2 gram CO_2 gazında kaç mol oksijen atomu vardır?

(C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



SORU-7

1,8 mol oksijen atomu içeren $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ bileşiği 50 gramdır.

Buna göre formülün içindeki kristal su miktarını gösteren n sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

($\text{CuSO}_4 = 160 \text{ g/mol}$ $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$)

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



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



ÖSYM BENZER SORU -8 | 2016

$12,04 \cdot 10^{22}$ tane $^{16}_8\text{O}$ izotopuyla ilgili:

- I. 2 mol atom içerir.
- II. 3,2 gramdır.
- III. İçerisindeki proton ve nötron sayısı eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

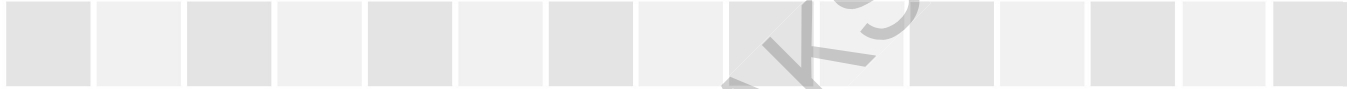
Mol - Tanecik, Mol - Kütle ve Mol - Hacim İlişkisi



AÇIK UÇLU SORU

2,4 gram C atomu içeren CX_2 bileşiği 15,2 gram olduğuna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol olur?

(C = 12 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Akb İlişkisi, Ortalama Atom Kütlesi ve Karışım Problemleri

Atomik Kütle Birimi (akb)

- ⇒ Bir tane karbon atomunun kütesinin 12'de birine 1 atomik kütle birimi (akb) denir.
- ⇒ 1 akb aynı zamanda yaklaşık olarak 1 tane proton veya 1 nötronun kütesidir.
- ⇒ 1 kg nasıl ki 1000 gram ediyorsa 1 gram da $6,02 \cdot 10^{23}$ akb eder.

$$\blacktriangleright 1 \text{ akb} = \frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g}$$

$$\blacktriangleright 1 \text{ g} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ akb}$$

- ▶ 1 tane H = 1 akb
- ▶ 1 tane C = 12 akb
- ▶ 1 tane Na = 23 akb



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



ALİŞTIRMA

1. 0,2 mol Ca atomu kaç akb'dir?

(Ca = 40 g/mol)

PARAKSİLEN KİMYA



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

2. 3 tane Mg_3N_2 bileşiği kaç akb'dir?

(Mg = 24 g/mol, N = 14 g/mol)

PARAKSİLEN KİMYA



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Kalsiyum (Ca) elementinin bağıl atom kütlesi 40 akb'dir.

Buna göre;

- I. 1 tane Ca atomunun kütlesi $\frac{40}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gramdır.
- II. Ca'nın mol kütlesi 40 gramdır.
- III. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Ca atomunun kütlesi 40 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$)

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



1 molekül CO_2 bileşiği ile ilgili,

I. $\frac{44}{N_A}$ gramdır.

II. 44 akb'dir.

III. $3 \cdot N_A$ atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16)

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III





AÇIK UÇLU SORU

36 akg su molekülünde toplam kaç tane atom vardır?

(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



X_2YZ_4 bileşiği ile ilgili

- 0,2 molü 19,6 gramdır.
- Bileşikteki X, Y ve Z atomlarının kütlece birleşme oranı $X:Y:Z = 1:16:32$ şeklindedir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre bileşikler ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerinden hangisi doğrudur?

- A) Y'nin atom kütlesi 16 akb'dir.
- B) Bileşiğin bir molünde 1 gram X vardır.
- C) Z'nin atom kütlesi 32 akb'dir.
- D) Bileşiğin mol kütlesi 98 gramdır.
- E) 196 gram bileşikte 2 gram X vardır.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



ÖSYM BENZER SORU -10 | 2013

Atomik kütle birimi(akb) ile ilgili olarak

- I. 1 gramın $\frac{1}{6,2 \cdot 10^{23}}$ katıdır.
- II. 1 tane ^1H atomunun kütesine eşittir.
- III. 1 mol ^{16}O atomun kütesinin $\frac{1}{16}$ sına eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Gerçek Atom - Molekül Kütlesi

- ⇒ Bir tane atomun gram cinsinden kütlesine gerçek atom kütlesi bir tane molekülün kütlesine gerçek molekül kütlesi denir.
- ⇒ Gerçek atom ve molekül kütleleri 1 molün kütlesinin (M_A) avogadro sayısına bölünmesi ile bulunur.

$$\text{Gerçek Kütle} = \frac{\text{Mol Kütlesi}}{6,02 \cdot 10^{23}}$$



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



ALİŞTIRMA

1. 1 tane H_2O molekülü kaç gramdır?
($H = 1 \text{ g/mol}$, $O = 16 \text{ g/mol}$)

PARAKSİLEN KİMYA



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

2. X elementinin gerçek atom kütlesi $2 \cdot 10^{-23}$ g ve Y elementinin gerçek atom kütlesi $4 \cdot 10^{-23}$ g'dir.

Buna göre 1 mol atom içeren Y_2X_3 bileşiğinin kütlesi kaç gramdır?

($N_A = 6 \cdot 10^{23}$ alınacaktır.)



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

1 tane X atomunun kütlesi $5 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

Bu atomun oluşturduğu X_4 molekülünün mol kütlesi kaç gramdır? (Avogadro sayısı = $6 \cdot 10^{23}$)

- A) 5 B) 10 C) 30 D) 60 E) 120



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Yaklaşık olarak C ve Cl atomlarının gerçek atom kütleleri sırasıyla $2 \cdot 10^{-23}$ ve $6 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

Buna göre 1 mol CCl_4 kaç gramdır? ($N_A: 6 \cdot 10^{23}$)

- A) $26 \cdot 10^{-23}$ B) $48 \cdot 10^{-23}$ C) 14
D) 156 E) 432



Ortalama Atom Kütlesi

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\begin{array}{c} \text{1. izotopun} \\ \text{kütlesi} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{1. izotopun} \\ \text{kütle no} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{1. izotopun} \\ \text{yüzdesi} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{1. izotopun} \\ \text{kütle no} \end{array} \right)}{100}$$



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**



SORU-11

- Argon'un üç tane kararlı izotopu vardır:
 ^{36}Ar , ^{38}Ar ve ^{40}Ar
- Argonun ortalama atom kütlesi 39,948 g/mol'dür.

Yukarıdaki bilgilere göre argon için verilen

- ^{40}Ar izotopunun doğada bulunma yüzdesi diğer iki izotoptan daha fazladır.
- ^{36}Ar ve ^{38}Ar izotopları kararsızdır.
- Sorularda argonun atom kütlesini 40 olarak kabul etmemizin sebebi ortalama atom kütlesinin 40'a çok yakın çıkmasıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

$_{29}\text{Cu}$ elementi doğada yaklaşık olarak sayıca %75 ^{63}Cu izotopu, %25 ^{65}Cu izotopu şeklinde bulunur.

Bu bilgiye göre $_{29}\text{Cu}$ ile ilgili,

- I. Ortalama atom kütlesi 63,5'tir.
- II. 0,4 molü 0,1 mol ^{65}Cu içerir.
- III. 0,2 molü 12,6 gram ^{63}Cu içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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



**DÖRT
DÖRTLÜK**
KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

Cl, Cu, Ga ve Ne izotoplarının kütle spektrometresi ile ölçülen kütleleri ve doğada bulunma bollukları aşağıdaki şekildedir.

- I. Doğada iki farklı izotopu bulunan Cl elementinin bulunma yüzdesi 75 olan izotopu $^{35}_{17}\text{Cl}$, diğer izotopu %25 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 'dir.
- II. Bakır elementinin iki izotopundan $^{63}_{29}\text{Cu}$ %80 oranında, $^{65}_{29}\text{Cu}$ %20 oranında bulunmaktadır.
- III. Galyumun izotoplarından $^{69}_{31}\text{Ga}$ %60 oranında, $^{71}_{31}\text{Ga}$ ise %40 oranında bulunur.
- IV. Neon elementinin en fazla bulunan iki izotopundan $^{20}_{10}\text{Ne}$ doğada yaklaşık %90 oranında, $^{22}_{10}\text{Ne}$ ise %10 oranında bulunmaktadır.

Buna göre hangisi bu elementlerin ortalama atom kütlesi değildir?

- A) 69,8 B) 64,7 C) 63,4 D) 35,5 E) 20,2



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**



NOT

- ⇒ Elementlerin atom kütlelerinin tam sayı olma ihtimali çok düşüktür, bunun sebebi:
- Çekirdek oluşurken bir miktar kütlenin enerjiye dönüşmesi
 - Atom kütlesi olarak ortalama atom kütlesini kullanıyor olmamız.

Bu nedenle sorularda bize verilen değerler periyodik sistemde yer alan atom kütleleri değil de onların yuvarlanmış hâlleridir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



NOT

⇒ Mol yerine atom-gram, molekül-gram, formül-gram, iyon-gram gibi ifadeler kullanılabilir.

- ▶ 1 atom-gram demek 1 mol atom demektir.
- ▶ 1 molekül-gram demek 1 mol molekül demektir.
- ▶ 1 formül-gram demek 1 mol bileşik demektir (genellikle iyonik bağlı bileşiklerde kullanılır)
- ▶ 1 iyon-gram demek 1 mol iyon demektir.





NOT

⇒ KütLe ile mol sayısı ve mol kütlesi arasındaki ilişki doğru orantı ile bulunabileceği gibi aşığıdaki formül ile de hesaplanabilir.

$$\text{Mol Sayısı} = \frac{\text{KütLe}}{\text{Mol Kütlesi}}$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$





AÇIK UÇLU SORU

1 atom - gram N_2O_3 gazı kaç gramdır?

(N = 14 g/mol O = 16 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-12

Oksijen elementi ile ilgili

- I. 1 atom-gram oksijen
- II. 1 mol oksijen gazı
- III. 1 molekül-gram oksijen

niceliklerin kıyaslanması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Mol - Akb İlişkisi, Ortalama Atom Kütlesi ve Karışım Problemleri

Avogadro Yasası

- ⇒ Avogadro'nun gazlar hakkında ortaya attığı yasaya göre aynı sıcaklık ve basınçta eşit hacim kaplayan gazlar eşit sayıda tanecik taşırlar.
- ⇒ Bu yasanın mol açısından önemli iki sonucu vardır:

1 mol **gaz**:

- Normal Koşullar altında (Normal koşullar veya normal şartlar **NKA** veya NŞA ile gösterilir ve sıcaklığın $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ dış basıncın 1 atm olduğu anlamına gelir) **22,4 L** hacmi kaplar.
- Oda Koşulları altında (veya Standart koşullarda **OK** ile gösterilir ve sıcaklığın $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ dış basıncın 1 atm olduğu anlamına gelir) **24,5 L** hacim kaplar.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Mol - Akg İlişkisi, Ortalama Atom Kütlesi ve Karışım Problemleri



SU SIVIDIR

PARAKSİLEN KİMYA



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



ALİŞTIRMA

1. 4 gram CH_4 gazı NKA kaç L hacim kaplar?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

2. 0,4 mol atom içeren CO gazı OK kaç L hacim kaplar?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

3. NKA 8,96 L hacim kaplayan N_2O_3 gazında kaç tane atom vardır?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

4. NKA 4,48 L hacim kaplayan SX_6 gazı 30,4 gram olduğuna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol dür?

(S = 32 g/mol)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

5. I. 1 mol atom içeren O_2
II. 1 mol H_2O
III. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane N_2 molekülü

Yukarıda verilen maddelerin NKA hacimlerini kıyaslayınız.



**TYT
KİMYA**



**PARAKSİLEN
KİMYA**

Aşağıdaki madde çiftlerinden hangisinin kütlesi eşit değildir? (C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol,

Mg = 24 g/mol, Si = 28 g/mol, Ar = 40 g/mol, Ca = 40 g/mol, Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$)

- A) 1 mol Si atomu ile 1 mol N₂ gazı
- B) 1 tane Mg atomu ile 2 mol C atomu
- C) 1 mol CO₂ ile normal koşullarda 22,4 L N₂O gazı
- D) Normal koşullarda 22,4 L Ar gazı ile $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Ca atomu
- E) $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Mg atomu ile 2 mol C atomu



N.K.A'da 5,6 L hacim kaplayan SO_3 gazı ile 2Na tane H atomuna sahip olan X_3H_4 bileşiği aynı kütleye sahiptir.

Buna göre XO_2 bileşiğinin mol kütlesi kaçtır?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16, S: 32)

- A) 44 B) 46 C) 55 D) 64 E) 72





AÇIK UÇLU SORU

7,6 gram ideal X_2 gazı normal koşullardan oda koşullarına ısıtılınca hacmi 420 mL artıyor.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol'dür?



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-13

Avogadro sayısı bilinen değeri olan $6,02 \cdot 10^{23}$ değil de $6,02 \cdot 10^{24}$ olarak alınsaydı:

- I. Herhangi bir elementin 1 tane atomunun gram cinsinden kütlesi değişmezdi.
- II. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane H_2O molekülü 0,1 mol olurdu.
- III. $3,01 \cdot 10^{23}$ tane O_2 gazı 160 gram olurdu.

İfadelerinden hangileri doğru olurdu?

(O = 16 g/mol)

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



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-14

- 1 adet piriç tanesi yaklaşık olarak 20 mg ağırlığındadır.
- Dünyanın en büyük yük gemisi 240.000 ton yük taşıyabilmektedir.

Yukarıdaki bilgilere göre 1 mol piriç tanesini 240.000 ton yük taşıyan gemi kaç seferde taşıyabilir?

(Avogadro sayısı $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ kabul edilecek.)

- A) $5 \cdot 10^8$ B) $5 \cdot 10^9$ C) $5 \cdot 10^{10}$
D) $5 \cdot 10^{11}$ E) $5 \cdot 10^{12}$



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



ÖSYM BENZER SORU -15 | 2012

N_2O ve CO_2 gazlarıyla ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerinden hangisi yanlıştır?

(C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, gazların ideal davrandığı düşünülecektir)

- A) Mol kütleleri aynıdır.
- B) NKA'da 8,8 gramları 4,48 L hacim kaplar.
- C) 0,6 mollerindeki atom sayıları eşittir.
- D) 0,4 moller 17,6 gramdır.
- E) Oksijen yüzdeleri aynıdır.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



ÖSYM BENZER SORU -16 | 2023

Üç özdeş kapta bulunan N_2 gazı ile ilgili

- I. 14 gram N atomu içerir.
- II. NKA 4,48 L hacim kaplar.
- III. $1,204 \cdot 10^{22}$ tane N_2 molekülü içerir.

bilgileri veriliyor.

Bu kaplarda yer alan N_2 gazlarının mol sayıları hangi seçenekte doğru olarak kıyaslanmıştır?

($N = 14$ g/mol, N_2 gazının ideal davrandığı düşünülecektir)

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



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-17

Aşağıda verilen maddelerden hangisinin kütlesinin diğerlerinden farklı olduğu kesindir?

$$(N_A = 6,02 \cdot 10^{23})$$

- A) 1 tane X katısı B) 40 akb Y gazı
C) $10/N_A$ mol Z gazı D) 0,5 mol T gazı
E) 4 atom içeren M gazı



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-18

Aşağıda verilen maddelerden hangisinin OK'deki hacmi diğerlerinden farklıdır?

(O = 16 g/mol)

- A) 2 mol atom içeren O_2
- B) 1 mol CH_4
- C) 18 gram H_2O
- D) $6,02 \cdot 10^{23}$ tane N_2 molekülü
- E) 32 gram oksijen içeren CO_2



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



SORU-19

Aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı $6,02 \cdot 10^{23}$ değildir?

(H = 1 g/mol O = 16 g/mol)

- A) 0,5 mol oksijen gazında kaç tane atom vardır?
- B) NKA 22,4 L CO_2 gazında kaç tane molekül vardır?
- C) 18 gram H_2O kaç mol molekül içerir?
- D) $12,04 \cdot 10^{22}$ tane CH_4 kaç tane atom içerir?
- E) $32 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ akb oksijen gazı kaç tane molekül içerir?





SORU-20

Mol kavramı hakkında verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren oksijen gazı 0,5 moldür.
- B) Tüm maddelerin bir molünde en az $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom bulunur.
- C) 602 tane etil alkol (C_2H_5OH) molekülünde $2 \cdot 10^{-21}$ mol C atomu vardır.
- D) 12 akb karbon atomu 1 moldür.
- E) NKA 22,4 litre H_2O sıvısı $6,02 \cdot 10^{23}$ ten daha fazla molekül içerir.



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA



YAPAY ZEKA SORDU-21

1 mol SO_2 gazının standart koşullardaki hacmi, 0,5 mol O_2 gazının kütlesi ve $3,01 \cdot 10^{22}$ tane su molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(S = 32 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol)

- A) 1 mol SO_2 gazının hacmi 22,4 litredir.
- B) 0,5 mol O_2 gazının kütlesi 8 gramdır.
- C) $3,01 \cdot 10^{22}$ tane su molekülü 0,5 moldür.
- D) 1 mol SO_2 gazı 64 gramdır.
- E) 0,5 mol O_2 gazının hacmi 11,2 litredir.



TYT
KİMYA



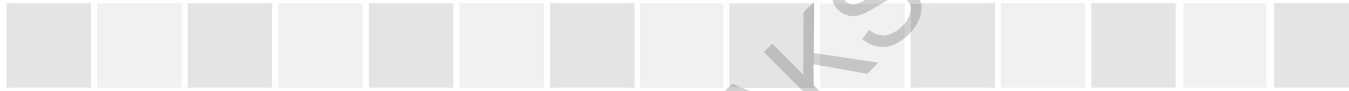
PARAKSİLEN
KİMYA



AÇIK UÇLU SORU

5 tane su molekülü kaç gramdır?

(H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Avogadro Sayısı: $6 \cdot 10^{23}$)



TYT
KİMYA



PARAKSİLEN
KİMYA

Demir (Fe) metalinin özkütlesi $2,8 \text{ g/cm}^3$ 'tür.



Buna göre, 15 cm^3 hacmindeki Fe'den yapılmış bir bilyede kaç mol Fe atomu bulunur? (Fe = 56 g/mol)

- A) 0,25 B) 0,50 C) 0,75 D) 1,00 E) 1,25



$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ katısı ile ilgili,

- I. 0,2 mol N atomuna sahip ise 2,4 gram Mg içermektedir.
- II. 96 gram oksijen içeriyorsa N.K.A'da hacmi 22,4 L'dir.
- III. Na tane $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ bileşiği toplamda 9 tane atoma sahiptir.

verilen yargılarından hangileri doğrudur? ($^{24}_{12}\text{Mg}$)

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





PARAKSİLEN KİMYA

[illegible]