

## KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

### KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

Kütlenin Korunumu Kanunu.....	3
Sabit Oranlar Kanunu.....	7
Katlı Oranlar Kanunu .....	15
Tarama Testleri .....	21
Yeni Nesil Sorular.....	29

### MOL KAVRAMI..... 31

### KİMYASAL TEPKİMELEK VE TEPKİME TÜRLERİ ..... 40

### KİMYASAL HESAPLAMALAR ..... 48

Tarama Testleri .....	56
Yeni Nesil Sorular.....	78
Cevap Anahtarı .....	79



## KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

- Kütlenin Korunumu Kanunu
- Sabit Oranlar Kanunu
- Katlı Oranlar Kanunu

## KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

### KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

Simya dönemi ile kimya bilimi arasındaki en büyük fark kimyanın deneysel bir bilim olmasıdır. Yapılan deneyler sonucunda kimyanın temelini oluşturan kanunlar ortaya çıkmıştır.

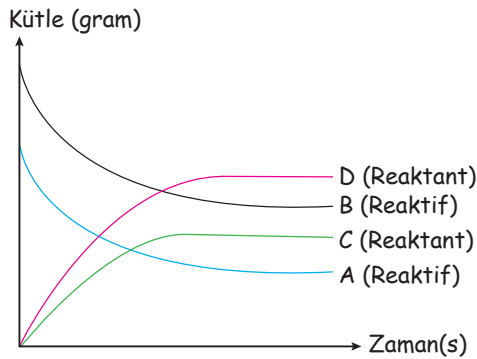
#### 1. Kütlein Korunumu Kanunu (Antoine Lavoisier - 1789)

Lavoisier, oksijenin yanma olayının temel elementi olduğunu ispatladı. Lavoisier yanma olayı ile ilgili yaptığı deneyde bir miktar kalayı cam bir balona koyarak ağzını kapatıp tartmıştır. Sonra cam balonu ısıttığında kalayın beyaz toz hâline dönüştüğünü görmüş, deney sonrası cam balonu tekrar tartmış ve başlangıç kütlesi ile aynı olduğunu gözlemlemiştir.

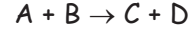
Yapmış olduğu bu deney sonucunda fiziksel ve kimyasal olaylarda kütlein korunduğunu ifade etmiştir.

Kimyasal tepkimelerde, atom cinsleri ve sayıları değişmediğinden toplam kütle korunur.

Kimyasal tepkimelerde; tepkimeye giren maddelerin (reaktifler) kütleleri toplamı, ürünlerin (reaktant) kütleleri toplamına eşittir. Bu kanuna **Kütlein Korunumu Kanunu** denir.



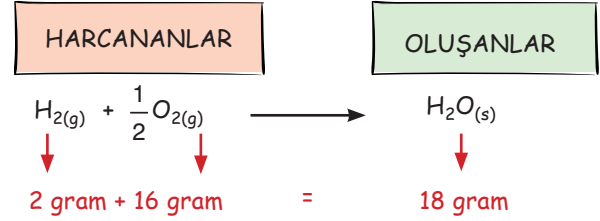
Yukarıda gösterilen kütle-zaman grafiğinde azalan eğriler tepkimeye girenleri (reaktifleri), artan eğriler tepkimede oluşan ürünleri (reaktantları) gösterir.



$$m_{\text{girenler}} = m_{\text{ürünler}}$$

$$m_A + m_B = m_C + m_D$$

Örneğin, hidrojen ( $H_2$ ) gazı ve oksijen ( $O_2$ ) gazından suyun ( $H_2O$ ) oluşumuna ait tepkimeyi inceleyelim. ( $H = 1, O = 16$ )



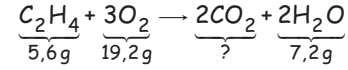
#### Örnek Soru

5,6 g etan ( $C_2H_6$ ) gazı ile 19,2 g oksijen gazının artansız tepkimeye girmesi sonucu 7,2 g  $H_2O$  ve bir miktar  $CO_2$  gazı oluşuyor.

Buna göre, oluşan  $CO_2$  gazının kütlesi kaç gramdır?

- A) 5,6    B) 8,8    C) 13,2    D) 17,6    E) 20,8

#### Biz Çözdük



$$m_{\text{girenler}} = m_{\text{ürünler}}$$

$$5,6 + 19,2 = ? + 7,2$$

$$? = 17,6 \text{ g } CO_2 \text{ oluşur.}$$

Cevap : D

#### Örnek 1

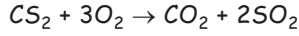
150 g X maddesinin %60'ı tepkimeye girdiğinde 65 g Y ve bir miktar Z maddesi oluşuyor.

Buna göre, oluşan Z maddesi kaç gramdır?

- A) 25    B) 35    C) 45    D) 60    E) 85

#### Sen Çöz 1

**Örnek 2**



tepkimesi tam verimle gerçekleştiğinde 22 g  $CO_2$  ve 64 g  $SO_2$  gazları oluşurken 48 g  $O_2$  gazı harcanmış ve 12 g  $CS_2$  bileşiği artmıştır.

Buna göre, başlangıçta alınan  $CS_2$  bileşiği kaç gramdır?

- A) 26 B) 38 C) 40 D) 44 E) 50

**Sen Çöz 2**

**Unutma!**

Kütle yoktan var edilemez, var olan kütle de yok edilemez. Yani kimyasal ve fiziksel olaylarda kütle korunur.

**Dikkate Al**

Kütlenin korunumu kanunu gereği kimyasal tepkimelerde;

- atom türü ve sayısı,
- toplam proton sayısı,
- toplam nötron sayısı,
- toplam elektron sayısı,
- toplam yük korunur.

Kimyasal bir tepkimeye girenlerden en az birinin tükendiği tepkimelere **tam verimli kimyasal tepkime** denir.

**Unutma!**

Kimyaya nicel yöntemleri yerleştiren bilim adamı A. Lavoisier'dir.

**Örnek Soru**

$C_2H_4$  ve  $Br_2$  molekülleri ile ilgili yapılan deneylerde aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

	$C_2H_4$ (gram)	$Br_2$ (gram)	Oluşan bileşik
1. deney	14	80	94
2. deney	28	180	188
3. deney	28	80	94

Buna göre,

- I. 1. deney kütlenin korunumu kanununa uyarınca, 2. ve 3. deneyler uymamaktadır.
- II. Kapalı kaptaki gerçekleştirilen 2. deneyde kaptaki toplam 208 gram madde bulunur.
- III. 1. ve 3. deneylerde oluşan ürün miktarı aynı olmasına rağmen tepkimeye giren madde miktarları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Biz Çözdük**

Tepkimelerde madde miktarları aynı oranda sabit oran olduğundan kütlenin korunumu kanunu için de geçerlidir. (I. yanlış). (III. yanlış)  
2. deneyde oluşan bileşik 188 gram iken artan madde de olduğundan kaptaki toplam 208 gram madde vardır. (II. doğru) **Cevap: B**

**Örnek Soru**

$X_2Y_3$  bileşiğinin oluşumunda, 3m gram X ile 5m gram Y elementleri artansız birleşerek 8m gram bileşik oluşturmaktadır.

Bu deneysel gözlem kullanılarak;

- I. Katlı oranlar,
- II. Kütlenin korunumu,
- III. Sabit oranlar

yasalarından hangileri doğrulanabilir?

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

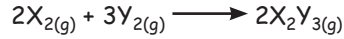
**Biz Çözdük**

Kütlenin korunumu kanununa göre tepkimeye girenlerin toplamı ürünlere eşittir. (II. doğru)  
Elementler arasında belirli sabit oran vardır. (III. doğru)

Katlı oranlar kanunu yoktur. (I. yanlış)

**Cevap: D**

1. Oda koşullarında gerçekleşen,



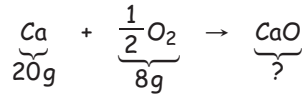
tepkimesinde;

- I. atom sayısı,  
II. toplam yük,  
III. toplam kütle

niceliklerinden hangileri korunur?

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

- 2.



Yukarıdaki tepkimede Ca ve O<sub>2</sub> den belirtilen miktarlarda harcadığında oluşan CaO bileşiği kaç gramdır?

- A) 12      B) 28      C) 36  
D) 44      E) 56

3. Eşit kütlede magnezyum (Mg) ve (O<sub>2</sub>) oksijen (O<sub>2</sub>) alınarak en fazla 80 gram MgO oluşturulurken 16 gram oksijen arttığına göre, başlangıçta karışımda kaç gram magnezyum (Mg) vardır?

- A) 48      B) 32      C) 16      D) 8      E) 4

4. 24 gramlık bir gümüş bileklik alan Barış, bir süre sonra bilekliğin karardığını fark ediyor ve bilekliği aldığı yere geri götürüyor. Tekrar ölçüm yapan dükkan sahibi 30 gram olarak ölçüyor.

Barış, bu durumun nedenini araştırdığında olayın oksitlenme olduğunu öğreniyor.

Buna göre, Barış'ın bilekliğinde kaç gram oksitlenme olmuştur?

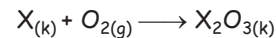
- A) 6      B) 8      C) 12      D) 24      E) 32

5. 20 gram X ve 20 gram Y' den en fazla 35 gram XY bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) 15 gram X harcanmıştır.  
B) 20 gram X harcanmıştır.  
C) 18 gram Y harcanmıştır.  
D) 5 gram Y harcanmıştır.  
E) Tepkime sonucu artan maddenin toplam kütlesi 5 gramdır.

6. 112 gram X metalinin O<sub>2</sub> gazı ile tepkimesi sonucunda X<sub>2</sub>O<sub>3</sub> katısı oluşmaktadır.



tepkimesi sonucu katı kütlesi 121,6 gram olmaktadır.

Buna göre, tepkimede oksitlenmeye neden olan oksijen (O<sub>2</sub>) kaç gramdır?

- A) 35      B) 28      C) 15      D) 9,6      E) 4,8

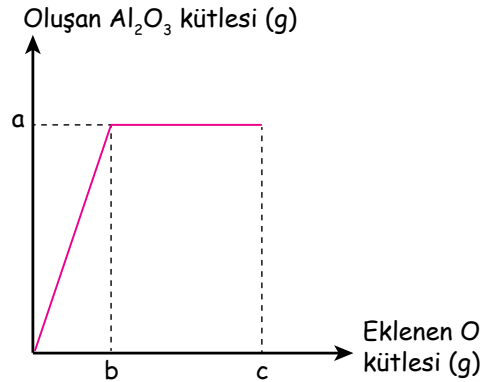
7.  $X + Y \longrightarrow Z + T$   
 $10,2 \text{ g} \quad a \text{ g} \quad b \text{ g} \quad 16,2 \text{ g}$   
 Yukarıdaki tepkimede  $\frac{a}{b}$  oranı 3 olduğuna göre, b değeri kaçtır?  
 A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 9

8. 2,8 gram  $C_2H_4$  gazı ve 19,2 gram oksijenin ( $O_2$ ) artansız tepkimesi sonucu oluşan  $CO_{2(g)}$  ve  $H_2O_{(g)}$  toplam kütlesi kaç gramdır?  
 A) 11 B) 16,4 C) 20 D) 22 E) 24,8

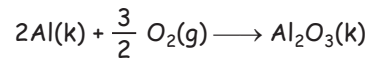
9. Sabit hacimli kaptaki,  $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$  reaksiyonu gerçekleşmektedir.  
 Buna göre tepkimede;  
 I. atom sayısı,  
 II. molekül sayısı,  
 III. kütle  
 niceliklerinden hangileri korunur?  
 A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III  
 D) II ve III E) I, II ve III

10.  $3X + 2Y_2Z \longrightarrow 4Y + X_3Y_2$   
 Yukarıdaki tepkimede, 4,4 gram X elementi ile 12,8 gram  $Y_2Z$  bileşiği tepkimeye girdiğinde 6 gram  $X_3Y_2$  bileşiği elde ediliyor.  
 Buna göre, Y'nin kütlesi kaç gramdır?  
 A) 10,4 B) 11,2 C) 12 D) 13,2 E) 13,8

11.



Kapalı bir kaptaki bir miktar  $Al(k)$ 'ye azar azar  $O_2(g)$  eklenerek



tepkimesi gerçekleşiyor. Bu tepkime ile ilgili yukarıdaki grafik elde ediliyor.

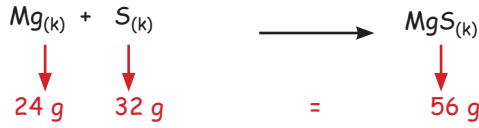
Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bileşikteki O'nin kütlesi b gramdır.  
 B) Bileşikteki Al'nin kütlesi a gramdır.  
 C) O'den (c - b) gram artmıştır.  
 D) Al tamamen tepkimeye girmiştir.  
 E) Tepkime sonrası kaptaki toplam kütle  $[a + (c - b)]$  gramdır.

## 2. Sabit Oranlar Kanunu (Joseph Proust - 1799)

Proust aynı miktar bakır (Cu) sülfürik asit ( $H_2SO_4$ ) ve nitrik asit ( $HNO_3$ ) ile çözüp sonra sodyum karbonat ( $Na_2CO_3$ ) ve potasyum karbonat ( $K_2CO_3$ ) çözeltileri ile etkileştirdiğinde hep aynı miktar bakır (II) karbonat ( $CuCO_3$ ) bileşiğinin oluştuğunu gözlemlemiştir.

Yaptığı deneyde bileşiğin miktarı değişse bile bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranının değişmediğini ispatlamıştır. Buna göre, bir bileşiği oluşturan elementlerin sayıları ve kütleleri arasında en küçük tam sayılarla gösterilen sabit bir oran vardır. Bu orana **Sabit Oranlar Kanunu** denir.



$$\frac{m_{Mg}}{m_s} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{Sabit oran}$$

$$X_a Y_b \text{ bileşiği için } \Rightarrow \frac{m_x}{m_y} = \frac{a \cdot X}{b \cdot Y}$$

X = X atomunun atom kütlesi

a = X'in atom sayısı

$m_x$  = Bileşikteki toplam X kütlesi

$\frac{m_x}{m_y}$  = Elementlerin kütlece birleşme oranı

$\frac{a}{b}$  = Elementlerin katsayıları oranı

$\frac{x}{y}$  = Elementlerin atom kütleleri oranı (Daima sabit-y)

tir, bileşikten bileşiğe değişmez.)

Sabit oran, kütlece birleşme oranı olarak da ifade edilir.

**Bileşiklerde bu oran aşağıdaki gibi formüle edilebilir.**

$$\text{Kütlece birleşme oranı} = \frac{\text{Bileşikteki elementlerin atom sayıları oranı}}{\text{Bileşikteki elementlerin atom kütleleri oranı}}$$

### Unutma!

Kütlece birleşme oranı bileşikler için sabittir ve değişmez.

### Örnek Soru

$N_x O_3$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_N}{m_O} = \frac{7}{12}$  'dir.

Buna göre, x değeri nedir? (N : 14 , O : 16)

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

### Biz Çözdük

$N_x O_3$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı:  $\frac{m_N}{m_O} = \frac{x}{3} \cdot \frac{N}{O}$

$$\frac{m_N}{m_O} = \frac{x \cdot 14}{3 \cdot 16} = \frac{7}{12} \Rightarrow x = 2$$

Cevap : B

### Örnek Soru

$X_3 Y_8$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y} = \frac{9}{2}$  'dir.

Buna göre, 27 g X ve 8 g Y ile **en fazla kaç gram bileşik oluşur?**

- A) 11      B) 22      C) 33      D) 34      E) 44

### Biz Çözdük

$X_3 Y_8$  bileşiğinin kütlece birleşme oranı  $\frac{9}{2}$  'dir. Ancak bize verilen kütlelerin buna göre katlarını bulalım.

$$\frac{m_x}{m_y} = \frac{9 \cdot 3}{2 \cdot 8}$$

3 kat                      4 kat

Tepkimedeki madde miktarları katı az alana göre hesaplanır. X'in katı daha az olduğundan tepkime miktarları 3 kate göre hesaplanır.

$$\frac{m_x}{m_y} = \frac{9 \cdot 3}{2 \cdot 3} = \frac{27}{6} \text{ olur.}$$

$$m_{X_3 Y_8} = 27 + 6 = 33 \text{ g } X_3 Y_8 \text{ oluşur.}$$

Cevap : C

### Örnek 3

$N_2 O_5$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı kaçtır? (N: 14, O: 16)

- A)  $\frac{7}{20}$       B)  $\frac{2}{5}$       C)  $\frac{1}{3}$       D)  $\frac{4}{5}$       E)  $\frac{7}{8}$

### Sen Çöz 3

Örnek 4

$XY_3$  bileşiğinin kütlece birleşme oranı  $\frac{2}{5}$  olduğuna göre, elementlerin atom kütleleri arasındaki oran  $\frac{m_x}{m_y}$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$     B)  $\frac{2}{5}$     C)  $\frac{3}{4}$     D)  $\frac{4}{5}$     E)  $\frac{6}{5}$

Sen Çöz 4

Artan Madde Problemleri

Artan madde problemleri çözülürken bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı ile maddelerin istenilen kütleleri arasındaki katlarına bakılır. İstenilen kütleyle olan katı küçük olan madde önce biter. Bu biten madde sınırlayıcı bileşendir. İşlem sınırlayıcı bileşenin katına göre düzenlenir.

Örnek Soru

$X_3Y_2$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y} = \frac{18}{7}$  'dir.

Buna göre, 45g X ile 14 g Y'nin tepkimesinden,

- En fazla kaç gram bileşik oluşur?
- Hangi maddeden kaç gram artar?
- Sınırlayıcı bileşen hangi elementtir?

Biz Çözdük

$X_3Y_2$  'de kütlece birleşme oranı  $\frac{18}{7}$  'dir.

$$\frac{m_x}{m_y} = \frac{18}{7} \quad \begin{array}{l} 45g \ Y \\ 14g \ Y \end{array}$$

2 kat

En düşük katsayı 2 olduğuna göre, 2 kata göre tepkime kütleleri hesaplanır.

$$\frac{m_x}{m_y} = \frac{18 \cdot 2}{7 \cdot 2} = \frac{36}{14}$$

Buna göre en fazla,

$$m_{X_3Y_2} = 36 + 14 = 50 \text{ g bileşik oluşur.}$$

	X	+	Y
b) Başlangıç:	45		14
Kullanılan:	-36		-14
Sonuç:	9g artar.		-

- c) Y elementi tamamen bittiğinden sınırlayıcı elementtir.

Örnek 5

$MgO$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_{Mg}}{m_O} = \frac{3}{2}$  'dir.

40 g bileşiğini elde etmek için eşit kütlede Mg katısı ile  $O_2$  gazı kullanılarak tam verimle tepkime gerçekleştiriliyor.

Buna göre, hangi elementten kaç gram artar?

- A) 4g Mg                      B) 4g  $O_2$                       C) 8g Mg  
D) 8g  $O_2$                       E) 12g  $O_2$

Sen Çöz 5

Örnek 6

35 g Fe katısı ile 21 g  $O_2$  gazından en fazla kaç gram  $Fe_2O_3$  katısı elde edilir? (O : 16, Fe : 56)

- A) 45    B) 50    C) 52    D) 54    E) 56

Sen Çöz 6



**Eşit Kütle Problemleri**

Eşit kütlede alınan kütle soruları çözülürken tepkime sonucu oluşan ürün miktarından yola çıkarak reaksiyona giren maddelerin miktarları bulunur. Eşit kütlede alınarak reaksiyona giren maddelerden harcanan miktarı fazla olanın kütlesi başlangıç kütleleri olarak alınır.



**Örnek Soru**

$CO_2$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme

oranı  $\frac{m_C}{m_O} = \frac{3}{8}$ 'dir. Eşit kütlede C katısı ve

$O_2$  gazı alınarak 66 g  $CO_2$  gazı elde ediliyor.

Buna göre,

- Başlangıçta alınan maddeler kaç gramdır?
- Hangi maddeden kaç gram artar?



**Biz Çözdük**

Öncelikle elementlerin kütlece birleşme oranından en az miktarlar hesaplanır.

$3g C + 8g O_2 = 11g CO_2$  (En az)

$$\frac{m_C}{m_O} = \frac{3}{8}$$

a)  $3g C + 8g O = 11g CO_2$

$$\downarrow 6k \quad \downarrow 6k \quad \downarrow 6k$$

$18g C + 48g O_2 = 66g CO_2$

Başlangıçta alınan kütleler tepkimede en fazla harcanan elementin kütlesine göre alınır. Eğer az olana göre alınırsa fazla harcananın miktarı yetersiz gelir. Burada en fazla harcanan oksijen olduğu için kütleler ona göre alınır.

Başlangıçta:

$48g C$  ve  $48g O_2$  alınmıştır. Elementlerin toplam kütlesi,

$$m_T = 48 \cdot 2 = 96g$$

- Başlangıçta alınan  $48g C$  katısının  $18g$ 'i harcadığına göre,  
 $48 - 18 = 30g C$  katısı artar.



**Örnek 7**

Eşit kütlede X ve Y alınarak tam verimle tepkimeye girdiğinde  $76g X_2Y_3$  bileşiği oluşurken  $20g X$  elementinden artmaktadır.

Buna göre,

- Bileşikteki atomların kütlece birleşme oranı

$$\frac{m_X}{m_Y} \text{ kaçtır?}$$

- Başlangıçta kaç gram X ve Y alınmıştır?



**Sen Çöz 7**



**Örnek 8**

Mg katısı ve  $O_2$  gazı alınarak MgO bileşiği oluşturuluyor.

Bileşiğin %60 Mg olduğuna göre, 90'ar gram Mg katısı ve  $O_2$  gazı alınarak en fazla kaç gram MgO katısı oluşturulur?

- A) 120                      B) 135                      C) 150  
D) 175                      E) 180



**Sen Çöz 8**

## Örnek 9

Eşit kütlede  $N_2$  ve  $O_2$  gazları alınarak  $N_2O$  bileşiği oluşmaktadır. Tepkime sonucu artan madde olmaması için biten maddeden 42 g daha ilave ediliyor.

Buna göre, başlangıçta alınan maddeler kaç gramdır? (N: 14, O :16)

- A) 56                      D) 96                      B) 64                      C) 84  
E) 112

## Sen Çöz 9

## Örnek 10

Eşit kütlede alınan S katısı ve  $O_2$  gazı tam verimle tepkime girdiğinde 96 g  $SO_3$  gazı oluşmaktadır.

Buna göre, artan madde olmaması için hangi elementten kaç gram ilave edilmelidir?

(S : 32 O : 16)

- A ) 1,4 g S                      B) 14,4 g  $O_2$                       C) 22,4 g S  
D) 28,8 g S                      E) 28,8g  $O_2$

## Sen Çöz 10

## Örnek 11

$SO_3$  bileşiğinde kütlece %40 oranında kükürt bulunmaktadır.

Buna göre,

a) Bileşiğin  $\frac{m_{(S)}}{m_{(O)}}$  nedir?

b) Eşit kütlelerde kükürt (S) ve oksijenin ( $O_2$ ) tepkimesinden en fazla 45 gram  $SO_3$  oluşuyorsa, başlangıçtaki toplam kütle kaç gramdır? (S: 32, O: 16)

## Sen Çöz 11

## Formül Bulma

Bir bileşiğin formülü bulunurken bileşikte bulunan elementlerin ayrı ayrı toplam kütlelerinin atomun kütlelerine bölümü en küçük tam sayı hâline getirilip o elementin formüldeki katsayısı bulunur.

**Basit formül** : Bir bileşiğin en küçük tam sayılarla ifade edilmiş formül haline **basit (kaba) formül** denir. Buna **ampirik formül** de denir.



$m_x$  : X'in toplam kütle

x : X'in atom kütle

a : X'in katsayısı

$a = \frac{m_x}{x}$  şeklinde bulunur.

**Örnek Soru**

$X_aY_b$  bileşiğinin %10'u Y olduğuna göre, bileşiğin basit formülünü bulunuz. (X : 12, Y : 1)

- A)  $X_2Y_4$       B)  $X_3Y_4$       C)  $X_2Y_6$   
D)  $X_3Y_8$       E)  $X_3Y_6$

**Biz Çözdük**

100 g bileşik  $\Rightarrow$  10 g Y + 90 g X olur.

Buradan sadeleştirirsek,  
1g Y + 9g X olur.

$$\frac{a \cdot x}{b \cdot y} = \frac{9}{1} \Rightarrow \frac{a \cdot \frac{4}{12}}{b \cdot 1} = \frac{3}{1}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{4} \text{ yani formül } X_3Y_4 \text{ olur.}$$

Cevap: B

**Örnek Soru**

$X_2Y_3$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı

$$\frac{X}{Y} = \frac{7}{12} \text{ 'dir.}$$

Buna göre, aynı elementlerden oluşan  $X_2Y_5$  bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y}$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$       B)  $\frac{3}{4}$       C)  $\frac{5}{6}$       D)  $\frac{7}{20}$       E)  $\frac{1}{10}$

**Biz Çözdük**

$$X_2Y_3 \text{ için, } 2X = 7 \Rightarrow X = 3,5$$

$$3Y = 12 \Rightarrow Y = 4 \text{ 'tür.}$$

$$X_2Y_5 \text{ için, } 2X = 2 \cdot 3,5 = 7$$

$$5Y = 5 \cdot 4 = 20 \text{ olur.}$$

$$X_2Y_5 \text{ için kütlece birleşme oranı, } \frac{m_x}{m_y} = \frac{7}{20} \text{ 'dir.}$$

Cevap: D

**Örnek 12**

$XY_2$  bileşiğinin kütlece %50'si X olduğuna göre,  $XY_3$  bileşiğindeki Y'nin kütlece yüzdesi kaçtır?

- A) 30      B) 45      C) 60      D) 75      E) 90

**Sen Çöz 12**

**Örnek 13**

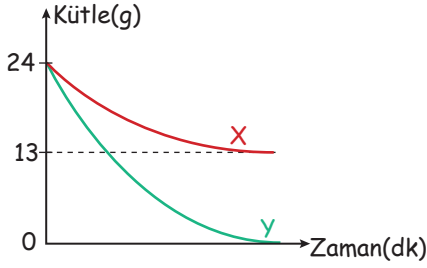
21 g X ve 48 g Y elementlerinin tam verimli tepkimesinden en fazla 57 g bileşik oluşmaktadır.

Buna göre, bileşiğin basit formülünü bulunuz. (X : 14, Y : 16)

- A)  $X_2Y$       B)  $XY_2$       C)  $X_2Y_3$   
D)  $X_3Y_2$       E)  $X_2Y_5$

**Sen Çöz 13**

**Örnek Soru**



X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşikte eşit kütlede alınan X ve Y elementlerinin zamanla kütle değişim grafiği üstte verilmiştir.

Buna göre, oluşan bileşiğin formülü nedir? (X: 22, Y: 16)

**Biz Çözdük**

Harcanan X kütlesi =  $24 - 13 = 11$  g  $\frac{m_{(X)}}{m_{(Y)}} = \frac{11}{24}$  'tür.  
Harcanan Y kütlesi =  $24 - 0 = 24$  g

Kütlece birleşme oranından yola çıkılırsa,  
Bileşik formülü  $X_n Y_m$  ise;

$$\frac{11}{24} = \frac{n}{m} \cdot \frac{22}{16}$$

$$\frac{n}{m} = \frac{11 \cdot 16}{22 \cdot 24} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{1}{3} \quad XY_3 \text{ olur.} \Rightarrow X_n Y_m \Rightarrow$$

**Örnek 14**

Başlangıç miktarları 32'şer gram olan X ve Y elementleri tam verimle tepkimeye girdiğinde 24 g X maddesinden artmaktadır.

Buna göre, X ve Y'den oluşan bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (X: 40, Y: 80)

- A)  $XY_2$       B)  $X_2Y$       C)  $XY$   
D)  $XY_3$       E)  $X_3Y$

**Sen Çöz 14**

**Örnek 15**

$XY_3$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y} = \frac{4}{7}$  'dur.

Eşit kütlede X ve Y elementlerinden alındığında en fazla 50 g  $X_4Y_3$  bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, başlangıçta toplam kaç gram madde alınmıştır?

- A) 51      B) 54      C) 60      D) 64      E) 72

**Sen Çöz 15**

**Örnek 16**

$N_2O_5$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_{N_2}}{m_{O_2}} = \frac{7}{20}$  'dir.

Buna göre, 28 g  $N_2$  ve 60 g  $O_2$  gazlarından en fazla kaç gram  $N_2O_3$  bileşiği elde edilebilir?

- A) 76      B) 79      C) 81      D) 85      E) 88

**Sen Çöz 16**

1. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_N}{m_O} = \frac{7}{4}$ 'tür? (N= 14, O = 16)

A)  $N_2O$                       B) NO                      C)  $NO_2$   
D)  $N_2O_3$                       E)  $N_2O_5$

2. X ve Y elementlerinin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{2}$  dir.

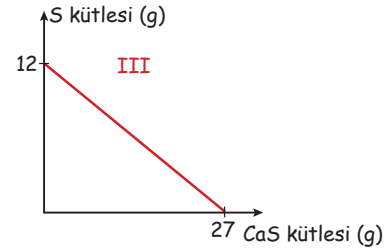
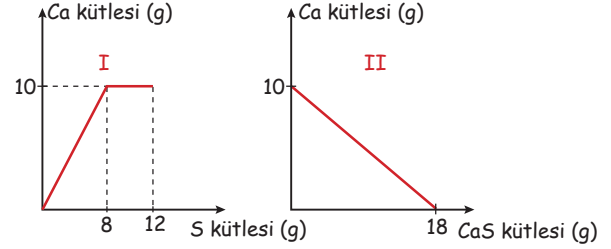
Buna göre, eşit kütlelerde X ve Y elementleri alınıp tepkimeye sokulursa, hangisinden % kaç artar?

A) %20 X                      B) %40 X  
C) %40 Y                      D) %60 Y  
E) %60 Y

3.  $Cu_2X$  bileşiğinin kütlece %20'si X elementi içerdiğine göre, X'in atom kütlesi kaçtır? (Cu: 64)

A) 80                      B) 64                      C) 48  
D) 32                      E) 16

4. CaS bileşiğinde kalsiyumun(Ca) kükürtle(S) kütlece birleşme oranı  $\frac{5}{4}$  'tür.



Buna göre, 10 g Ca ile 12 g S tepkimeye sokulduğunda yukarıdaki grafiklerden hangileri doğru olur?

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

5.  $X_3Y_2$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{M_X}{M_Y} = \frac{18}{7}$  'dir.

7,2 gram X ve 1,4 gram Y'den  $X_3Y_2$  bileşiğini oluşturabilmek için harcanması isteniyor.

X'in tamamının harcanabilmesi için ortama ne kadar daha Y elementi eklenmelidir?

A) 0,4                      B) 0,8                      C) 1,1  
D) 1,4                      E) 6,0

6. X ve Y elementlerinden oluşan  $X_2Y_3$  bileşiği ile ilgili deney bilgileri tablodadır.

Deney	X (g)	Y (g)	$X_2Y_3$ (g)
1	10	12	14
2	30	24	42

Buna göre  $X_2Y_3$  bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme  $\left(\frac{m_x}{m_y}\right)$  nedir?

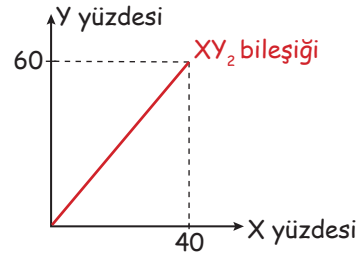
- A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{3}{5}$  C)  $\frac{7}{5}$  D)  $\frac{5}{2}$  E) 7

7. Demirin oksijenle yaptığı  $Fe_xO_y$  bileşiğinde demir elementinin bileşikteki kütlece yüzdesi %70'dir. Buna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (O: 16, Fe: 56)

- A) FeO B)  $Fe_2O_3$  C)  $Fe_3O_2$   
D)  $FeO_2$  E)  $Fe_2O$

8. A ve B elementlerinden iki farklı bileşik oluşmaktadır. 14 gram A, 4 gram B ile birleşerek 18 gram AB bileşiğini oluşturduğuna göre, 7 gram A'nın tamamı ile kaç gram B birleşerek  $A_2B_3$  bileşiğini oluşturur?
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

- 9.



Şekildeki grafik,  $XY_2$  bileşiğindeki X ve Y elementlerinin kütlece birleşme yüzdeleri göstermektedir.

Buna göre, X ve Y elementlerinin atom kütleleri oranları  $\frac{X}{Y}$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{3}{4}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{1}{2}$  D)  $\frac{3}{2}$  E)  $\frac{4}{3}$

10.  $X_2Y_3$  bileşiğinin kütlece %30'u Y elementidir.

Buna göre,

- I. Eşit kütlede X ve Y elementleri tepkimeye sokularak  $XY_3$  bileşiği oluşturulursa X elementi artar.  
II.  $XY_2$  bileşiğinin kütlece birleşme oranı  $\frac{X}{Y} = \frac{7}{4}$ 'tür.  
III. 16 gram  $X_2Y$  bileşiğinin 14 gramı X elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

### 3. Katlı Oranlar Kanunu (John Dalton - 1804)

Dalton geliştirdiği atom modeli ile kütle korunumu ve sabit oranlar kanununu açıklamıştır.

Dalton'un atom teorisine göre; atomlar parçalanmaz ve bölünemez olduğundan kimyasal tepkimeye giren maddelerin atom sayıları tepkime sonunda oluşan maddelerin atom sayıları ile aynıdır. Bu nedenle toplam kütle de tepkime sonucu değişmez. (Kütle korunumu kanununun açıklaması)

Dalton'a göre bir elementin bütün atomları özdeşdir. Elementin bütün atomları kütlece aynı ve bileşikte atomlar belirli sayısal oranlarda birleştiği için elementlerin kütlece birleşme oranı (yüzdesi) sabittir. (Sabit oranlar kanununun açıklaması)

İki element aralarında birden fazla farklı bileşik oluşturabiliyorsa, bu elementlerden biri bileşiklerde aynı miktarda alındığında diğer elementin kütleleri arasında en küçük tam sayılarla gösterilen sabit bir oran vardır. Buna **katlı oranlar kanunu** denir.

Bileşik çiftlerinin katlı oranlar kanununa uyabilmesi için;

- Bileşikler sadece iki tür elementten oluşmalıdır.
- Bileşiklerin basit formülleri farklı olmalıdır.

$C_2H_4$	$C_6H_{12} \Rightarrow \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$
$C_3H_8$	$C_6H_{16}$
NaCl	Katlı Oranlar Kanununa uymaz.
NaBr	Elementler farklıdır.
$H_2SO_4$	Katlı Oranlar Kanununa uymaz.
$H_2SO_3$	İkiden fazla element vardır.
$C_2H_2$	Katlı Oranlar Kanununa uymaz.
$C_6H_6$	Basit formülleri aynıdır.

#### Dikkate Al

Şayet bileşikte üç farklı tür element varsa, bileşikler arasında katlı oran bulunmaz.

$Na_2SO_4$  ile  $Na_2SO_3$  arasında katlı oran yoktur.

İyon hâlinde olan maddeler arasında katlı oran bulunmaz. ( $NO_2^-$  -  $NO_3^-$ )



FeO, Demir (II) oksit

$Fe_2O_3$ , Demir (III) oksit arasındaki katlı oran, (Fe: 56, O: 16)

	Fe	O
FeO	56 g	16 g
$Fe_2O_3$	112 g	48 g

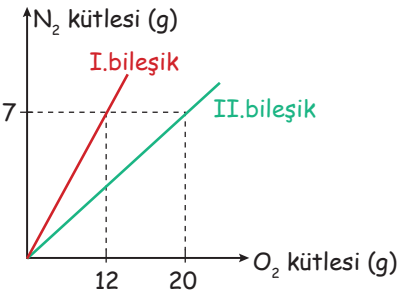
Demir kütlelerini eşitlemek için FeO bileşiğini 2 ile çarpılır.

	Fe	O
FeO	112 g	32 g
$Fe_2O_3$	112 g	48 g

Buna göre, oksijenler arasındaki katlı oran;

$$\frac{m_{O_I}}{m_{O_{II}}} = \frac{32}{48} = \frac{2}{3} \text{ tür.}$$

#### Örnek Soru



Yukarıdaki grafikte  $N_2$  kütlelerinin  $O_2$  kütlelerine karşı değişimi verilmiştir.

**Buna göre, II. bileşiğin formülü  $N_2O_5$  olduğuna göre, I. bileşiğin formülü nedir?**

#### Biz Çözdük

Grafikte azot (N) kütlelerinin eşit yani 7 g olduğu anlaşılıyor. Buna göre birinci bileşikte de N 2 katsayısı olmalıdır.

$N_2O_5$  bileşiğinde,

5 tane O = 20 g ise

x      12 g

x = 3 tane O demektir.

I. bileşiğin formülü  $N_2O_3$ 'tür.

**Örnek Soru**

- I.  $KClO_3 - KClO_4$   
II.  $NO - CO_2$   
III.  $N_2O - N_2O_4$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar kanuna uymaz?

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

**Biz Çözdük**

- I. öncülde üç element olduğu için uymaz.  
II. öncülde elementler farklı olduğu için uymaz.  
III. öncülde uyar.

Cevap: C

**Örnek 17**

X	Y	Bileşik
I. 28	64	$XY_2$
II. 28	m	$X_2Y_5$

$XY_2$  ve  $X_2Y_5$  bileşiklerinde X ve Y elementlerinin kütle değişimi yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre, m değeri kaçtır?

- A) 72      B) 80      C) 88  
D) 92      E) 96

**Sen Çöz 17**

**Örnek 18**

X ve Y elementleri arasında oluşan iki bileşikten

I. bileşiğin formülü  $X_2Y$ , II.'nin formülü  $X_3Y_m$ 'dir.

Aynı miktar X ile bileşen I. bileşikteki Y ile II.

bileşikteki Y kütleleri arasındaki oran  $\frac{3}{10}$ 'dir.

Buna göre, II. bileşikteki "m" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

**Sen Çöz 18**

**Örnek 19**

C ve H elementlerinden oluşan iki bileşikten I.nin kütlece %80'i karbon (C), II. 'nin de kütlece %10'u hidrojen (H)'dir.

İkinci bileşiğin formülü  $C_3H_4$  olduğuna göre, birinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $CH_4$       B)  $C_2H_4$       C)  $C_2H_6$   
D)  $C_3H_6$       E)  $C_3H_8$

**Sen Çöz 19**



**Örnek 20**

Bileşik formülü	X kütlesi	Bileşik kütlesi (g)
$X_3Y_2$	15	23
$XY$	10	a

X ve Y elementlerinden oluşan iki ayrı bileşikte bileşiklerin kütlesi ile içerdikleri X elementleri kütleleri yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre, tablodaki "a" değeri aşağıda verilenlerden hangisidir?

- A) 8                      D) 30                      B) 18                      C) 23                      E) 33

**Sen Çöz 20**

**Örnek 21**

Aşağıdaki bileşik çiftlerinin hangisinde aynı miktar B elementi ile bileşen A elementleri arasındaki katlı oranı  $\frac{4}{3}$  'tür?

	I. Bileşik	II. Bileşik
A)	$AB_2$	$AB_3$
B)	$A_2B_5$	$A_3B$
C)	$A_3B$	$A_2B_4$
D)	$A_2B_3$	$AB_2$
E)	$AB_3$	$A_2B$

**Sen Çöz 21**

**Örnek 22**

Kütlege %40 X elementi içeren  $X_2Y_4$  bileşiğinde, X elementi ve Y elementinin atom kütleleri oranı kaçtır?

- A)  $\frac{3}{4}$                       B)  $\frac{2}{3}$                       C)  $\frac{1}{2}$                       D)  $\frac{5}{4}$                       E)  $\frac{4}{3}$

**Sen Çöz 22**

**Örnek 23**

A ve B elementlerinden oluşan bir bileşiğin kütlege %40'ı A elementidir.

Bu bileşiğin molekül kütlesi 80 gram olduğuna göre, molekül formülü nedir? (A: 32, B: 16)

- A)  $AB_2$                       B)  $A_2B_3$                       C)  $A_2B$                       D)  $AB$                       E)  $AB_3$

**Sen Çöz 23**

**Unutma!**

Bir bileşiğin kaba formülünden molekül formülü bulunurken katsayı ile çarpılır.

(Basit formül)  $\times$  k = (Molekül formülü)

(Basit formülün kütlesi)  $\times$  k = (Molekül Formülünün Kütlesi)

**Örnek Soru**

Bileşik	X kütlesi (g)	Y kütlesi (g)
I.	7	8
II.	14	24
III.	14	40

X ve Y elementlerinden oluşan üç farklı bileşiğe ait kütleler yukarıdaki tabloda verilmiştir.

**Birinci bileşik formülü XY olduğuna göre, II. ve III. bileşiğin formülleri nelerdir?**

**Biz Çözdük**

XY için, X=7 g, Y=8 g olduğuna göre;

			FORMÜL
II. bileşik	14 g X → 2X olur.	24 g Y → 3Y olur.	$X_2Y_3$
III. bileşik	14 g X → 2X olur.	40 g Y → 5Y olur.	$X_2Y_5$

**Örnek 24**

X ve Y elementlerin oluşan I ve II bileşiklerine ilişkin aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

	X (gram)	Y(gram)	Formül
I. bileşik	3	8	$X_2Y$
II. bileşik	0.75	4	$X_aX_b$

**Buna göre, II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) XY      B)  $XY_2$       C)  $X_3Y_2$   
D)  $XY_3$       E)  $X_2Y_3$

**Sen Çöz 24**

**Örnek 25**

$X_2Y$  bileşiğinin kütlece  $\frac{1}{3}$ 'ü Y'dir.

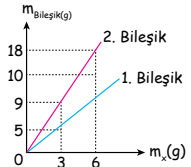
**Buna göre, X ve Y'den oluşan kütlece % 40 X içeren bileşik aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $XY_2$       B)  $X_2Y$       C)  $X_2Y_3$   
D)  $X_3Y_2$       E)  $X_3Y_5$

**Sen Çöz 25**

**Örnek 26**

X ve Y elementlerinden oluşan iki ayrı bileşikte, bileşik kütlelerinin bileşikteki X kütlesi ile değişim grafiği şekildeki gibidir.



**Buna göre,**

- I. Aynı miktar X ve Y kütleleri oranı  $\frac{1}{3}$ 'tür.  
II. 1. bileşiğin formülü  $X_2Y$  ise 2. bileşiğin formülü  $X_2Y_3$ 'tür.  
III. 1. bileşikteki Y'nin kütlece yüzdesi, 2. bileşiktekinden büyüktür.

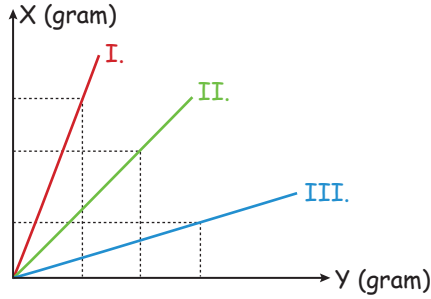
**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

**Sen Çöz 26**

1. 11 g  $X_3Y_8$  bileşiğinin 2 gramı Y elementidir. Buna göre, 36 g  $X_5Y_{12}$  bileşiği elde etmek için kaç gram X elementi kullanılmalıdır?
- A) 45                      B) 30                      C) 20  
D) 15                      E) 10

2. X ve Y elementlerinden elde edilen üç bileşikte elementlerin bu bileşiklerdeki kütle değişimi aşağıdaki grafikteki gibidir.

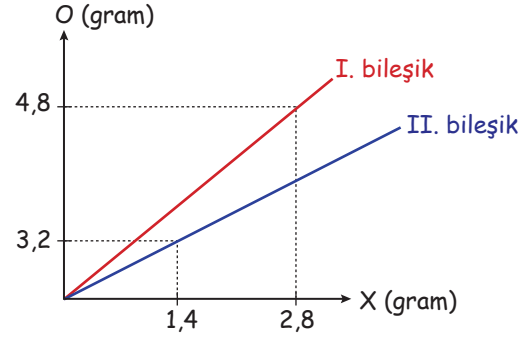


Buna göre, üç bileşiğin formülleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	I. Bileşik	II. Bileşik	III. Bileşik
A)	XY	$X_2Y$	$X_2Y_3$
B)	$X_2Y$	$X_2Y_3$	XY
C)	$X_2Y_3$	$X_2Y$	$X_2Y_5$
D)	$X_2Y$	XY	$X_2Y_5$
E)	XY	$X_2Y_3$	$X_2Y$

3. I.  $XY_2$   
II.  $X_2Y_3$   
III.  $X_2Y_5$   
IV.  $X_2Y_4$   
Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde X elementlerinin yüzdeleri eşittir?
- A) I ve II                      B) I ve III                      C) I ve IV  
D) II ve III                      E) II, III ve IV

4. Aşağıdaki grafikte iki farklı bileşikteki elementlerin kütlelerindeki değişim verilmiştir.



Buna göre, II. bileşiğin formülü  $XO_2$  olduğuna göre, I. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) XO                      B)  $XO_3$                       C)  $X_3O_4$   
D)  $X_2O_5$                       E)  $X_2O_3$

ÇİTA YAYINLARI

- 5.

Bileşik	X kütle	Y kütle	Bileşik kütle
I.	9	2	11
II.	6	7	7

Buna göre, X ve Y elementlerinden oluşan bileşik formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I	II
A)	$X_3Y$	$X_2Y$
B)	$X_2Y$	$X_4Y$
C)	$X_3Y_2$	$X_2Y$
D)	$X_3Y_2$	XY <sub>2</sub>
E)	XY <sub>2</sub>	$X_2Y$

6. Aynı koşullarda, eşit hacimlerde XY ve Y<sub>2</sub> gazlarından 20 cm<sup>3</sup> X<sub>2</sub>Y<sub>5</sub> gazı oluşurken hangi gazdan kaç cm<sup>3</sup> artar?

- A) 10 cm<sup>3</sup> Y<sub>2</sub>                      B) 10 cm<sup>3</sup> XY  
C) 5 cm<sup>3</sup> Y<sub>2</sub>                        D) 5 cm<sup>3</sup> XY  
E) 15 cm<sup>3</sup> XY

7. MnO<sub>2</sub> ve MnO<sub>7</sub> bileşiklerinde eşit kütlede oksijen (O<sub>2</sub>) kullanılarak bileşikler elde edilmiştir. Buna göre, kullanılan manganların (Mn) kütleleri arasındaki oran kaçtır?

- A)  $\frac{7}{5}$     B)  $\frac{7}{4}$     C)  $\frac{7}{3}$     D)  $\frac{7}{2}$     E) 7

8. XY<sub>2</sub> nin kütlece %50 si X ise X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> bileşiğinin 21 gramında kaç gram Y vardır?

- A) 1    B) 3    C) 5    D) 7    E) 9

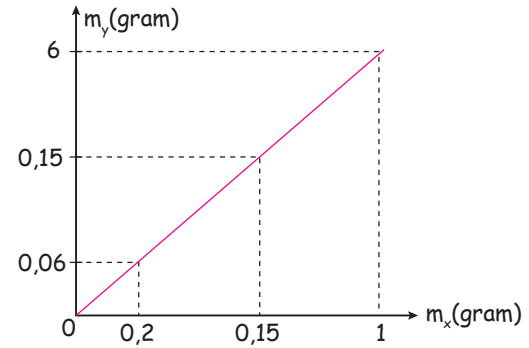
9. 7 gram X ile 8 gram Y elementleri artansız XY<sub>2</sub> bileşiğini oluşturuyor.

Buna göre, 52 gram X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> bileşiği oluşturmak için en az kaç gram X elementinden harcanmalıdır?

- A) 28    B) 16    C) 14    D) 8    E) 7

ÇİTA YAYINLARI

- 10.

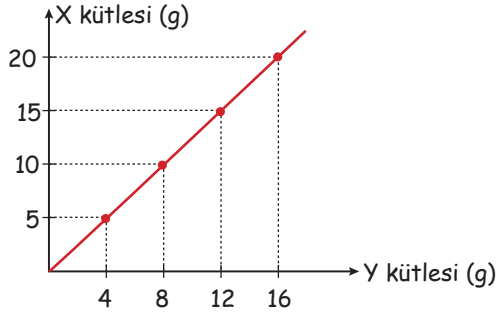


X ve Y den oluşan XY<sub>2</sub> bileşiğinin oluşumu ile ilgili kütlelerin h canma miktarlarına ait grafik aşağıdaki gibidir

Buna göre, X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> deki kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y}$  kaçtır?

- A)  $\frac{2}{5}$     B)  $\frac{2}{3}$     C)  $\frac{3}{2}$     D)  $\frac{5}{2}$     E)  $\frac{4}{3}$

1.



Yukarıdaki grafikte bir kimyasal tepkimede yer alan X ve Y'nin kütlece birleşme oranı verilmiştir.

Tepkimeye 3 g X ve 1,6 g Y sokulduğunda kaç g bileşik oluşur?

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

2.

Bir demir oksit bileşiğinde kütlece %30 oksijen vardır.

Buna göre bileşiğin formülü nedir? (Fe: 56, O: 16)

- A)  $FeO_2$                       B)  $FeO$                       C)  $Fe_3O_4$   
D)  $Fe_3O_2$                       E)  $Fe_2O_3$

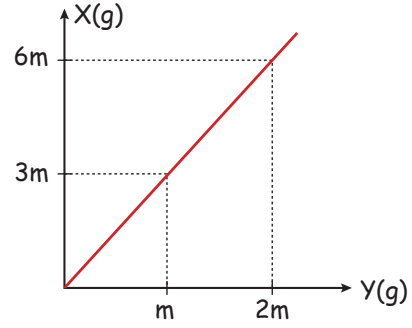
3.

$X_3Y_4$  bileşiğinin kütlece %40'ı Y'dir.

Buna göre,  $X_3Y_2$  bileşiğinin kütlece % kaç X elementidir?

- A) 25                      B) 40                      C) 50                      D) 60                      E) 75

4.



Buna göre, grafikte verilen X ve Y elementlerinden oluşan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (X: 27, Y: 12)

- A)  $X_2Y_3$                       B)  $XY_3$                       C)  $X_3Y_4$   
D)  $X_4Y_3$                       E)  $X_3Y$

5.

X ile Y arasındaki tepkimeler sonunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- 3 gram X ile yeterli Y miktarda en fazla 7 gram bileşik oluşuyor.
- 12 gram Y ile 6 gram X'in tepkimesi sonucu en fazla 18 g  $X_2Y_3$  oluşur.
- 12 gram Y'den 4 gram X ile en fazla 13 gram  $X_3Y$  oluşur.

Yukarıda verilen bilgilere göre;

- I. Kütle korunumu  
II. Sabit oranlar,  
III. Katlı oranlar

kanunlarından hangileri ispatlanmıştır?

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

6.

$M_{Ax} = 4M_{Ay}$  ise XY bileşiğinde Y'nin kütlece % si kaçtır?

- A) 10                      B) 20                      C) 40                      D) 60                      E) 80

7. Aynı koşullarda 1 hacim A ile 1 hacim B gazlarının birleşmesinden 2 hacim AB gazı oluşmaktadır. 3 hacim A ile 1 hacim B gazlarının tepkimesinden ise 2 hacim T gazı oluşmaktadır.

Buna göre, T gazının formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $A_3B$                       B)  $A_3B_2$                       C)  $AB_2$   
D)  $AB$                       E)  $A_3B_4$

8. Eşit kütlede Al ve  $O_2$  reaksiyona sokulduğunda 0,2 mol  $Al_2O_3$  oluşuyor.

Buna göre, hangi maddeden kaç gram artmıştır? (Al: 27, O: 16)

- A) 10,8 g Al                      B) 9,6 g  $O_2$   
C) 1,2 g O                      D) 1,2 g  $O_2$   
E) 1,2 g Al

9.  $X_2Y_3$  bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{4}$  tür.

Buna göre, 35 gram  $X_2Y_3$  bileşiği oluşturmak için kaç gram Y elementi gerekir?

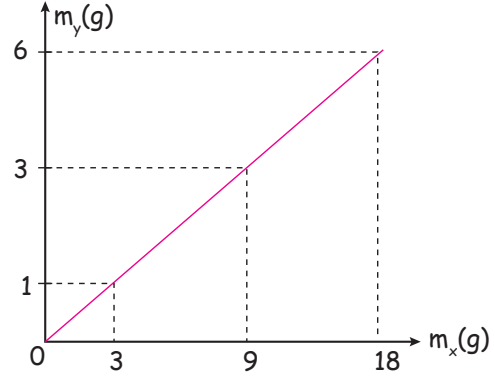
- A) 5      B) 10      C) 15      D) 20      E) 30

10. 18'er gram X ve Y elementleri tepkimeye sokulduğunda 11 gram Y'nin arttığı saptanıyor.

Buna göre, X ve Y'den oluşan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (X: 24, Y: 14)

- A)  $X_2Y$                       B)  $XY_2$                       C)  $X_2Y_3$   
D)  $X_4Y_3$                       E)  $X_3Y_2$

11.



Kapalı bir kapta gerçekleşen gaz tepkimesinin sonucu oluşan bileşiğin içindeki elementlerin zaman içindeki kütle değişimini gösteren grafik yukarıdaki gibidir.

Buna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (X: 12, Y: 1)

- A)  $XY_4$                       B)  $X_3Y_5$                       C)  $XY_2$   
D)  $XY_3$                       E)  $X_2Y_3$

ÇİTA YAYINLARI

12. X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşiğin kütlece %40'ı Y'dir.

Eşit kütlede X ve Y elementleri alınarak 60 gramlık XY bileşiği oluşturabildiğine göre, başlangıçtaki X ve Y'nin toplam kütlesi kaç gramdır?

- A) 96      B) 72      C) 48      D) 32      E) 24

13. 30 gram Mg ile 16 gram  $O_2$  tepkimeye girerek 40 gram MgO oluştururken oksijen bittiğine göre Mg'den kaç gram artar? (O : 16, Mg : 24)

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

1. C ve H den oluşan bir bileşikte elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{m_C}{m_H} = 9$  dur.

Buna göre, bileşiğini basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

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

- A) CH<sub>4</sub>                      B) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>                      C) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>  
D) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                      E) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

2. C ve H den oluşan bir bileşiğin kütlece %75 i C ise bileşiğin basit formülü nedir?

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

- A) CH<sub>4</sub>                      B) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>                      C) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>  
D) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                      E) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

3. Fe<sub>2</sub>O<sub>x</sub> bileşiğinde kütlece %70 Fe bulunduğuna göre, X in sayısal değeri kaçtır?

(Fe : 56 g/mol, O : 16 g/mol)

- A) 2                      B) 3                      C) 4                      D) 5                      E) 7

4. XY<sub>2</sub> bileşiğinde elementleri kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = 1$  olduğuna göre, elementlerin mol

kütleleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) M<sub>A<sub>X</sub></sub> = M<sub>A<sub>Y</sub></sub>                      B) M<sub>A<sub>X</sub></sub> = 2M<sub>A<sub>Y</sub></sub>  
C) M<sub>A<sub>X</sub></sub> = 3M<sub>A<sub>Y</sub></sub>                      D) 2M<sub>A<sub>X</sub></sub> = 2M<sub>A<sub>Y</sub></sub>  
E) 3M<sub>A<sub>X</sub></sub> = 3M<sub>A<sub>Y</sub></sub>

5. Kimyanın temel kanunlarıyla ilgili;

I. Kütlelerin Korunumu Kanunu,

II. Sabit Oranlar Kanunu,

III. Katlı Oranlar Kanunu

ifadeleriyle özdeşleşen bilim insanı aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Antoine Lavoisier	John Dalton	Joseph Proust
B)	John Dalton	Antoine Lavoisier	Joseph Proust
C)	Joseph Proust	Antoine Lavoisier	John Dalton
D)	Antoine Lavoisier	Joseph Proust	John Dalton
E)	John Dalton	Joseph Proust	Antoine Lavoisier

6. X ve Y' den oluşan bir bileşiğin kütlece % 60 X' tir. X in mol kütlesi Y nin mol kütlelerinin yarısı kadar ise bileşiğin formülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) XY                      B) XY<sub>2</sub>                      C) X                      D) XY<sub>3</sub>                      E) X<sub>3</sub>Y

7. Eşit kütlede X ve Y elementlerinden tam verimle X<sub>2</sub>Y bileşiği oluşturulurken Y den 6 gram arttığı görülüyor.

Buna göre, başlangıç karışımı kaç gramdır?

(X : 7 g/mol, Y : 8 g/mol)

- A) 14                      B) 28                      C) 32                      D) 44                      E) 50

8. Aşağıdaki bileşik çiftlerinin hangisinde katlı oran vardır?

- A) HCl - H<sub>2</sub>O  
 B) HClO - HClO<sub>3</sub>  
 C) N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> - NO  
 D) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> - C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
 E) NO - NO<sub>2</sub>

9. 27 gram C ve 10 gram H kullanılarak en fazla kaç gram C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> oluşturulabilir? (H : 1 g/mol, O : g/mol)

- A) 30    B) 32    C) 33    D) 35    E) 37

10. 1 gram CH<sub>4</sub> gazı için;

- I. Sabit oran  $\frac{m_C}{m_H} = 4$  tür.  
 II. Kütlece %25 i H' dir.  
 III. 0,25 gram H içerir.  
 yargılarından hangileri doğru değildir?  
 (H : 1 g/mol, C : 12 g/mol)

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

11. Eşit kütlede X ve Y elementleri kullanılarak 23 gram XY<sub>2</sub> oluşturulurken X'ten 9 gram artıyorsa;

- I. Başlangıçta 16 gram Y vardır.  
 II. Atom kütleleri oranı  $\frac{m_{AX}}{m_{AY}} = \frac{7}{8}$  dir.  
 III. Bileşikteki elementlerin kütlece birleşme kütleleri oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{16}$  dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

12. Eşit kütlece X ve Y kullanılarak X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> bileşiği oluşturuluyor.

Oluşturulan X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> bileşiğinde artan maddenin oluşan bileşiğe olan kütle oranı aşağıdakilerden hangisidir? (X : 2 mg/mol, Y : 3 mg/mol)

- A)  $\frac{1}{2}$     B)  $\frac{2}{3}$     C)  $\frac{5}{9}$     D)  $\frac{9}{5}$     E)  $\frac{5}{13}$

13. I. NO<sub>2</sub> ile N<sub>2</sub>O  
 II. NaCl ile MgCl<sub>2</sub>  
 III. KMnO<sub>4</sub> ile K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>

Yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerinden katlı oran aranmaz?

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



1. X ile Y elementleri arasında;
- 8 gram X ile 4 gram Y tepkimeye girdiğinde 1 gram X artıyor.
  - 21 gram X ile 12 gram Y nin tepkimesi artansız gerçekleşiyor.
  - 28 gram X ile 24 gram Y tepkimeye girdiğinde, 8 gram X artıyor.

tepkimelerin sonuçları yukarıdaki gibidir.

**Buna göre, X ile Y elementlerinin oluşturduğu bileşikler için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?**

- Her üç bileşiğin formülü aynıdır.
- Her üç bileşiğin formülü farklıdır.
- I. ve II. bileşiğin formülü aynı, III. bileşiğin formülü farklıdır.
- II. ve III. bileşiğini formülü aynıdır.
- I. ve III. bileşiğin formülü aynı II. bileşiğin formülü farklıdır.

2.  $XY_2$  bileşiğinde kütlece sabit oran  $\frac{m_X}{m_Y} = 1$  dir.

**Buna göre  $X_3Y$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı kaçtır?**

- $\frac{1}{6}$
- 6
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{2}$
- $\frac{2}{3}$

3.  $X_3O_4$  bileşiğinde kütlece birleşme oran  $\frac{m_O}{m_X} = \frac{8}{21}$  dir.

**Buna göre O'nin atom ağırlığı 16 i ve X'in atom ağırlığı kaçtır?**

- 28
- 32
- 56
- 64
- 112

4.  $X_3Y$  bileşiğinde kütlece birleşme %40 ı Y dir. **Buna göre, m gram X ve m gram Y'nin tepkimesinden en çok kaç gram  $X_3Y$  bileşiği oluşur?**

- 2m
- $\frac{3m}{2}$
- $\frac{6m}{5}$
- $\frac{5m}{3}$
- $\frac{3m}{4}$

5.  $CaS$  bileşiğindeki sabit kütlece birleşme oranı  $\frac{m_{Ca}}{m_S}$  kaçtır? (Ca :40 g/mol, S : 32 g/mol)

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{5}{4}$
- $\frac{5}{8}$
- $\frac{4}{9}$

6.  $X_2Y_3$  bileşiğinde kütlece birleşme oran  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{9}{16}$  ise,

**Buna göre,  $X_2Y_3$  için;**

- Bileşiğin kütlece %36'sı X tir.
- Eşit kütlede X ile Y nin tepkimesinden 75 gram  $X_2Y_3$  oluşturduğunda 21 g X artar.
- 6,4 gram X için yeterli Y miktarı 3,6 gramdır.

**yukarıdaki yargılardan hangisi doğrudur?**

- Yalnız I
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

7. X ile Y elementi arasında  $X_2Y_5$  bileşiği oluşmaktadır ve bileşikteki elementler arasındaki kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20}$  dir.

Buna göre, Y nin atom kütlelerinin X'in atom kütlelerine oranı kaçtır?

- A)  $\frac{7}{8}$     B)  $\frac{3}{7}$     C)  $\frac{8}{7}$     D)  $\frac{14}{20}$     E)  $\frac{7}{3}$

8. X ile Y elementleri arasında oluşan iki bileşik, Bu bileşikler ile ilgili olarak;

- I. bileşiğin formülü  $XY_2$  dir.
- II. bileşiğin formülü  $X_2Y_n$  dir.

Eşit miktarda Y ile birleşen I. bileşikteki X miktarının, II. bileşikteki X miktarının  $\frac{3}{4}$  ise, II. bileşiğin formülündeki "n" kaçtır?

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

9. X ile Y elementleri arasında  $XY_n$  ve  $XY_m$  bileşikleri oluşmaktadır.

Bu bileşikler ile ilgili olarak;

- $XY_n$  bileşiğinin kütlece %75 i X'tir.
- $XY_m$  bileşiğinin kütlece %40 i Y'dir.

bileşikleri veriliyor.

Buna göre,  $\frac{n}{m}$  oranı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $\frac{1}{2}$     B)  $\frac{1}{4}$     C)  $\frac{2}{3}$     D)  $\frac{2}{3}$     E) 2

10. X ile Y elementleri arasında XY ve  $X_2Y_3$  bileşikleri oluşmaktadır. Bu bileşiklerdeki X ile Y nin kütlece birleşme oranları aşağıdaki gibidir.

	X	Y
I. XY	14 gram	4 gram
II. $X_2Y_3$	14 gram	a gram

Buna göre, II. bileşikte "a" ile gösterilen Y miktarı kaç gramdır?

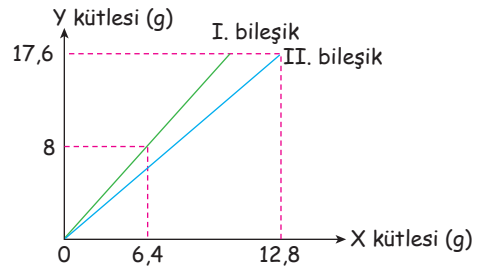
- A) 8    B) 6    C) 4    D) 3    E) 2

11.  $MgX_2$  bileşiğinde sabit  $\frac{m_{Mg}}{m_X} = \frac{3}{8}$  olduğuna göre,

X in atom kütleleri kaçtır? ( $Mg : 24$ )

- A) 8    B) 16    C) 24    D) 32    E) 48

12. X ile Y elementleri arasında iki farklı bileşik oluşmaktadır. Bu iki bileşiğe ait bileşik kütleleri ile X kütlelerine ait grafik aşağıdaki gibidir.



Birinci bileşiğin formülü  $X_2Y$  olduğuna göre II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $XY_3$     B)  $X_2Y_3$     C)  $X_2Y_5$   
D)  $X_2Y_5$     E)  $X_4Y_3$

1. Batık bir geminin çapası paslanmış hâlde çıkarıldığında 400 kg gelmektedir.

Demir ve oksijenden oluşan bu paslı parçada 120 kg  $O_2$  bulunduğuna göre, kaç kg'ı demirdir?

- A) 80                      B) 120                      C) 280  
D) 300                      E) 400

2. Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranları sabit olduğu gibi yüzde bileşimleri de sabittir.

X ile Y arasında oluşan bir bileşiğin %80 i X olan bileşiğin formülü  $X_2Y$  dir.

Buna göre, kütlece %60'ı Y olan X ile Y arasında oluşan diğer bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

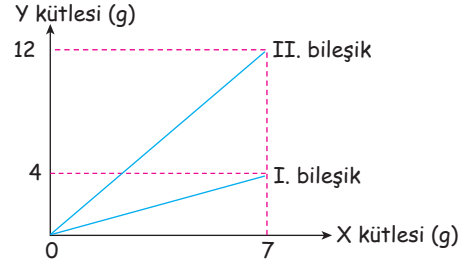
- A)  $XY_3$                       B)  $XY$                       C)  $X_2Y_3$   
D)  $X_3Y_4$                       E)  $XY_2$

3. X ile Y elementleri arasında  $X_2Y_3$  ve  $X_3Y_n$  şeklinde iki farklı bileşik oluşmaktadır.
- $X_2Y_3$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{3}$  tür.
  - $X_3Y_n$  bileşiğinde ise kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{21}{8}$  dir.

Buna göre,  $X_3Y_n$  bileşiğindeki "n" in sayısal değeri kaçtır?

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

- 4.



X ile Y elementleri arasında oluşan iki ayrı bileşiğe ait grafik yukarıdaki gibidir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Kütlece Y yüzdesi en az olan II. bileşiktir.  
B) I. bileşikte kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{12}$  tür.  
C) II. bileşiğin formülü  $X_2Y_3$  ise, I. bileşiğin formülü  $X_2Y'$  dir.  
D) Eşit kütlede X ve Y alındığında en çok I. bileşikte artma olur.  
E) Sabit Y ile birleşen X'ler arasındaki katlı oran  $\frac{2}{3}$  tür.

5.  $N_xO_y$  bileşiğinde sabit oran  $\frac{m_N}{m_O} = \frac{7}{12}$  ise

$\frac{X}{Y}$  oranı kaçtır? (N : 14, O : 16)

- A)  $\frac{1}{2}$                       B)  $\frac{2}{3}$                       C)  $\frac{3}{4}$                       D)  $\frac{2}{5}$                       E)  $\frac{3}{6}$

6.  $XY_3$  bileşiğini oluşturan X ile Y elementleri arasındaki kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{7}$  dir.

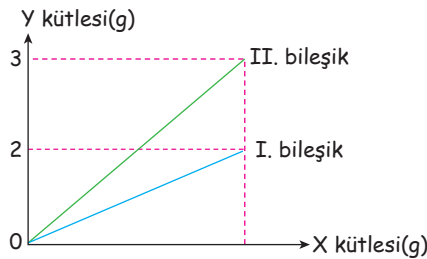
Buna göre,  $XY_3$  bileşiğinden 8 gram oluşturmak için en az kaç gram X kullanılmalıdır?

- A) 6,4                      B) 4,8                      C) 3,2                      D) 2,4                      E) 4,6

7. X ile Y elementleri arasında oluşan bileşiğin formülü  $XY_3$  tür. Bileşiğin %60 ise Y elementidir. Buna göre, eşit kütlede X ve Y elementlerinin tepkimesi sonucu 20 gram X arttığına göre, kaç gram  $XY_3$  bileşiği oluşur?
- A) 50    B) 75    C) 90    D) 100    E) 110

8. X, Y ve Z elementlerinden oluşan bir bileşikte 1,5 gram X, 2,5 gram Y ve 1 gram Z elementleri kullanılmaktadır. Buna göre, 15'er gram X, Y ve Z elementleri en çok kaç gram bileşik oluşur?
- A) 10    B) 20    C) 30    D) 40    E) 50

9. X ile Y arasında oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y kütleleri arasındaki ilişki aşağıdaki grafikte verilmiştir.



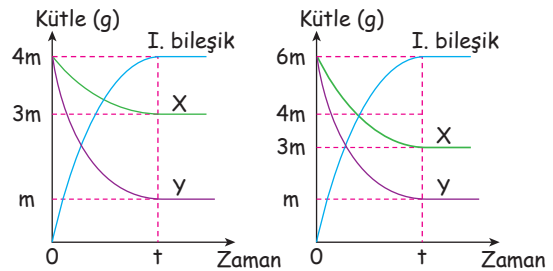
Buna göre, I. bileşiğin formülü  $XY$  ile II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $XY_3$     B)  $X_2Y_3$     C)  $X_2Y_3$   
D)  $X_3Y$     E)  $XY_3$

10.  $X_2O_3$  bileşiğinin kütlece %30 u oksijendir. Buna göre, 24 gram oksijenin yeterince X ile tepkimesinden en fazla kaç gram  $X_2O_3$  bileşiği oluşur?

- A) 40    B) 56    C) 80    D) 120    E) 160

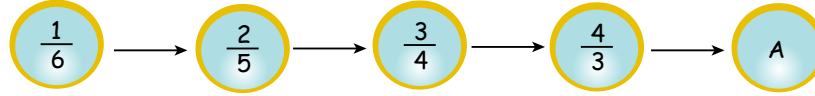
11. X ile Y elementleri arasında oluşan iki farklı bileşiğe ilişkin kütle - zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre, oluşan iki farklı bileşik için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) I. ve II. bileşiklerde elementlerin kütlece birleşme oranları sırasıyla  $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right) \frac{1}{3}$  ve 1 dir.  
B) İki bileşik arasındaki katlı olan  $\frac{1}{3}$  tür.  
C) Eşit kütlede X ile Y nin tepkimesinden 24 gram I. bileşik oluştuğunda 12 gram X artar.  
D) II. bileşikte kütlece %60 X ve % 40 Y vardır.  
E) II. bileşikteki Y yüzde I. bileşikteki Y yüzdesinden azdır.

1.



Yukarıda verilen sayılar arasında belirli bir kural bulunmaktadır.

Bu kurala uygun olarak bulunan A sayısı aşağıdaki bileşiklerden hangisinin ilk elementinin ikinci elementine kütlece sabit oranını verir?

(C: 1, N: 14, O: 16, Mg: 24)

A)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ B)  $\text{H}_2\text{O}$ C)  $\text{CaO}$ D)  $\text{NH}_3$ E)  $\text{MgO}_2$ 

2.

**Aybüke:** Kütlece % 25'i karbondur.

**Hazal:** Karbon sayısının hidrojen sayısına oranı 1/4'tür.

**Melis:** Elementlerin kütlece birleşme oranı;  $\frac{M_C}{M_H} = 3$ 'tür.

**Tebessüm:** Basit formülü  $\text{CH}_4$ 'tür.

Şemada verilen  $\text{CH}_4$  bileşiği ile ilgili, hangi öğrencilerin yaptığı açıklamalar hatalıdır? (H: 1, C: 12)

A) Aybüke

B) Hazal-Melis-Aybüke

C) Melis- Aybüke

D) Tebessüm

E) Tebessüm-Hazal



## MOL KAVRAMI

- Mol Kavramı
- Kimyasal Hesaplamalar

## MOL KAVRAMI

### 

Atomlar çok küçük tanecikler olduğundan kütlelerini belirlemek mümkün değildir. Bu nedenle atom ve molekül gibi çok küçük taneciklerin sayı ve miktarlarını belirtmek için mol kavramı geliştirilmiştir.

Uluslararası birim sistemine (SI) göre, 12 gram karbon-12(<sup>12</sup>C) elementi atom sayısına **1 mol** denir. 12 gram karbon-12(<sup>12</sup>C) elementi  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane karbon atomu içermektedir. Bu sayıya **Avogadro sayısı** denir ve  $N_A$  ile gösterilir.

1 mol kavramı  $6,02 \cdot 10^{23}$  taneye karşılık gelir. Günlük hayatta kullandığımız düzine, deste ve çift gibi kavramlardan bir farkı yoktur.

1 deste gül dediğimizde 10 tane gülü ifade etmiş oluruz.

1 düzine defter dediğimizde 12 tane defteri ifade etmiş oluruz.

1 çift yumurta dediğimizde 2 tane yumurtayı ifade etmiş oluruz.

1 mol dediğimizde ise  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane atomu ifade etmiş oluruz. Mesela, 1 mol pirinç dersek  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane pirinç ifade etmiş oluruz.

Bu durum tüm atomların 1 molü için geçerlidir.

### 

Bir atomun referans olarak seçilen başka bir atomun külesinden kaç kat fazla veya az olduğunu ifade eden değerlere **bağıl atom kütleleri** denir.

Günümüzde karşılaştırma atomu olarak kütle numarası 12 olan karbon - 12(<sup>12</sup>C) izotopu alınmıştır. Diğer elementlerin bağıl atom kütleleri bu atoma göre hesaplanmıştır. Bağıl atom külesinin bir birimi yoktur.

Karbonun bağıl atom kütleleri = 12  
Oksijenin bağıl atom kütleleri = 16  
Kükürdün bağıl atom kütleleri = 32

### Atomik Kütle Birimi (akb)

Bir tane karbon-12(<sup>12</sup>C) izotopunun külesinin  $\frac{1}{12}$ 'sine **1 atomik kütle birimi (1 akb)** denir.

1 mol <sup>12</sup>C =  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane C atomu 12g  
1 tane <sup>12</sup>C x

$$x = \frac{12 \text{ gram}}{6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{12}{N_A} \text{ gram}$$

1 akb = 1 tane <sup>12</sup>C atomunun  $\frac{1}{12}$ 'si

$$\frac{12g}{N_A} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{N_A} \text{ akb}$$

1 gram =  $N_A$  akb

$$1 \text{ tane } ^{12}\text{C} = \frac{12 \text{ gram}}{N_A} \\ = 12 \cdot \frac{1}{N_A} \\ = 12 \text{ akb}$$

Örneğin, 1 mol oksijen atomu 16 gramdır. Buna göre 1 tane O atomu;

$$1 \text{ mol O} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane O} \quad 16g \\ 1 \text{ tane} \quad x$$

$$x = \frac{16g}{N_A} = 16 \cdot \frac{1}{N_A} = 16 \text{ akb}$$









Tüm atomlar için,

1 mol =  $6,02 \cdot 10^{23}$  tane taneciktir. ( $N_A$ )

1 akb =  $\frac{1}{N_A}$  gramdır.

### Unutma!

1 tane X atomu = Mol kütleleri akb  
1 tane  $X_a Y_b$  molekül = Molekül kütleleri akb  
Mesela 1 mol  $CO_2$  molekülü 44 g'dir.  
1 tane  $CO_2$  molekülü = 44 akb'dir.

-  1 mol  $H_2SO_4$  bileşiği için ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  tane)
-  2 mol hidrojen atomu içerir.
-  1 mol kükürt atomu içerir.
-  4 mol oksijen atomu içerir.
-   $2N_A$  tane hidrojen atomu içerir.
-   $1N_A$  tane kükürt atomu içerir.
-   $4N_A$  tane oksijen atomu içerir.
-   $7N_A$  tane atom içerir.

### Örnek Soru

4 mol  $N_2O_3$  molekülünde toplam kaç tane atom vardır?

### Biz Çözdük

1 mol  $N_2O_3$ 'de  $5N_A$  tane atom varsa  
4 mol  $N_2O_3$ 'de x

20.  $N_A$  tane atom vardır.  
 $20 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{24}$  tane atom vardır.

**Örnek 27**

0,4 mol  $H_3PO_4$  molekülü kaç tane atom içerir?

- A) 1,4 B)  $1,4N_A$  C) 2,8 D)  $2,8N_A$  E) 4,2

**Sen Çöz 27**

**Örnek 28**

$1,806 \cdot 10^{24}$  tane atom içeren  $Fe_2O_3$  bileşiği kaç moldür?

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

**Sen Çöz 28**

**Unutma!**

Molekül sayısı ile mol sayısı arasındaki bağıntı

$$n = \frac{N}{N_A} \text{ şeklindedir. } n : \text{ Mol sayısı}$$

$N$  : Verilen tanecik (molekül)

$N_A$  : Avogadro sayısı

**Mol Kütlesi**

**Elementin Mol Kütlesi:** Bir elementin bir molünün gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** denir. Birimi gram/mol'dür.

Örneğin;

C: 12 g/mol	Ca: 40 g/mol	H: 1 g/mol
O: 16 g/mol	Fe: 56 g/mol	Cl: 35,5 g/mol
S: 32 g/mol	Na: 23 g/mol	Mg: 24 g/mol

➔ Bir elementin gram/mol sayısal değeri ile akb sayısal değeri aynıdır.

$$Fe \text{ atomu için } 56 \text{ akb} = 56 \frac{g}{mol} \text{ 'dür.}$$

**Bileşiğin Mol Kütlesi:** Bir bileşiğin mol kütlesi, o bileşiğin kimyasal formülünde bulunan atomların mol kütleleri ile atom sayılarının çarpımlarının toplamına eşittir.  $M_A$  ile gösterilir. Mol ağırlığı ifadesi de kullanılır.

$Na_2SO_4$  bileşiğindeki mol kütlesi;

$$\begin{array}{r} 4 \cdot 16 = 64 \text{ g} \\ 1 \cdot 32 = 32 \text{ g} \\ 2 \cdot 23 = 46 \text{ g} \\ \hline 142 \text{ g/mol } (M_A) \end{array}$$

**1 Atom - Gram:** 1 mol atomun gram cinsinden kütlesidir.

$$1 \text{ atom - gram hidrojen} = 1 \text{ g}$$

$$1 \text{ atom - gram kükürt} = 32 \text{ g}$$

**1 Molekül - Gram:** 1 mol molekülün gram cinsinden kütlesidir.

$$1 \text{ molekül - gram hidrojen} \Rightarrow H_2 = 2 \text{ g}$$

$$1 \text{ molekül - gram klor} \Rightarrow Cl_2 = 71 \text{ g}$$

$$1 \text{ molekül - gram su} \Rightarrow H_2O = 18 \text{ g}$$

**1 Formül - Gram:** 1 mol iyonik bağlı bileşiğin gram cinsinden kütlesidir.

$$1 \text{ formül gram yemek tuzu } NaCl = 58,5 \text{ g}$$

**1 İyon - gram :** 1 mol iyonun gram cinsinden kütlesidir.

$$1 \text{ İyon - gram: } Ca^{2+} = 40 \text{ g } Ca^{2+} \text{ iyonu}$$



➔ **Gerçek Atom Kütlesi:** 1 tane atomun kütlesidir.

$$\text{Oksijenin gerçek atom kütlesi} = \frac{16}{N_A} \text{ gram}$$

➔ **Gerçek Molekül Kütlesi:** 1 tane molekülün kütlesidir.

$$\text{Oksijenin gerçek molekül kütlesi} = \frac{32}{N_A} \text{ gramdır.}$$

**Örnek Soru**

0,6 mol  $C_4H_{10}$  molekülü kaç gramdır?  
(C : 12, H : 1)

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol } C_4H_{10} &= 4 \text{ mol C} + 10 \text{ mol H içerir.} \\ &= 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 \\ &= 58 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol } C_4H_{10} \quad 58 \text{ g} \\ 0,6 \text{ mol } C_4H_{10} \quad x \\ \hline x = 34,8 \text{ g } C_4H_{10} \end{array}$$

**Örnek 29**

$18,06 \cdot 10^{23}$  tane  $C_2H_5OH$  molekülü kaç gramdır? (H : 1, C : 12)

A) 46    B) 92    C) 138    D) 150    E) 184

**Sen Çöz 29**

**Örnek 30**

0,4 mol  $X_2O_3$  bileşiği 30,4 gram olduğuna göre, X'in mol kütlesini hesaplayınız. (O : 16)

**Sen Çöz 30**

**Örnek Soru**

0,3 mol XY bileşiği 8,4 gram, 0,4 mol  $XY_2$  bileşiği ise 17,6 g'dır.

Buna göre, X ve Y elementlerinin mol kütlelerini hesaplayınız.

**Biz Çözdük**

$$\begin{array}{r} 0,3 \text{ mol XY} \quad 8,4 \text{ g} \\ 1 \text{ mol XY} \quad a \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,4 \text{ mol } XY_2 \quad 17,6 \text{ g} \\ 1 \text{ mol } XY_2 \quad b \\ \hline \end{array}$$

$$a = \frac{8,4}{0,3} = 28 \text{ g/mol} \quad b = \frac{17,6}{4} = 44 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} -X + Y &= -28 \\ x + 2Y &= 44 \end{aligned}$$

$$a = \frac{8,4}{0,3} = 28 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} x + 16 &= 28 \\ x &= 12 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

### İzotop Atomlar ve Ortalama Mol Kütlesi

Atom numaraları (proton sayıları) aynı, kütle numaraları farklı atomlara **izotop atomlar** denir. İzotop atomların doğada buluna oranları (yüzdeleri) farklıdır. Bu oranların dikkate alınarak hesaplanan atom ağırlıklarına **ortalama atom kütlesi** denir.

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = \frac{M_1 \cdot \%1 + M_2 \cdot \%2 + \dots}{100}$$

- $M_1$  : 1. izotopun kütlesi  
 $\%1$  : 1. İzotopun doğada buluna yüzdesi  
 $M_2$  : 2. İzotopun kütlesi  
 $\%2$  : 2. İzotopun doğada bulunma yüzdesi

#### Örnek Soru

$^{12}\text{C}$  izotopunun doğada bulunma yüzdesi %95,  $^{13}\text{C}$  izotopunun bulunma yüzdesi %5'tir.

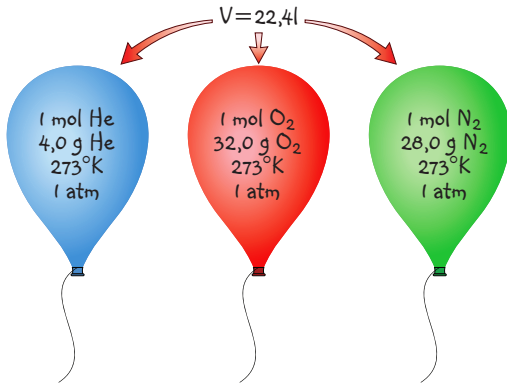
Buna göre, C elementinin ortalama atom kütle-sini hesaplayınız.

#### Biz Çözdük

$$\begin{aligned} \text{O.A.K} &= \frac{\%1 \cdot M_1 + \%2 M_2}{100} \\ &= \frac{95 \cdot 12 + 5 \cdot 13}{100} \\ &= 12,05 \end{aligned}$$

### Gazlar İçin Mol Kavramı

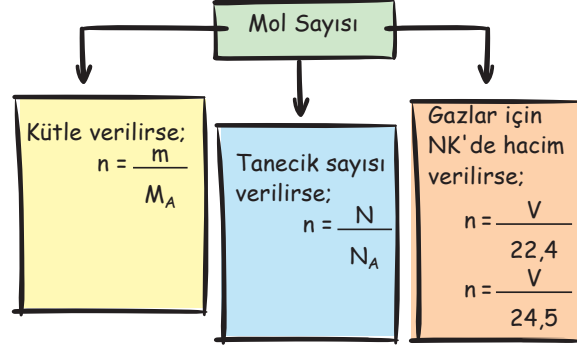
Avogadro yasasına göre, aynı koşullarda (sıcaklık ve basınçta) bulunan gazların, mol sayıları ile hacimleri doğru orantılı olarak değişir.



Normal şartlar altında (NK) yani 1 atm basınç ve 0°C (273 K) sıcaklıkta tüm gazların 1 molü 22,4 L hacim kaplar.

Oda koşullarında (OK) ise yani 1 atm basınç ve 25°C (298 K) sıcaklıkta tüm gazların 1 molü 24,5 L hacim kaplar.

Mol sayısı üç farklı şekilde de bulunabilir.



- $n$  = mol  
 $m$  = kütle (g)  
 $M_A$  = Mol Kütle (g/mol)  
 $N$  = Tanecik sayısı  
 $N_A$  = Avogadro sayısı  
 $V$  = Hacim (L)

#### Örnek Soru

NK'de 8,96 litre hacim kaplayan  $\text{C}_3\text{H}_x$  gazı 17,6 g olduğuna göre, x kaçtır? (C : 12, H : 1)

#### Biz Çözdük

$$\begin{aligned} n &= \frac{V}{22,4} \Rightarrow n = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_x \\ n &= \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,4 = \frac{17,6}{M_A} \\ \Rightarrow M_A &= \frac{17,6}{0,4} \\ \Rightarrow M_A &= 44 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_x &= 3 \text{ mol C} + x \text{ mol H} \\ 44 &= 3 \cdot 12 + x \text{ mol H} \\ x &= 8 \end{aligned}$$

Cevap : C

**Örnek 31**

NK'de 13,66 litre hacim kaplayan  $N_2O_5$  gazı kaç tane oksijen atomu içerir?

- A)  $0,6N_A$       B)  $0,8N_A$       C)  $1,5N_A$   
D)  $2N_A$       E)  $3N_A$

**Sen Çöz 31**

**Örnek 32**

NK'de 16,8 litre hacim kaplayan  $C_2H_8$  ve  $C_2H_6$  gaz karışımının kütlesi 26 g'dır.

Buna göre, karışımda kaç gram C atomu vardır? (H : 1, C : 12)

- A) 1      B) 19      C) 21      D) 22      E) 24

**Sen Çöz 32**

**Örnek 33**

Oda koşullarında 19,6L hacim kaplayan  $N_2O_3$  ve  $NO_2$  gaz karışımının kütlesi 42,8 gramdır.

Buna göre, karışımın molce yüzde kaçı  $N_2O_3$  gazıdır? (N : 14 , O : 16)

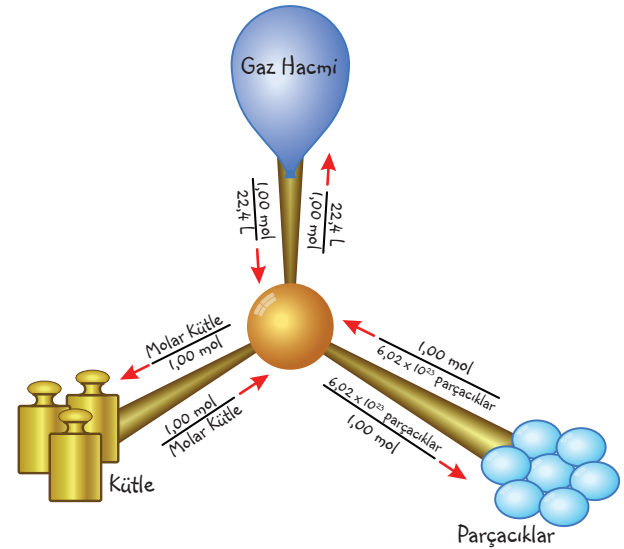
- A) 20      B) 25      C) 40      D) 50      E) 75

**Sen Çöz 33**

ÇİTA YAYINLARI

**Unutma!**

Bir mol gazın kapladığı hacime **molar hacim** denir. Aynı koşullarda (sıcaklık ve basınçta) bütün gazların molar hacimleri birbirlerine eşittir.



**Gazların Özkütlesi**

Normal koşullar altında ( $0^{\circ}\text{C} - 273\text{K}$ , 1 atm basınçta) 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.

1 mol gaz = mol kütlesi = 22,4L hacim

22,4 litre gaz  $M_A$  gram  
1 litre gaz  $d$  gaz

$$d_{\text{gaz}} = \frac{M_A}{22,4} \text{ (NK)}$$

Oda koşullarında ( $25^{\circ}\text{C} - 298\text{K}$ , 1 atm basınçta)

1 mol gaz 24,5 litre hacim kaplar.)

NK'de = 1 mol gaz = mol kütlesi = 24,5 litre

24,5 litre gaz  $M_A$  gram  
1 litre gaz  $d$  gaz

$$d_{\text{gaz}} = \frac{M_A}{24,5} \text{ (OK)}$$

Aynı koşullarda mol kütlesi büyük olan gazın özkütlesi büyüktür.

**Örnek Soru**

Normal koşullar altında (NK) bulunan  $\text{C}_4\text{H}_8$  gazının özkütlesi kaç g/L'dir? (C : 12, H : 1)

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} m_{\text{C}_4\text{H}_8} &= 4 \cdot 12 + 8 \cdot 1 \\ &= 56 \text{ g/mol} \\ \text{NK'de } d_{\text{g}} &= \frac{56}{22,4} = 2,5 \text{ g/L} \end{aligned}$$

**Örnek Soru**

XO gazının NK'deki özkütlesi 1,25 g/L'dir.

Buna göre, X'in atom kütleini hesaplayınız. (O : 16)

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} d &= \frac{M_A}{22,4} \\ 1,25 &= \frac{M_A}{22,4} \Rightarrow M_A = 28 \text{ g/mol} \\ \text{XO} &\Rightarrow \text{X} + 16 = 28 \text{ g} \\ \text{X} &= 12 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

**Örnek 34**

I	II	III	IV
$\text{CO}_2$	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	$\text{CH}_4$	$\text{H}_2\text{O}$

Yukarıda verilen bileşiklerin NK'de özkütlesi sıralaması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

**Sen Çöz 34**

**Örnek 35**

Eşit sayıda atom içeren  $C_2H_2$  ve  $H_2O$  bileşikleriyle ilgili,

- I. Mol sayıları arasındaki ilişki  $H_2O > C_2H_2$  şeklindedir.
- II. NK'lardaki hacimleri arasındaki ilişki  $H_2O > C_2H_2$  şeklindedir.
- III. Kütleleri arasındaki ilişki  $m_{C_2H_2} > m_{H_2O}$  şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

**Sen Çöz 35**

**Örnek Soru**

$3,01 \cdot 10^{22}$  tane  $N_2O_x$  molekülü 3,8 gramdır.  
Buna göre, bileşik formülündeki X kaçtır?  
(N: 14, O: 16)

**Biz Çözdük**

$$n = \frac{N}{N_A} \quad n = \frac{3,01 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23}} \Rightarrow n = 0,05 \text{ mol}$$

$$0,05 \text{ mol } N_2O_x = 3,8 \text{ g.}$$

$$m = \frac{M}{M_A} \Rightarrow 0,05 \text{ mol} = \frac{3,8}{M_A} \Rightarrow M_A = 76 \text{ g/mol}$$

$$N_2O_x = 76 \text{ g/mol} \quad 76 = 2 \cdot N + x \cdot O$$

$$76 = 2 \cdot 14 + x \cdot 16$$

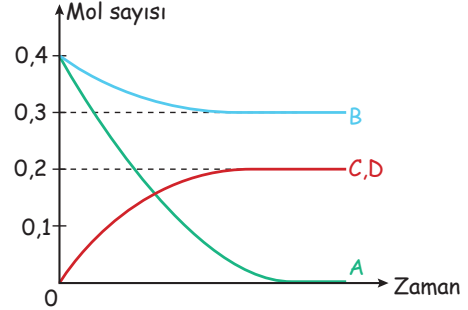
$$16x = 76 - 28$$

$$x = 3 \text{ 'tür.}$$

Bileşik formülü  $N_2O_3$  'tür.

**Örnek 36**

Sabit hacimli kapalı bir kaptaki gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede mol sayısı - zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, bu tepkime aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $C_3H_4 + 4O_2 \Rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$
- B)  $CH_4 + Cl_2 \Rightarrow CH_3Cl + HCl$
- C)  $4HCl + O_2 \Rightarrow 2H_2O + 2Cl_2$
- D)  $CH_4 + 2O_2 \Rightarrow CO_2 + 2H_2O$
- E)  $CH_4 + 4Cl_2 \Rightarrow CCl_4 + 4HCl$

**Sen Çöz 36**

**Örnek 37**

16g  $O_2$  gazı ile eşit sayıda atom içeren  $CH_4$  bileşiği kaç moldür? (O:16)

- A) 0,1      B) 0,2      C) 0,25      D) 0,4      E) 0,5

**Sen Çöz 37**

Cevap: B

1. 3 g kükürtle 4 g oksijen gazı tam verimle yakıldığında oluşan kükürt dioksit gazının özkütlesi 1,5 g/L ölçülüyor.

Buna göre, oluşan  $SO_2$  gazının hacmi kaç litredir? (S: 32, O: 16)

- A) 2                      B) 4                      C) 5  
D) 6                      E) 12,5

2. 0,25 mol  $N_xO_y$  19 gramdır.

Bu bileşiğin 0,4 molünde 1,2 mol oksijen atomu bulunduğuna göre, bileşiğin formülü nedir?

(N: 14, O: 16)

- A)  $N_2O$                       B)  $N_2O$                       C)  $N_2O_3$   
D)  $N_2O_5$                       E) NO

3. Toplam 3 mol atom içeren  $X_2Y$  bileşiği m gramdır. Buna göre, 1 gram  $X_2Y$ 'deki X atomlarının sayısı aşağıdaki işlemlerden hangisi ile hesaplanır?

- A)  $\frac{3m}{2 \cdot N_A}$                       B)  $\frac{2 \cdot N_A}{m}$                       C)  $\frac{2 \cdot N_A}{3m}$   
D)  $\frac{2m}{N_A}$                       E)  $\frac{6 \cdot N_A}{m}$

4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Br: 80,  $N_A$ = Avogadro sayısı)

- A) Bir tane Br atomu  $80 \cdot a_{kb}$ 'dir.  
B) Bir mol Br atomu 80 gramdır.  
C) Bir mol  $Br_2$  molekülü  $\frac{160}{N_A}$  gramdır.  
D) Bir tane  $Br_2$  molekülü  $160 \cdot a_{kb}$ 'dir.  
E) Bir tane Br atomu  $\frac{80}{N_A}$  gramdır.

5. Bir tane molekülünün kütlesi  $\frac{16}{N_A}$  gram olan bir gazın NK'deki özkütlesi (g/L) aşağıdakilerden hangisine eşittir? ( $N_A$  = Avogadro sayısı)

- A)  $\frac{16}{22,4}$                       B)  $\frac{22,4}{16}$   
C)  $\frac{16}{N \cdot 22,4}$                       D)  $\frac{N}{22,4}$   
E)  $22,4 \cdot N$

6. 0,5 mol Y içeren  $X_2Y$  bileşiğinde m g X vardır. Buna göre, X'in atom ağırlığı nedir?
- A) m    B) 2m    C) 3m    D) 4m    E) 5m

7.  $X_mY_n$  bileşiğinin 0,1 molü;
- Toplam  $6,02 \cdot 10^{23}$  atom,
  - 0,6 gram Y içermektedir.

Buna göre, bileşiğin 1 molünün kütlesi kaç gramdır? (X: 12, Y: 1, Avogadro sayısı= $6,02 \cdot 10^{23}$ )

- A) 38    B) 42    C) 44    D) 54    E) 56

8. Aşağıdakilerden hangisinin toplam atom sayısı Avogadro sayısına eşittir? (S=32, O=16, H=1)
- A) 32 gram S içeren  $SO_2$  gazı  
 B) 18 gram  $H_2O$  sıvısı  
 C) 1 gram  $H_2$  gazı  
 D) NK'de 22, 4L  $CO_2$  gazı  
 E) 48 gram O içeren  $SO_3$  gazı

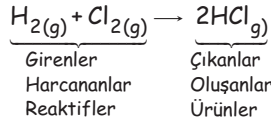
9. 2 gram  $XH_4XO_3$  bileşiğinde 0,7 gram X vardır. Buna göre, 1 tane X atomu kaç gramdır? (H: 1, O: 16)

- A) 32    B)  $\frac{23}{N_A}$     C) 28  
 D) 17    E)  $\frac{14}{N_A}$

10. NK'de 5,6 litresinin kütlesi 19 gram olan  $N_xO_{2x-1}$  bileşiğinin,
- I. Molekül kütlesi 76 gramdır.  
 II. X'in değeri 2'dir.  
 III. Bir molekülü  $19/N_A$  gramdır.
- yargılarından hangisi doğrudur?  
 (N: 14, O: 16,  $N_A$ = Avogadro sayısı)
- A) Yalnız I    B) I ve II    C) I ve III  
 D) II ve III    E) I, II ve III

## KİMYASAL TEPKİMELER VE TEPKİME TÜRLERİ

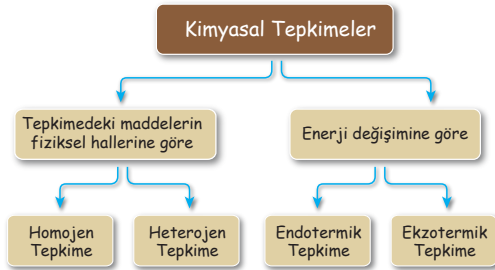
Maddenin atom veya molekül yapısı ile ilgili özelliklerine kimyasal özellikler denir. Bir ya da daha fazla maddenin etkileşimleri sonucunda atom veya molekülün (iç) yapısıyla ilgili özelliklerinin değişerek yeni özelliklere sahip maddelerin oluşmasına **kimyasal olay**, bu olayların gösterildiği eşitliklere **kimyasal tepkime denklemleri** denir. Kimyasal tepkimede atomlar arası bağların kırılması ve yeniden oluşması söz konusudur. Yani kimyasal tepkimeler sırasında maddelerin tanecikleri birbirlerinden ayrılırlar ve sonra tekrar farklı formlarda (şekillerde) birbirleri ile birleşirler.



Kimyasal tepkime denklemlerinde yer alan maddelerin fiziksel halleri sembol veya formüllerin sağ alt tarafına parantez içinde yazılır. Tepkime denkleminde girenler ile ürünler arasına ok (→) konulur.

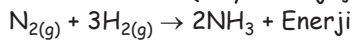
(k) → katı (s) → katı  
(g) → gaz (suda) → suda çözülmüş

Kimyasal tepkimeler tepkimedeki maddelerin fiziksel hallerine ve tepkime sonunda meydana gelen enerji değişimine göre sınıflandırılırlar.

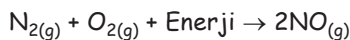


Kimyasal tepkimede giren ve çıkan maddelerin hepsinin fiziksel halleri aynı ise bu tür tepkimelere **homojen**, en az bir maddenin fiziksel hali farklı ise bu tür tepkimelerde **heterojen tepkime** denir.

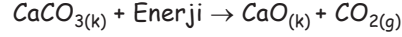
Bütün fiziksel ve kimyasal olaylar oluşurken bu olaylar sonucunda bir enerji değişimi meydana gelir. Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelere **endotermik**, dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelere de **ekzotermik tepkimeler** denir. Tepkime denkleminde alınan - verilen ısı Q veya enerji şeklinde ifade edilir.



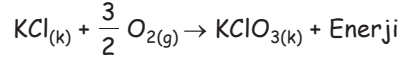
Homojen ve ekzotermik bir tepkime



Homojen ve endotermik bir tepkime



Heterojen ve endotermik bir tepkime



Heterojen ve ekzotermik bir tepkime

### Kimyasal Tepkimelerde Korunan Özellikler

- Atom türü ve sayısı
- Çekirdek yapısı
- Toplam elektron, proton ve nötron sayıları
- Toplam elektriksel yük
- Toplam enerji
- Çekirdek yarıçapı
- Toplam kütle

### Kimyasal Tepkimelerde Değişebilen Özellikler

- Mol sayısı
- Gaz fazındaki tepkimelerde sabit sıcaklıkta;
- Basınç sabitse hacim
- Hacim sabitse basınç,
- Molekül sayısı
- Atomların yarıçapları ve hacimleri
- Tanecik sayısı
- Taneciklerin elektron sayısı
- Fiziksel halleri
- Renk, koku, tat, iletkenlik
- Fiziksel ve kimyasal özellikler
- Tanecik (molekül) yapısı

### Örnek Soru

**Kapalı bir kaptaki gerçekleşen kimyasal tepkimede;**

- Çekirdek yarıçapı,
- taneciklerin elektron sayısı,
- toplam elektriksel yük

**özelliklerinden hangileri korunur?**

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

### Biz Çözdük

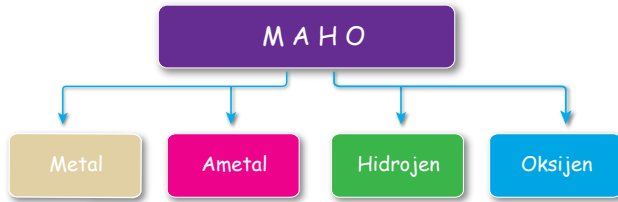
Kimyasal tepkimelerde çekirdek yapısı ve yarıçapı, toplam elektriksel yük korunur. Taneciklerin elektron sayısı değişebileceğinden korunmaz.

**Cevap : D**



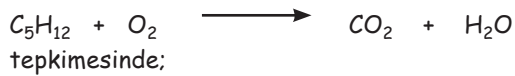
### Tepkimelerin Denkleştirilmesi

- Kimya tepkimelerde toplam kütle, atom sayısı ve türü korunur.
- Tepkimeler denkleştirilirken sembol ve formüllerdeki alt indisler değiştirilemez.
- Atom sayısı en fazla (en kalabalık) olan bileşiğin katsayısı genellikle "1" alınır.
- Tepkimedeki atom sayıları denkleştirilirken önce metaller sonra ametaller ve en son hidrojen ile oksijen sayıları eşitlenir.



- Bileşiklerin ve atomik halde bulunan elementlerin katsayıları kesirli olamaz.
- Moleküler elementlerin ( $O_2$ ,  $O_3$ ,  $H_2$ ,  $P_4$  ...) başına atom sayısını tam sayı yapacak şekilde kesirli katsayılar yazılabilir. ( $\frac{2}{3}O_3$ ,  $\frac{1}{2}H_2$ ...)
- Bileşikte parantez dışında alt indis olarak yazılan sayılar parantez içindeki tüm atomlara aittir.

Denkleştirmeyi bir örnek üzerinden açıklayalım.



Karbon sayısını eşitlemek için  $CO_2$ 'nin başına 5 yazılır.



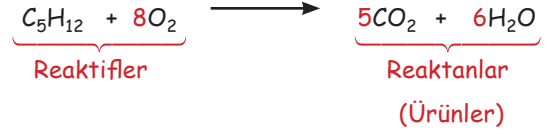
Hidrojen sayısını eşitlemek için  $H_2O$ 'nun başına 6 yazılır.



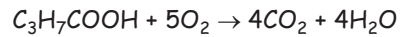
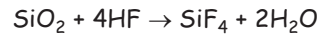
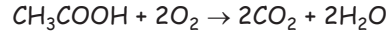
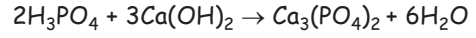
Sonuçta; Girenlerde 2 mol oksijen varken ürünlerde 16 mol oksijen bulunur.

Bu nedenle girenlerdeki  $O_2$ 'nin önüne 8 yazılmalıdır.

Böylece tepkime denklenmiş olur.

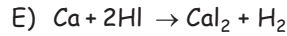
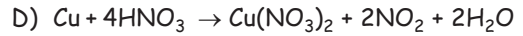
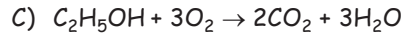
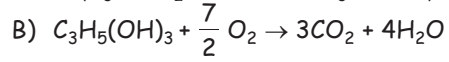
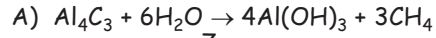


### Denkleştirilmiş tepkime örnekleri

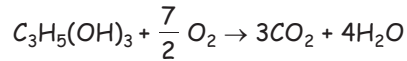


### Örnek Soru

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde tepkime denklemi yanlış verilmiştir?

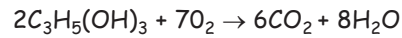


### Biz Çözdük



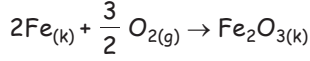
$\frac{7}{2}$  tam sayı değildir. En küçük tam sayı dediğinden

tepkimeyi 2 ile çarpalım.



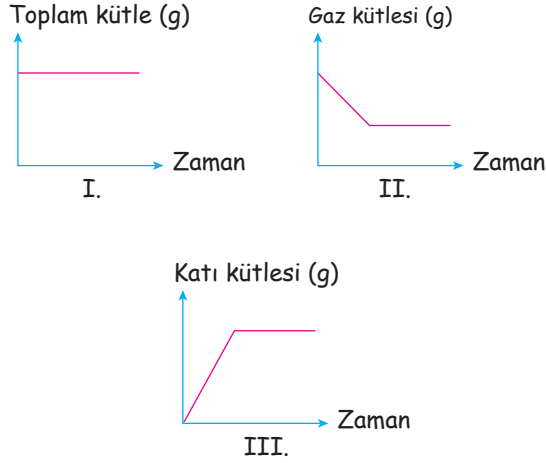
Cevap : B

**Örnek 38**



Eşit kütlede Fe katısı ile  $\text{O}_2$  gazı kapalı bir kaptan tam verimle yukarıda verilen tepkimeye göre reaksiyona giriyor.

Buna göre;



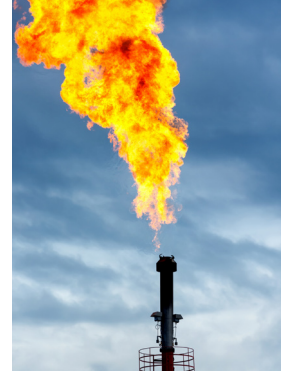
Verilen grafiklerden hangileri doğrudur?

(Fe : 56, O : 16)

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

**Sen Çöz 38**

**Tepkime Türleri**

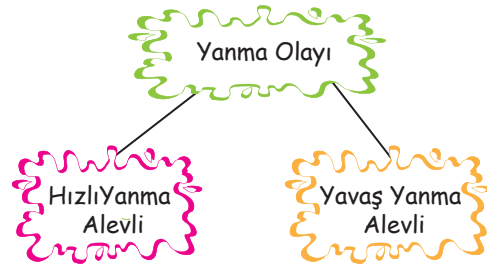


**1. Yanma Tepkimeleri:** Bir maddenin oksijen gazı ile verdiği tepkimeler yanma tepkimeleri olarak bilinir.

Yanma tepkimelerinden tepkimeye giren maddelerin içerdiği elementlerin oksitleri oluşur. Bu nedenle yanma tepkimeleri oksitlenme olarak da bilinir. Genellikle ekzotermiktir (azotun  $\text{N}_2$  yanması hariç.)

Bazı yanmalarda ısı ve ışık enerjisi oluşurken bazı yanmalar ise alevsiz gerçekleştiği için ışık gözlenmez. Alevin gözlenmedi yanmalara hızlı yanma, gözlenmediği yanmalara **yavaş yanma** denir.

ÇİTA YAYINLARI



- Odunun yanması
- Kömürün yanması
- Doğalgazın yanması
- Demirin paslanması
- Gümüşün kararması
- Bakırın yeşillenmesi

Bir yanma olayının oluşabilmesi için,

- yanıcı madde,
- yakıcı madde (Hava, oksijen),
- tutuşma sıcaklığı,

gereklidir. Bu üç etkenden biri eksik olursa yanma olayı gerçekleşmez veya yanma olayı durur.

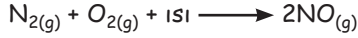
Bir maddenin yangın söndürücü olarak kullanılabilmesi için;

- Yanmamalı,
- Havadan ağır (yoğun) olmalı (Özkütlesi havadan büyük olmalı),

- yanan yüzeyin hava ile temasını kesmeli,
  - tutuşma sıcaklığı çok büyük olmalı
- gibi özelliklere sahip olması gereklidir.



- ✓ Azotun yanması dışında diğer yanma tepkimeleri ekzotermiktir.



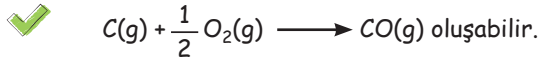
### Dikkate Al

Bir bileşikteki merkez atom alabileceği en yüksek yükseltgenme basamağına sahipse o bileşik yanmaya karşı asaldır. Yani yanmaz.

Grup	44	5A	6A	7A
Alabileceği maksimum dağcı	+4	+5	+6	+7

O<sub>2</sub> gazı ile yanma tepkimesi vermez. Yani yükseltgenmez.

Bu bileşiklere **son ürün** denir.



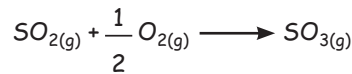
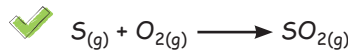
(C' da iyon yükü sıfır olduğu için yanar.)



(CO' de C<sup>2+</sup> olduğu için yanabilir.)



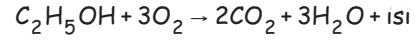
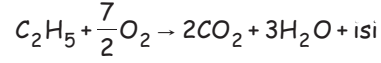
↓  
(CO<sub>2</sub>'de C<sup>4+</sup> olduğu için daha fazla yükseltgenemez. Dolayısı ile yanmaz.)



↓  
**Son Ürün** (SO<sub>3</sub> bileşiğinde S<sup>6+</sup> olduğu için daha fazla yükseltgenemez. Sonuçta yanma tepkimesi oluşmaz.)

- ✓  $N_2O_5 + O_2 \longrightarrow$  Tepkime olmaz. (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>'de N<sup>5+</sup> değerlikli daha fazla yükseltgenemez ve yanmaz.)

- ✓ Yapısında C, H veya C, H ve O elementleri bulunan bileşik yandığında yapısındaki C atomu sayısı kadar CO<sub>2</sub> ve yapısındaki H atomu sayısının yarısı kadar H<sub>2</sub>O oluştururlar.



### Unutma!

CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gibi bileşikler, soygazlar (He, Ne ...) ve altın (Au) yanmaya karşı asaldır. Yani yanmazlar.

### Örnek Soru

C <sub>(k)</sub>	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	He	SO <sub>2</sub>
I	II	III	IV	V

Yukarıda verilen maddelerden hangileri yakıt olarak kullanılamaz?

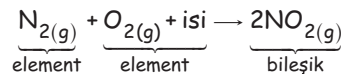
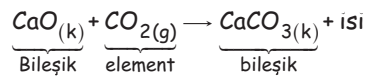
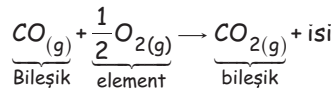
- A) I, II ve V    B) III, IV ve V    C) III ve IV  
D) IV ve V    E) Yalnız IV

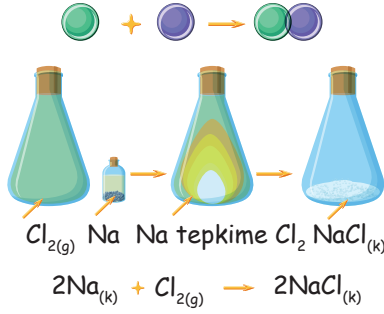
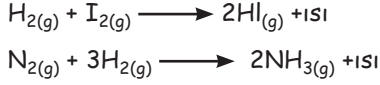
### Biz Çözdük

Azotun (N<sub>2</sub>) yanması endotermiktir. He yanmaz. C(K), H<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> yanarlar ve yanmaları ekzotermik olduğundan yakıt olarak kullanılabilirler.

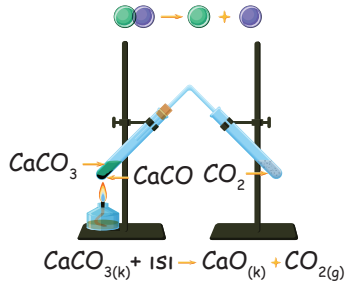
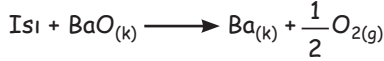
Cevap : C

**2. Sentez (Oluşum) Tepkimeleri:** İki veya daha fazla maddenin birleşerek daha büyük ve karmaşık yapıya bileşik oluşturduğu tepkimelerdir. Tepkimeye girenler (reaktifler) element veya bileşik olabilir, fakat oluşan ürün daima bileşiktir. Sentez tepkimeleri genellikle ekzotermiktir.





**3. Analiz Tepkimeleri:** Bir bileşiğin ısı veya elektrik enerjisi ile daha küçük kimyasal türlere (maddelere) parçalandığı (ayrıştığı) tepkimelere denir. Sentez (oluşum) tepkimesinin tersidir. Genellikle endotermiktir. Tepkimeye giren (reaktif) madde kesinlikle bileşiktir. tepkime sonunda birden fazla ürün oluşur ve oluşan ürünler bileşik veya elementtir.

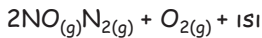


### Örnek Soru

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi hem analiz hem de ekzotermik tepkimedir?

- A)  $2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$
- B)  $MgCO_{3(k)} \rightarrow MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$
- C)  $C_2H_5OH_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$
- D)  $2NO_{(g)} \rightarrow N_{2(g)} + O_{2(g)}$
- E)  $2HI_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$

### Biz Çözdük



Cevap : D

**4. Yer Değiştirme Tepkimeleri:** Bir bileşikteki elementlerden birinin daha aktif bir elementle yer değiştirdiği tepkime tekli yer değiştirme tepkimeleridir.

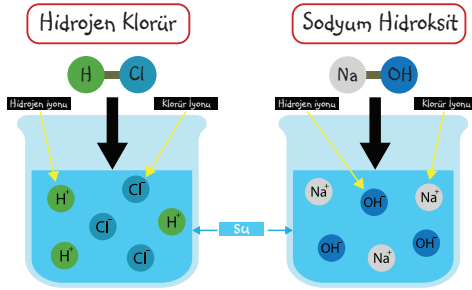
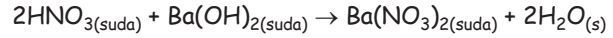
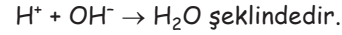


Sulu ortamda iyonların birbiri ile yer değiştirdiği tepkimeleri çiftli yer değiştirme tepkimesi denir.

**5. Asit - Baz Tepkimeleri:** Suda çözüldüğünde  $H^+$  derişimini artıran maddelere asit,  $OH^-$  derişimini arttıran maddelere baz denir.

Asit ve bazların sulu çözeltilerinin karıştırılmaları sonucunda tuz ve su oluşumu ile gerçekleşen tepkimelere nötralleşme tepkimeleri denir. Bu tepkimeler ekzotermiktir. Asit baz tepkimeleri sonucunda oluşan tuzun katyon kısmı bazdan, anyon kısmı asitten gelir. Nötralleşme tepkimelerinde net iyon denklemi su oluşumudur.

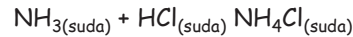
Net iyon denklemi



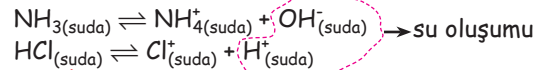
### Unutma!

Her asit baz tepkimesi nötralleşme tepkimesi değildir.

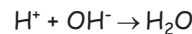
$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(k)}$  tepkimesi nötralleşme tepkimesi değil, asit - baz tepkimesidir. Su oluşumu yok. Bu tepkime sulu ortamda gerçekleşirse nötralleşme tepkimesi olur.



**Nötralleşme tepkimesi**



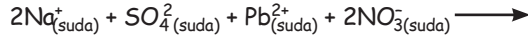
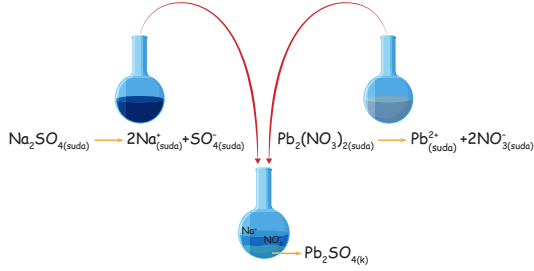
**Net İyon denklemi**



**Dikkate Al**

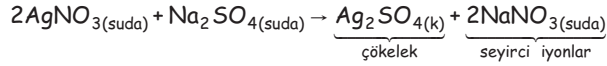
Nötrleşme tepkimeleri çiftli yer değıştirme tepkimeleridir.

**6. Çözünme - Çökelme Tepkimeleri:** İki farklı tuz çözeltilinin karıştırılıp, suda çözünmeyen yeni bir tuz oluşturup çözelti içinde çökmesi ile sonuçlanan tepkimelerdir. Bu tepkimeler aynı zamanda yer değıştirme tepkimesidir.



**Çökelek**      **Seyirci iyonlar**

➔ **Net İyon Tepkimesi:**



➔ **Net İyon Tepkimesi:**



**Örnek 39**

$3\text{X} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 8\text{NO} + 10\text{H}_2\text{O}$   
tepkimesinde X ile gösterilen maddenin formülü nedir?

**Sen Çöz 39**

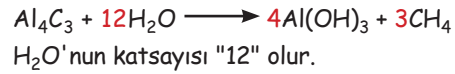
**Örnek Soru**



denklem en küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun katsayısı ne olur?

**Biz Çözdük**

Girenler	→	Ürünler
4 Al		1 Al
3 C		1 C
2 H		7 H
1 O		3 O



**Örnek Soru**

Aşağıdaki tepkimelerin türlerini karşısına yazınız.

Reaksiyon	Türü
A) $\text{HCl}(\text{suda}) + \text{NaOH}(\text{suda}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$	.....
B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$	.....
C) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{k})$	.....
D) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{suda}) + 2\text{Al}(\text{k}) \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{suda}) + 2\text{Fe}(\text{k})$	.....
E) $\text{CH}_4(\text{suda}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	.....

**Biz Çözdük**

- Nötrleşme
- Sentez
- Asit - baz
- Yer değıştirme
- Yanma

1.  $C_2H_4(OH)_2 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$   
denklemini en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde tepkimedeki maddelerin katsayıları hangi seçenekte sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) 2 - 4 - 4 - 3                      B) 1 - 4 - 3 - 4  
C) 1 - 2 - 4 - 3                      D) 2 - 2 - 4 - 3  
E) 2 - 5 - 4 - 6

2.  $C_3H_7COOH + aO_2 \rightarrow bCO_2 + cH_2O$   
 $C_3H_8 + xO_2 \rightarrow yCO_2 + zH_2O$   
Yukarıdaki yanma tepkimeleri için,

- I.  $b + y = 7$ 'dir.  
II.  $c = z$ 'dir.  
III.  $a = x$ 'tir.

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

3.  $KClO_{3(k)} + Isı \longrightarrow KCl_{(k)} + \frac{3}{2} O_{2(g)}$

Ağız açık kaptaki gerçekleşen yukarıdaki tepkime için,

- I. Kaptaki katı kütlesi azdır.  
II. Tepkime ekzotermiktir.  
III. Analiz tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. 1.  $H_2CO_{3(suda)} + Cu(OH)_{2(suda)} \longrightarrow CuCO_{3(k)} + 2H_2O_{(suda)}$   
2.  $2Fe_{(k)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$   
3.  $NaOH_{(suda)} + AgNO_{3(suda)} \longrightarrow AgOH_{(k)} + NaNO_{3(suda)}$

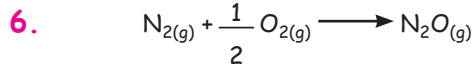
Yukarıdaki tepkimeler ile ilgili,

- I. 3. tepkime nötürleşme tepkimesidir.  
II. 1. tepkime hem nötrleşme hem de çökme - çökme tepkimesi olarak sınıflandırılabilir.  
III. 2. tepkimede elektron alışverişi olmuştur.  
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıdaki olaylardan hangilerinde maddenin kimyasal özelliği değişmez?

- A) Kaynama                      B) Yanma  
C) Redoks                      D) Paslanma  
E) Nötrleşme

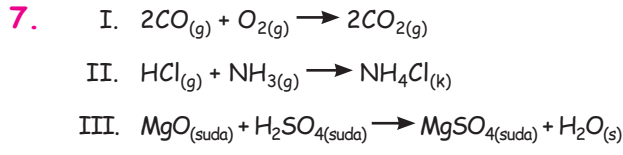


tepkimesi ile ilgili,

- I. Yanma tepkimesidir.
- II. Isı olarak gerçekleşir.
- III.  $\text{O}_2$  yakıcı özellik gösterir.

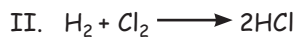
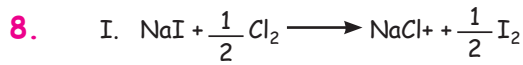
yargılarından hangileri doğrudur?

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



tepkimelerinden hangileri asit - baz tepkimesidir?

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



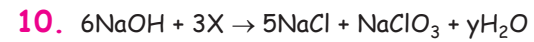
Yukarıdaki tepkimelerden hangileri sentez tepkimesidir?

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

9. I. Demirin oksitlenmesi  
 II. Fotosentez  
 III. Azotun oksijenle tepkimesi  
 IV. Petrol oluşumu

Yukarıdaki olaylardan hangisi yanma tepkimesidir?

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



tepkimesi için,

- I. X maddesi  $\text{Cl}_2$  gazıdır.
- II.  $y = 3$ 'tür.
- III. Tepkimede toplam mol sayıları korunmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

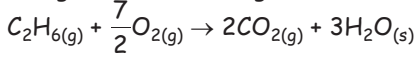
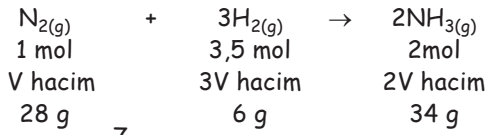
## KİMYASAL HESAPLAMALAR

Kimyasal reaksiyona giren ve oluşan maddelerin mol sayısı, hacmi, tanecik sayısı ve kütleleri arasındaki geçişleri içeren problemler birkaç başlıkta toplanabilir.

### Denklemlilikli Miktar Geçiş Problemleri

Tepkime denklemi verilen reaksiyonlar için hesaplama yapabilmek için önce tepkime denklemi denkleştirilmelidir. Tepkime denklemi denkleştirildikten sonra harcanan ve oluşan maddelerin katsayıları ile orantılı olarak diğer niceliklere ulaşılabilir.

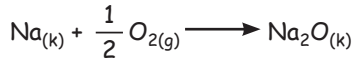
Tepkime denklemindeki maddelerin önlerindeki katsayıları maddelerin mol sayısı ile aynı koşullardaki gaz halindeki maddelerin hacimleri aramızdaki oranı verir, fakat kütleleri arasındaki oranı vermez.



1 mol	3,5 mol	2 mol	3 mol
2 mol	7 mol	4 mol	6 mol
2V	7V	4V	H <sub>2</sub> O gaz fazında olmadığı için hacim geçişi yapılmaz
<del>2m</del>	<del>7m</del>	<del>4m</del>	<del>8m</del>

Denklemdaki katsayılarla orantılı olarak kütle geçişi yapılamaz.

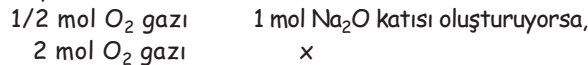
### Örnek Soru



tepkimesine göre 2 mol O<sub>2</sub> gazının yeteri kadar sodyum katısı ile tepkimesinde kaç gram Na<sub>2</sub>O katısı oluşur? (Na: 23, O: 16)

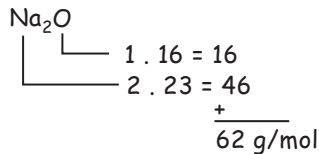
### Biz Çözdük

Tepkime denkleminde;



x = 4 mol Na<sub>2</sub>O oluşur.

4 mol Na<sub>2</sub>O bileşiğinin kaç gram olduğunu bulabilmemiz için öncelikle Na<sub>2</sub>O' katısının mol ağırlığı bulmalıyız.



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

$$m = 4 \cdot 62$$

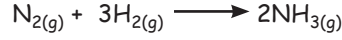
$$m = 248 \text{ g'dır.}$$

### Sınırlayıcı Madde Problemleri

Kimyasal tepkimelerde tam verim kavramı vardır. Tam verim, tepkimedeki maddelerden birinin tamamen tükenip diğerinin artmasıdır. Tüklenen maddeye **sınırlayıcı madde** denir.

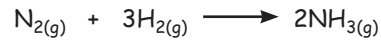
### Örnek Soru

0,4 mol N<sub>2</sub> ile 0,6 mol H<sub>2</sub> gazlarının



tepkimesinden **en çok kaç mol NH<sub>3</sub> gazı oluşur?** (N: 14, H: 1)

### Biz Çözdük



Başlangıç: 0,4 mol    0,6 mol    -

Değişim : -0,2 mol    -0,6 mol    +0,4 mol

Sonuç : 0,2 mol    -    0,4 mol

Tepkimede H<sub>2</sub> gazının tükendiği gözlenir.  
0,4 mol NH<sub>3</sub> gazı oluşur.

### Safsızlık Problemleri

Kimyasal tepkimelerde kullanılan maddeler saf değilse örnek içindeki maddenin saf miktarı bulunarak işlem yapılır.

$$\% \text{Verim} = \frac{\text{Deneysel Verim}}{\text{Teorik Verim}} \cdot 100$$

formülü ile bulunur.

### Örnek Soru

2 mol etilenin (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) yanma tepkimesi sonucu en çok 3 mol CO<sub>2</sub> gazı elde edildiğine göre tepkimenin verim yüzdesini hesaplayınız.

### Biz Çözdük



Denkleme göre;



x = 4 mol CO<sub>2</sub> elde edilmektedir.

$$\% \text{Verim} = \frac{\text{Deneysel Verim}}{\text{Teorik Verim}} \times 100$$

$$= \frac{3}{4} \times 100 \Rightarrow \%75 \text{ verim vardır.}$$



**Karışım Problemleri**

Bu tür sorular denklem kurularak çözülmeye çalışılır.

**Örnek Soru**

$\text{CH}_4$  ve  $\text{C}_3\text{H}_4$  gaz karışımı 0,5 mol'dür.

**Karışım yakılınca 1,4 mol  $\text{O}_2$  gazı harcandığına göre her bir gazın mol sayısı nedir?**

**Biz Çözdük**



Matematiksel denklem kurarsak;

$$-2/x + y = 0,5$$

$$2x + 4y = 1,4$$

$$\hline -2x - 2y = -1$$

$$2x + 4y = 1,4$$

$$\hline 2y = 0,4$$

$$y = 0,2 \text{ mol (C}_3\text{H}_4 \text{ gazı)}$$

$$x + y = 0,5 \text{ mol}$$

$$x + 0,2 = 0,5$$

$$x = 0,3 \text{ mol (CH}_4 \text{ gazı)}$$

**Örnek Soru**

Normal koşullar altında 33,6 litre hacim kaplayan  $\text{C}_3\text{H}_8$  ve  $\text{NO}_2$  gazları karışımı 6,1 mol atom içermektedir.

**Buna göre karışımla ilgili verilen,**

- I. Karışımın molce % 40'ı  $\text{C}_3\text{H}_8$  gazıdır.
- II. Kütlece yaklaşık % 87  $\text{NO}_2$  gazı vardır.
- III. 0,2 mol  $\text{C}_3\text{H}_8$  gazı ve 1,3 mol  $\text{NO}_2$  gazı bulunur.

**yargılarından hangileri yanlıştır?**

(C: 12, H:1, N: 14, O: 16)

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

**Biz Çözdük**

$$n = \frac{V}{22,4} = \frac{33,6}{22,4} = 1,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_3\text{H}_8} = x \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_2} = (1,5 - x) \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol C}_3\text{H}_8 = 11 \text{ mol atom içeriyorsa}$$

$$x \text{ mol C}_3\text{H}_8 \quad ?$$

$$\hline ? = 11x \text{ mol atom}$$

$$1 \text{ mol NO}_2 = 3 \text{ mol atom içeriyorsa}$$

$$(1,5 - x) \text{ mol NO}_2 \quad ?$$

$$\hline (4,5 - 3x) \text{ mol atom}$$

$$11x + 4,5 - 3x = 6,1$$

$$8x = 1,6 \Rightarrow \boxed{x = 0,2}$$

$$n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 0,2 \text{ mol} \quad \% = \frac{0,2}{1,5} \cdot 100 = 13,3 \text{ (I. Yanlış)}$$

$$n_{\text{NO}_2} = 1,3 \text{ mol (III. doğru)}$$

$$0,2 \text{ mol C}_3\text{H}_8 = 0,2 \cdot 44 = 8,8 \text{ g}$$

$$1,3 \text{ mol NO}_2 = 1,3 \cdot 46 = 59,8 \text{ g} \quad \left. \vphantom{1,3 \text{ mol NO}_2} \right\} m_{\text{Toplam}} = 68,8 \text{ g}$$

$$\% = \frac{59,8}{68,8} \cdot 100 \% 87 \text{ (II. doğru)}$$

**Cevap : A**

**Bileşik Formüllerinin Bulunması Problemleri**

Verilen bilgilerden yararlanılarak, formülü bilinmeyen bileşik bulunmaya çalışılır.

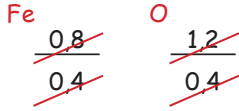
**Örnek Soru**

44,8 gram demir ve 19,2 gram oksijen içeren bileşiğin basit formülünü bulunuz.  
(Fe: 56, O: 16)

**Biz Çözdük**

Demirin mol sayısı      Oksijen'in mol sayısı  
 $n = \frac{44,8}{56} = 0,8 \text{ mol}$        $n = \frac{19,2}{16} = 1,2 \text{ mol}$

Basit formülü istediği için en küçük tam sayılar her iki madde 0,4'e bölünürse en basit formül bulunur.



Basit Formülü  $\Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ 'tür.

**Örnek 40**

0,6 mol  $\text{C}_3\text{H}_n$  bileşiği 26,4 gram olduğuna göre, "n"nin sayısal değeri kaçtır? (H: 1, C: 12)

**Sen Çöz 40**

**Örnek 41**

4 g X ile 16 g Y tamamen tepkimeye girerek 9 g Z ve NK'de 5,6 L T gazı oluşturmaktadır.

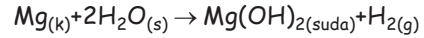
Buna göre, T maddesinin molekül kütlesi kaç gramdır?

- A) 4      B) 28      C) 44      D) 64      E) 80

**Sen Çöz 41**

**Örnek 42**

20 g Mg metalinin %30 verimle



denkleme göre, tepkime sonucu oluşan  $\text{H}_2$  gazının NK'de hacmi kaç litredir? (Mg: 24)

- A) 2,24      B) 4,48      C) 5,6  
D) 11,2      E) 22,4

**Sen Çöz 42**

**Örnek 43**

$CS_2$  ve  $C_2H_6$  içeren bir karışımın tamamı yakılıyor. Yanma sonucunda 2 mol  $SO_2$  ve 3 mol  $H_2O$  oluştuğuna göre başlangıçta alınan gaz karışımı toplam kaç moldür?

- A) 0,5                      B) 1,0                      C) 1,5  
D) 2,5                      E) 2,0

**Sen Çöz 43**

**Örnek 44**

$2,408 \cdot 10^{23}$  tane hidrojen (H) atomu içeren  $H_2O_{(g)}$  ile ilgili,

- I. 0,2 moldür.  
II. 3,6 gramdır.  
III. NK'de 4,48 lt hacim kaplar.

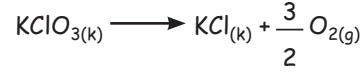
yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, O: 16,  $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ )

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

**Sen Çöz 44**

**Örnek 45**



tepkimesinde %61 saflıkta 400 g  $KClO_3$  örneği kullanılıyor.

Tepkime sonucunda elde edilen  $O_2$  gazı NK'de kaç litre hacim kaplar?

( $KClO_3 = 122$  g/mol)

- A) 11,2    B) 33,6    C) 44,8    D) 56    E) 67,2

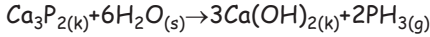
**Sen Çöz 45**

1.  $X + 2HCl \longrightarrow XCl_2 + H_2$   
tepkimesinde 32,5 gram X harcadığında normal koşullarda 11,2 litre  $H_2$  gazı oluşturmaktadır.  
Buna göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

A) 130    B) 65    C) 63    D) 56    E) 42

2. 5,46 g  $Ca_3P_2$  örneğinin yeterli miktarda suyla tepkimesinden 1,53 g  $PH_3$  elde edilmiştir.

Tepkime denklemi;



şeklinde olduğuna göre, tepkime verimi yüzde kaçtır?

A) 28    B) 45    C) 67    D) 75    E) 100

3. Ca ve Cu'dan oluşan 50 gram karışım üzerine yeterince HCl eklenip tepkime tamamlandığında NK'da 11,2L hacim kaplayan gaz oluşuyor.

Buna göre, karışımında kütlece yüzde kaç Ca bulunur? (Ca : 40 , Cu : 64)

A) 25    B) 40    C) 50    D) 75    E) 80

4. Eşit kütlede alınan Ca ve S maddeleri CaS bileşiği oluşturmak üzere tepkimeye giriyor.

Tepkime sonunda 144 gram CaS katısı oluştuğuna göre, ortamda artan madde kalmaması için hangi maddeden kaç mol eklenmelidir?

(S : 32, Ca : 40)

A) 0,5 mol Ca    B) 0,25 mol S  
C) 0,5 mol S    D) 0,25 mol Ca  
E) 2 mol Ca

5. Saf olmayan 30 g Al örneğinin yeterli miktarda S ile tepkimeye girmesinden 30 g  $Al_2S_3$  elde edilmiştir.

Buna göre,

I. Al örneği %18 saflıktadır.

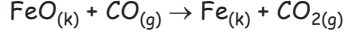
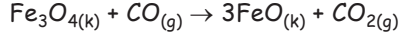
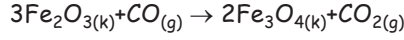
II. 16 g S kullanılmıştır.

III. 0,4 mol Al tepkimeye girmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Al: 27, S: 32)

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

6.  $Fe_2O_3$  filizinden saf Fe eldesi aşağıdaki tepkime zincirine göre yapılır.



0,3 mol  $Fe_2O_3$  ile NK'de 22,4 litre olan CO gazının tepkimeye girmesiyle ilgili,

- I. 33,6 g Fe elde edilir.  
 II. 39,6 g  $CO_2$  gazı oluşur.  
 III. 0,3 mol FeO ara ürün olarak oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12, O: 16, Fe: 56)

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

7. Kapalı bir kaptaki 30 mol  $O_2 - O_3$  gazları karışımının tamamı oksijene dönüştürüldüğünde kaptaki 35 mol  $O_2$  gazı bulunuyor.

Başlangıçtaki  $O_3$  kaç moldür?

- A) 5      B) 10      C) 15      D) 20      E) 25

8. 28 litre  $H_2$  ve  $O_2$  gazları karışımı tepkimeye sokulduğunda 7 litre  $O_2$  gazı artıyor.

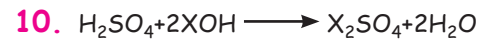
Buna göre, başlangıçtaki  $O_2$  kaç litredir?

- A) 10      B) 12      C) 14      D) 18      E) 21

9. Aynı koşullarda eşit hacimlerde  $CH_4$ ,  $C_2H_4$  ve  $C_3H_8$  karışımı  $O_2$  ile yakılınca 15 mol  $O_2$  harcanıyor.

Buna göre, kaç mol  $CO_2$  oluşmuştur?

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



Denklemine göre 16 gram XOH bileşiği yeterince  $H_2SO_4$  ile tepkimeye girdiğinde 7,2 gram  $H_2O$  bileşiği oluşuyor.

X elementinin atom ağırlığı kaçtır? (H: 1, O: 16)

- A) 23      B) 32      C) 40      D) 56      E) 64

## 1. Aynı koşullardaki gazlardan;

- I. 1 hacim  $N_2$  ile 2 hacim  $H_2$  gazından, 1 hacim X oluşuyor.  
 II. 1 hacim X gazı ile 3 hacim  $O_2$  gazının tepkimesinden, 2 hacim Y ve 2 hacim su buharı oluşuyor.

buna göre, X ve Y'nin formülleri nedir?

	X	Y
A)	$NH_3$	$N_2O_4$
B)	$N_2H_4$	$NO_2$
C)	$N_2H_4$	$N_2O_4$
D)	$NH_2$	$NO_2$
E)	$NH_3$	$NO_2$

2. Aşağıdaki maddelerden hangisinin kütlesi en fazladır?

- A) N.K.'da 1,12 litre hacim kaplayan  $SO_2$  gazı  
 B) 0,3 mol  $CH_4$  molekülü  
 C) 0,6 molekül - gram oksijen  
 D) 3 tane  $SO_3$  molekülü  
 E) 0,8 mol atom içeren  $C_2H_6$  gazı

## 3.



Yukarıdaki tepkimelere göre X bileşiğinin molekül kütlesi kaç gramdır?

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

- A) 80    B) 64    C) 34    D) 17    E) 16

4. 3,6 gram  $H_2O$  ile ilgili,

- I. 0,4 mol H atomu içerir.  
 II.  $12,04 \cdot 10^{22}$  tane moleküldür.  
 III. N.K.'da 4,48 litre hacim kaplar.  
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. 2 mol H atomu içeren  $H_2S$  gazı için,

- I. Molekül sayısı  
 II. S atomu sayısı  
 III. NK'daki hacmi  
 niceliklerinden hangileri avogadro sayısına eşittir?

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

6.  $6,02 \cdot 10^{23}$  molekül  $XY_2$  gazı m gram gelmektedir.  
Buna göre 1 mol  $XY_2$  gazı için,

I. Oda koşullarındaki hacmi 22,4 litredir.  
II. m gramdır.  
III.  $6,02 \cdot 10^{23} \cdot m$  akb'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. 0,1 molü 16 gram olan  $X_2O_n$  bileşiğinde 11,2 g X vardır.

Buna göre, X elementinin mol kütlesi ve  $X_2O_n$  formülündeki n sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir? (O: 16)

	X atomunun mol kütlesi	n sayısı
A)	14	1
B)	14	3
C)	23	1
D)	56	2
E)	56	3

8. Mol sayıları eşit olan  $N_2O$  ve  $N_2O_3$ 'ten oluşan karışımın kütlesi 12 gramdır.

Buna göre karışımda kaç mol atom vardır?

(N: 14, O: 16)

- A) 0,2      B) 0,4      C) 0,8  
D) 1,2      E) 2

9. I. 0,3 moldür.  
II. 0,6 mol O atomu içerir.  
III. 5,4 gram Al içerir.

9,3 gram P elementi içeren  $Al_2(PO_4)_3$  için yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

(P: 31, Al: 27, O: 16)

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

10. I. Bir tane  $NO_2$  molekülü

II. 1 mol  $NO_2$  molekülü

III. NK'de 22,4 litre  $NO_2$  gazı

Verilen  $NO_2$  bileşiğinin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir? (N: 14, O: 16)

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

E) I = II = III

1.  $2,4 \cdot 10^{23}$  tane  $\text{Br}^-$  iyonu içeren  $\text{XBr}_2$  molekülünde kaç mol  $\text{X}^{2+}$  iyonu bulunur?  
(Avogadro sayısı =  $6,02 \cdot 10^{23}$ )

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

2. 14 gram  $\text{N}_2$  gazı bulunan bir kaba 28 gram  $\text{C}_2\text{H}_4$  gazı eklendiğinde kaptaki atom sayısı kaç katına çıkar?  
(N: 14, C: 12, H: 1)

A) 2      B) 3      C) 5      D) 6      E) 7

3. Oksijen atomlarının sayısını 2,5 katına çıkarmak için 12,8 gram  $\text{SO}_2$  gazına kaç gram  $\text{SO}_3$  gazı eklenmelidir? (S: 32, O: 16)

A) 16      B) 32      C) 40      D) 80      E) 120

4. - 3,2 gram oksijen gazı  
- 0,2 gram hidrojen gazı  
- NK'de 2,24 litre  $\text{SO}_2$  gazı

miktarları verilen gazlar için,

- I. molekül sayısı,  
II. kütleleri,  
III. atom sayıları

nicel değerlerinden hangileri eşittir?

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

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

5. 2 mol hidrojen atomu içeren  $\text{C}_2\text{H}_8$  gazı kaç gramdır? (C = 12, H = 1)

A) 7                      B) 14                      C) 21  
D) 42                      E) 56

6. 1,5 mol atom içeren etilen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) gazı normal koşullar altında kaç litre kaplar?

A) 2,24                      B) 4,48                      C) 5,6  
D) 11,2                      E) 22,4



7.  $C_3H_7OH$  maddesinin 1 molünün yandığı tepkime denkleştirildiğinde  $O_2$  gazının katsayısı ne olur?

- A) 5                      B) 4,5                      C) 4  
D) 3,5                      E) 3

8.  $xFeCO_3 + O_2 + yH_2O \rightarrow zFe(OH)_3 + 4CO_2$  denkleştirilmiş tepkimede  $x + y + z$  katsayıları toplamı kaçtır?

- A) 7      B) 10      C) 12      D) 14      E) 18

9. I.  $SO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow$   
II.  $SO_{3(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow$   
III.  $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow$

tepkimelerinden hangileri gerçekleşir?

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

10. I.  $CH_{4(g)} + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

II.  $2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(k)} + 3H_{2(g)}$

III.  $KClO_{3(k)} \longrightarrow KCl_{(k)} + O_{2(g)}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri ayrışma tepkimesidir?

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

11. I.  $NaOH_{(k)} \longrightarrow Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

II.  $CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

III.  $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri ekzotermik tepkimeye örnektir?

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

1.  $3\text{Cu}_{(k)} + 8\text{HNO}_{3(aq)} \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{X} + 4\text{H}_2\text{O}$   
tepkimesinde X maddesi aşağıdakilerden hangisidir?

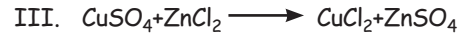
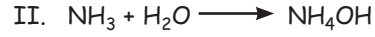
- A)  $\text{N}_2\text{O}$                       B)  $\text{NO}_2$                       C)  $\text{N}_2\text{O}_4$   
D)  $\text{NO}$                           E)  $\text{N}_2\text{O}_3$

2. I.  $2\text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{X} + 2\text{NaCl}$   
II.  $\text{X} + \frac{7}{5}\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Y} + 3\text{Z}$

Verilen ardışık tepkimelerdeki X, Y ve Z olarak ifade edilen bileşikler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$	$\text{CO}_2$	$\text{Cl}_2$
B)	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{SO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
C)	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
D)	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{CO}_2$	$\text{Cl}_2\text{O}$
E)	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CO}_2$	$\text{Cl}_2\text{O}$

3. I.  $\text{KOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$



Yukarıdakilerden hangileri nötrleşme tepkimesidir?

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

4.  $\text{CaCO}_{3(k)} \xrightarrow{\text{Isı}} \text{X} + \text{CO}_2$

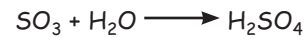
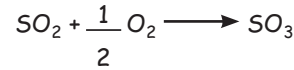


Yukarıdaki tepkimeler ardışık olarak gerçekleşmektedir.

Buna göre Y bileşiğinin formülü nedir?

- A)  $\text{CaO}$                           B)  $\text{C}_2\text{H}_2$                           C)  $\text{CaC}_2$   
D)  $\text{CaH}_2$                           E)  $\text{Ca}_2\text{C}$

5.  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$



ardışık tepkimeleri veriliyor.

Buna göre 4 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oluşabilmesi için başlangıçta kaç mol  $\text{FeS}_2$  tepkimeye sokulmalıdır?

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

6.  $C_3H_5(OH)_x + yO_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$   
tepkimesi denkleştirildiğinde x ve y kaç olur?

	x	y
A)	3	7/2
B)	3	5
C)	2	3
D)	2	5
E)	3	5/2

7. 80 gram kükürtün %75 verim ile yakılması sonucunda oluşacak  $SO_2$  gazı kaç gramdır? (S: 32, O: 16)

A) 30	B) 50	C) 70
D) 120	E) 180	

8.  $C_2H_6(g) \longrightarrow C_2H_2(g) + 2H_2(g)$   
 $3C_2H_2(g) \longrightarrow C_6H_6(g)$

ardışık tepkimeleri sırasıyla oluşturulduğunda, NK'de 13,44 litre  $C_2H_6$  gazından kaç mol  $C_6H_6$  gazı elde edilir?

- A) 0,1 B) 0,15 C) 0,2 D) 0,3 E) 0,4

9.  $2KClO_{3(k)} \longrightarrow 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$   
tepkimesinde 49 g  $KClO_3$  ayrıştırıldığında 4,8 g kütle azalması gözleniyor.

Buna göre tepkimenin verimi % kaçtır?

( $KClO_3=122,5$ ,  $KCl=74,5$ , O: 16)

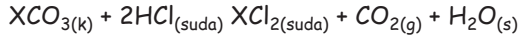
- A) 20 B) 25 C) 30  
D) 50 E) 60

10. 50 g  $CaCO_3$  katısı, ısıtılınca  $CO_2$  ve  $CaO$  bileşiklerine dönüşüyor.

NK'de oluşan  $CO_2$ 'in hacmi 5,6 litre olduğuna göre başlangıçtaki  $CaCO_3$  katısı % kaç safliktadır? ( $CaCO_3 = 100$ )

- A) 20 B) 25 C) 50 D) 75 E) 180

1. 50 gram  $XCO_3$  katısı üzerine, HCl çözeltisi ilave edildiğinde,



tepkimesi gerçekleşiyor. Tepkime sonunda NK'da 2,24 L  $CO_2$  gazı açığa çıktığında  $XCO_3$  katısının ise %20'si harcanıyor.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaçtır? (C:12, O:16)

- A) 78    B) 65    C) 40    D) 24    E) 12

2. Hacimce %40  $C_2H_4$  ve %60  $C_3H_4$  gazları içeren karışımın 10 litresini tamamen yakmak için aynı koşullarda kaç litre hava gerekir?

(Havanın  $\frac{1}{5}$ 'i  $O_2$  gazıdır.)

- A) 195    B) 190    C) 180    D) 175    E) 160

3. Bir organik bileşiğin 4,6 gramı tamamen yakıldığında 8,8 g  $CO_2$  ve 5,4 g  $H_2O$  oluşuyor.

Buna göre organik bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, O: 16, H: 1)

- A)  $C_3H_8O$     B)  $C_2H_4O$     C)  $C_2H_6$   
D)  $C_3H_8O_2$     E)  $C_2H_6O$

4. Kapalı bir kaptaki 20 mol  $O_2 - O_3$  gazları karışımının tamamı oksijen gazına dönüştürüldüğünde kaptaki 25 mol  $O_2$  gazı gözlemleniyor.

Buna göre başlangıçtaki  $O_3$  gazı kaç moldür?

- A) 25    B) 20    C) 15    D) 10    E) 5

5.  $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$   
tepkimesine göre 4 g  $CH_4$  yakıldığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur? (C: 12, H: 1)

- A) 0,25 mol  $CH_4$  harcanır.  
B) NK'da 5,6 litre  $CO_2$  gazı oluşur.  
C) 2 mol  $O_2$  gazı harcanır.  
D) 9 g  $H_2O$  oluşur.  
E) 11 g  $CO_2$  gazı oluşur.

6.  $XYO_{3(k)} \rightarrow XO_{(k)} + YO_{2(g)}$   
tepkimesine göre 0,05 mol  $XYO_3$  katısından, 2,8 gram XO katısı ve 2,2 gram  $YO_2$  gazı oluşmaktadır.

Buna göre X ve Y'nin mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	24	20
B)	24	12
C)	40	32
D)	64	32
E)	40	12

7.  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$   
tepkimesine göre;  
I. 10 mol  $\text{H}_2\text{S}$  ve 21 mol  $\text{O}_2$   
II. 20 mol  $\text{H}_2\text{S}$  ve 50 mol  $\text{O}_2$   
III. 40 mol  $\text{H}_2\text{S}$  ve 70 mol  $\text{O}_2$   
miktarlardaki  $\text{H}_2\text{S}$  ve  $\text{O}_2$  gazları tepkimeye sokuluyor.

Buna göre tepkimeler sonunda artan  $\text{O}_2$  gazlarının mol sayılarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

8. X, bileşiği ile ilgili;  
• Bileşik ısıtılınca kütlesi %36 azalıyor.  
• 0,4 molü suda çözününce 0,4'er mol  $\text{Cu}^{2+}$  ve  $\text{SO}_4^{2-}$  iyonları oluşuyor.

Buna göre, yukarıdaki bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?  
(H:1, O:16, S:32, Cu:64)

- A)  $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
B)  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
C)  $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
D)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
E)  $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

9. Bir hidrokarbonun 4 gramı yakıldığı zaman 3,6 gram su oluşuyor.

Buna göre hidrokarbonun molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

- A)  $\text{C}_3\text{H}_6$   
B)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
C)  $\text{C}_2\text{H}_6$   
D)  $\text{C}_3\text{H}_4$   
E)  $\text{C}_2\text{H}_4$

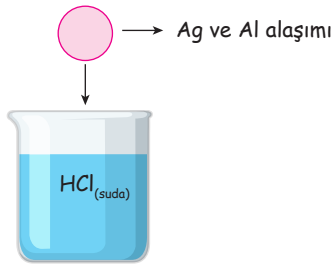
10. Eşit mol sayısında karbon disülfür ve oksijen gazı tepkimeye giriyor. Tepkime sonunda 0,2 mol keskin kokulu ve bir miktar renksiz - kokusuz gaz oluşmaktadır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
(C:12, O:16)

- A) Oluşan keskin kokulu gaz, oda koşullarında 4,48 L hacim kaplar.  
B) Başlangıçta toplam 0,6 mol madde vardır.  
C) Tepkime sonunda gaz hacmi 0,1 mol azalmıştır.  
D) NK'da 2,24 L hacim kaplayan  $\text{CO}_2$  gazı oluşmuştur.  
E) Artan madde olmaması için 0,6 mol  $\text{O}_2$  gazı eklenmelidir.

1.  $Fe_2O_3$  ve  $C_{(grafit)}$  katılarının,  $Fe_2O_{3(k)} + 3C_{(k)} \rightarrow 2Fe_{(k)} + 3CO_{(g)}$  denklemine göre, tam verimle tepkime vermektedir. tepkime sonunda NK'da 3,36L hacim kaplayan CO gazı oluşurken, 1,6g  $Fe_2O_3$  katısı artmaktadır.
- Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?** (C:12, O:16, Fe:56)
- A) Başlangıçta alınan  $Fe_2O_3$  katısı 9,6 gramdır.  
 B) Oluşan demir (Fe) 5,6 gramdır.  
 C) 7,2 gram katı kütlesi kalmıştır.  
 D) Ürünler NK'da 5,6L hacim kaplar.  
 E) Oluşan gazı yakmak için, 2,4 gram  $O_2$  gazı gerekir.

2.



Şekildeki kapta bulunan derişik HCl çözeltisine eşit sayıda Ag ve Al atomları içeren X alaşımı atılıyor.

Bir süre sonra, NK'da 13,44L hacim kaplayan  $H_2$  gazı oluştuğu saptanıyor.

**Buna göre, başlangıçtaki X alaşımı kaç gramdır?** (Al:27, Ag:108)

- A) 86,4    B) 54    C) 43,2    D) 27    E) 10,8

3.  $XO_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow XCl_{2(suda)} + H_2O_{(s)}$   
 Tepkimesine göre, 16g XO harcılandığında oluşan  $H_2O$  1,2N tane içermektedir.

**Buna göre, tepkime ile ilgili,**

- I.  $X_{(k)} + HCl_{(suda)} \rightarrow$  tepkimesi kendiliğinden gerçekleşmez.  
 II. XO bileşiğinin sulu çözeltisi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir.  
 III. X elementinin temel hal elektron dağılımında 2 tane değerlik elektronu vardır.

**yargılarından hangileri yanlıştır?**

(H : 1, O : 16, Avogadro sayısı = N, X'in nötron sayısı proton sayısına eşittir.)

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

ÇİTA YAYINLARI

4. He, CO ve  $SO_2$  gazlarından oluşan 50 gramlık karışım yakılıyor. Yanma sonucu oluşan gazların NK'daki hacimleri eşittir.

**Buna göre, karışımın molce %50 si He gazı ise, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?** (He: 4, C: 12, O: 16, S: 32, Avogadro sayısı : N)

- A) Karışımındaki He gazı 4 gramdır.  
 B) Kapta NK'da 44,8L hacim kaplayan gaz bulunur.  
 C) Yanma sonucu kapta 2N tane atom içeren  $SO_3$  gazı bulunur.  
 D) 44 gram  $CO_2$  gazı oluşur.  
 E) Oluşan gazlar  $O_2$  ile tepkime vermezler.

5.  $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$   
 tepkimesine göre, x mol  $C_2H_4$  ve y mol  $O_2$  gazlarının tam verimli tepkimesi sonucu  $C_2H_4$  gazından bir miktar kaldığı belirleniyor.

**Buna göre, tepkime tamamlandığında kapta toplam kaç mol gaz bulunur?**

- A) x + y    B) x + 2y    C)  $\frac{3x}{4} + y$   
 D)  $\frac{x}{4} + 2y$     E)  $\frac{3x}{4} + 2y$

6.  $C_nH_{2n+2}O$  genel formülüne sahip bileşiğin 24 gramını yakmak için 1,8 mol  $O_2$  gazı gerekiyor.

Buna göre, bu bileşiğin 1 molünün yanması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
(H:1, C:12, O : 16, Avogadro sayısı = N)

A) NK'da 67,2L  $CO_2$  gazı oluşur.

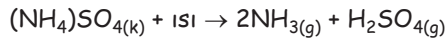
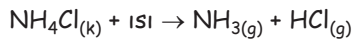
B) 12.N tane atom içeren  $H_2O$  oluşur.

C) NK'da 504L hava gerekir.

D)  $\frac{9}{2}$  mol  $O_2$  gazı gerekir.

E) 180 gram bileşik yanmıştır.

7.  $NH_4Cl$  ve  $(NH_4)_2SO_4$  katıları yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılırsa;



tepkimeleri gerçekleşebilir.

$NH_4Cl$ ,  $(NH_4)_2SO_4$  ve  $CaCl_2$  katılarının oluşturduğu 64,5 gramlık karışımı yüksek sıcaklığa kadar ısıtılınca kaptaki 14,2 gram katı kalırken 0,2 mol  $HCl_{(g)}$  oluşuyor.

Buna göre, başlangıçtaki katıların mol sayıları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

( $NH_4Cl = 53,5$  g/mol,  $(NH_4)_2SO_4 = 132$  g/mol,  $CaCl_2 = 71$  g/mol)

	$NH_4Cl_{(k)}$	$(NH_4)_2SO_{4(k)}$	$CaCl_{2(k)}$
A)	0,2 mol	0,2 mol	0,3 mol
B)	0,1 mol	0,2 mol	0,3 mol
C)	0,2 mol	0,1 mol	0,3 mol
D)	0,1 mol	0,1 mol	0,2 mol
E)	0,2 mol	0,3 mol	0,2 mol

8.  $C_2H_4$ ,  $CO_2$  ve He gazlarından oluşan bir karışımın 4 molünü yakmak için 15 mol hava kullanılıyor.

Reaksiyon sonunda 3 mol  $CO_2$  gazı bulunduğunda göre başlangıçtaki gaz karışımının mole % kaç He'dur? (Havanın  $\frac{1}{5}$  i oksijen)

A) 50 B) 40 C) 25 D) 20 E) 10

9. 10 gramlık Al - Mg karışımı kütlece %40'lık 50 gram NaOH çözeltisi ile tam verimle tepkime veriyor.

Buna göre,

I. Karışımın kütlece %65'i Mg'dur.

II. Tepkimede oluşan  $H_2$  gazı NK'da 5,6 L hacim kaplar.

III. Karışımın kütlece %45 Al'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H : 1, O : 16, Na : 23, Al : 27)

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

- 10.

	$X_{2(g)}$	+	$Y_2$	$\rightarrow$	Z
Başlangıç	1,2 mol		1,2 mol		-
Değişim	.....		.....		.....
Son Durum	0,8 mol		-		0,8 mol

$X_2$  ve  $Y_2$  elementlerinden sadece Z bileşiği oluşmaktadır. Tepkime ile ilgili bazı veriler yukarıdaki gibidir.

Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesin değildir?

A) Z'nin formülü  $XY_3$ 'tür.

B) Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.

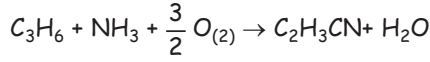
C) Bileşikteki kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y} = \frac{1}{3}$ 'tür.

D) Tepkime sonrası toplam mol sayısı 1,6 mol'dur.

E) Tepkime sonunda toplam gaz hacmi  $\frac{1}{3}$  oranında

azalmıştır.

1. Plastik, yapay lif ve lastik yapımında kullanılan organik bileşiğin adı Akrilonitril ( $C_2H_3CN$ )'dir. Akrilonitril, propen, amonyak ve  $O_2$  gaz karışımından

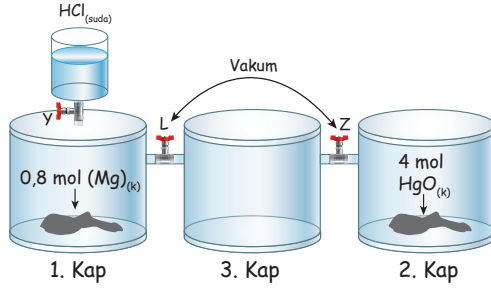


tepkimesi ile elde edilir.

Buna göre, 21,2 gram akrilonitril elde etmek için tepkimesine göre gereken  $O_2$  gazı NK'da kaç litredir?

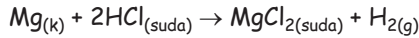
- A) 6,72                      B) 13,44                      C) 17,92  
D) 22,4                      E) 26,88

2.



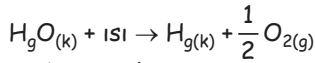
Şekildeki düzende 1. ve 2. kaplarda içinde belirtilen maddeler bulunmaktadır.

- 1. kapta Y musluğu açılıp eklendikten sonra musluk kapatıldığında



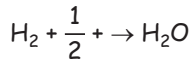
tepkimesi gerçekleşiyor.

- 2. kapta ısıtma sonucu,



tepkimesi oluyor.

Tepkimeler sonucu açığa çıkan gazlar L ve Z vakumları ile 3. kapta toplanıyor. Oda sıcaklığında şartlar sağlanıp gazlar arasında tam verimle

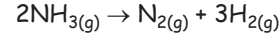


tepkimesi gerçekleşiyor.

Buna göre, 3. kapta hangi gazdan kaç mol bulunur? (1. ve 2. kaptaki tepkimeler artansız gerçekleşiyor.)

- A) 0, mol  $H_2$                       B) 0,4 mol  $H_2$   
C) 0,4 mol  $O_2$                       D) 1,6 mol  $O_2$   
E) 1,2 mol  $O_2$

3. Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta 10 mol  $NH_3$  gazının bir kısmı  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarının



tepkimesine göre ayrışıyor.

Tepkime sonunda kapta 16 mol gaz bulunduğuna göre, tepkime verimi % kaçtır?

- A) 80                      B) 60                      C) 50                      D) 40                      E) 20

4.

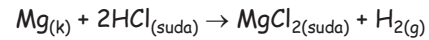
$C_2H_4$  ve  $C_2H_6$  gazları karışımı yeterli hava ile yakıldığında, tepkime sonunda 3,2 mol  $CO_2$  gazı ve 4,4 mol su buharı oluşuyor.

Buna göre, başlangıçtaki gaz karışımı kaç moldür?

- A) 0,4                      B) 0,8                      C) 1,2                      D) 1,6                      E) 2,4

5.

Bir miktar magnezyum (Mg) katısı ile yeterli HCl çözeltisi tam verimle,



tepkimesi sonucu NK'da 4,48L hacim kaplayan  $H_2$  gazı oluşurken, magnezyumun kütlece %90'ı artıyor.

Buna göre, başlangıçta alınan Mg katısı kaç gramdır? (Mg : 24 g/mol)

- A) 12                      B) 16                      C) 24                      D) 36                      E) 48



6. Formülü bilinmeyen gaz halindeki bir hidrokarbonun NK'da 11,2 L'lik örneği  $O_2$  gazı ile tam olarak yakıldığında 66 gram  $CO_2$  gazı ve 27 gram su buharı oluşmaktadır.

Buna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H : 1, C : 12, O : 16)

- A)  $C_3H_8$                       B)  $C_3H_6$                       C)  $C_4H_2$   
D)  $C_2H_4$                       E)  $C_2H_6$

7.  $2XY_{3(g)} \rightarrow X_{2(g)} + 3Y_{2(g)}$   
tepkimesi gerçekleşirken

- $XY_3$ 'ün kütlesi 17 gram azalıyor.
  - NK'da 11,2 L  $X_2$  gazı oluşuyor.
  - Oluşan  $Y_2$  gazının kütlesi 3 gramdır.
- olayları gerçekleştiriyor.

Buna göre, tepkime ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $XY_3$ 'ün bağıl atom kütlesi 17 gramdır.  
B) Tepkime homojendir.  
C) Bir X atomu 14 akb'dir.  
D)  $XY_3$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı  $\frac{m_x}{m_y} = \frac{14}{3}$ 'tür.  
E) X ve Y elementlerinin atom kütleleri oranı  $\frac{X}{Y} = 14$ 'tür.

8.  $X_2CO_{3(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow 2XCl_{(k)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$   
tepkimesine göre ısı 17,25 gram katı %40 verimle yeterince HCl çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde NK'da 1,12 L hacim kaplayan  $CO_2$  gazı oluşuyor.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaçtır? (C : 12, O : 16)

- A) 11      B) 23      C) 39      D) 56      E) 65

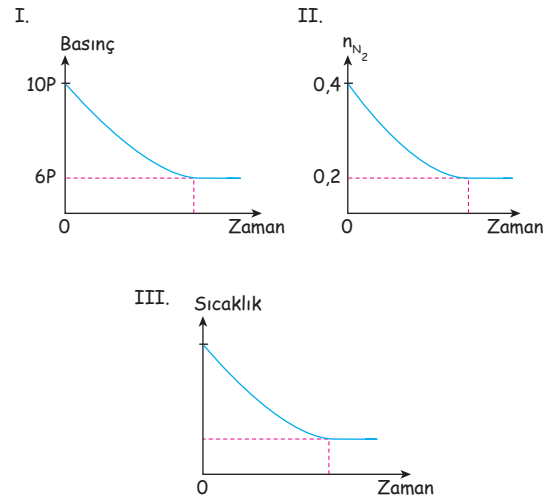
9. Eşit mollerde  $C_2H_4$  ve  $C_3H_8$  gazlarını içeren karışımın tam yanması için 80 mol hava gerekiyor. Buna göre, karışım ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

(Havanın  $\frac{1}{5}$ 'i oksijendir.)

- A) 12 mol  $H_2O$  oluşur.  
B) NK'da 224 L hacim kaplayan  $CO_2$  gazı oluşur.  
C) 16 mol  $O_2$  gazı kullanılır.  
D) Başlangıçtaki gaz karışımı 4 moldür.  
E) Kalan hava ile 16 mol daha karışımı yakılabilir.

10. Sabit hacimli bir kaptan NK'da 22,4 L hacim kaplayan  $N_2$  ve  $H_2$  gazları karışımını tam verimle tepkimesinden, 6,8 gram  $NH_3$  gazı oluşurken 5,6 gram gaz artığı gözleniyor.

Buna göre, tepkime ile ilgili,

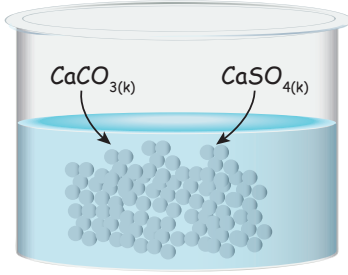


grafiklerden hangileri doğrudur?

(H = 1, N = 14)

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

1.



Ağız açık bir kaptaki 150 gram  $\text{CaCO}_3$  ve  $\text{CaSO}_4$  katıları karışım halindedir. Karışım bir süre ısıtılınca kütlece %22'lik kütle kaybı oluyor.

Buna göre, karışımındaki  $\text{CaSO}_4$  katısı kaç gramdır? (C:12, O:16, S:32, Ca:40)

- A) 75 B) 50 C) 25 D) 12,5 E) 6,25

2.

$\text{XCO}_3$  katısı ısıtılınca tam verimle,  
 $\text{XCO}_{3(k)} + \text{ısı} \rightarrow \text{a}_{(k)} + \text{b}_{(g)}$

tepkimesine göre ayrışıyor. tepkime sonunda oluşan "b" gazı NK'da 4,48 L hacim kaplamaktadır.

Buna göre,

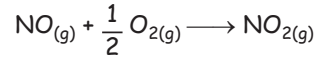
- I. "a" bileşiği su ile tepkime verir ve baz oluşur.  
 II. "b" bileşiği  $\text{O}_2$  gazı ile yanma tepkimesi verir.  
 III. Bozunan bileşik 0,2 moldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

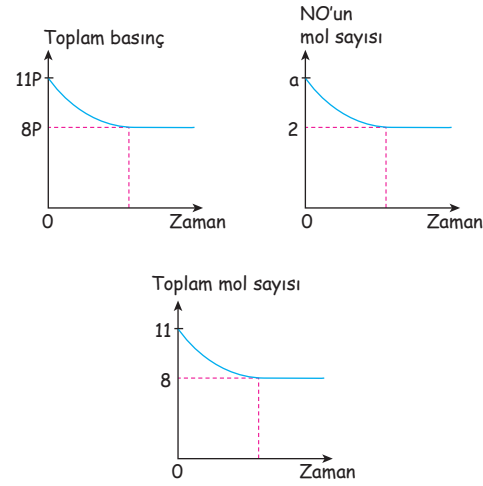
3.

Kapalı bir kaptaki 8 mol  $\text{NO}$  ve 3 mol  $\text{O}_2$  gazları



denkleminde göre, tam verimle tepkimeye giriyor.

Buna göre,



grafiklerden hangileri doğrudur? (t = sabit)

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

4.

Eşit mol sayısında alınan  $\text{X}_2$  ve  $\text{Y}_2$  gazları tam verimle 0,4 mol  $\text{X}_2\text{Y}_3$  gazını oluşturmaktadır.

Buna göre,

- I. Başlangıçta alınan  $\text{X}_2$  ve  $\text{Y}_2$  gazları karışımı 1,2 mol'dür.  
 II. Artan madde olmaması için 9,6 g  $\text{Y}_2$  gazı eklenmelidir.  
 III. Toplam molekül sayısı yarıya düşer.

yargılarından hangileri doğrudur? (X: 14, Y:16, Tepkimeyi yazarak denkleştiriniz.)

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

5.  $CO_{(g)}$ ,  $SO_{3(g)}$  ve  $Al_2O_{3(k)}$ 'ten oluşan 5 molük karışım sırası ile;

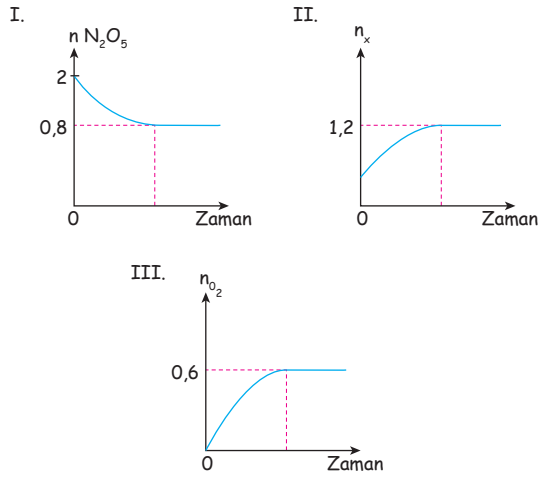
- I. Su ile tepkimeye girince 2 mol,  
II. Yakılınca 1 mol azalıyor.

Buna göre, karışımdaki  $\frac{n_{CO}}{n_{SO_3}}$  mol oranı kaçtır?

- A) 2      B) 1      C)  $\frac{1}{2}$       D)  $\frac{1}{4}$       E)  $\frac{1}{3}$

6.  $2N_2O_5 + ısı \rightarrow 2N_2O_4 + O_2$   
tepkimesine göre, sabit hacimli bir kaptaki 2 mol diazot penta oksit gazı ısıtılınca NK'da 13,44 L hacim kaplayan  $O_2$  gazı ile X gazı oluşmaktadır.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili;



yukarıdaki grafiklerden hangileri yanlıştır?

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

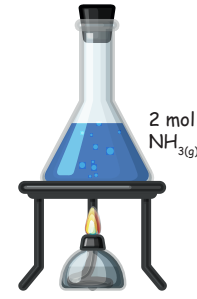
7.  $O_2$  ve  $O_{3(g)}$  gazlarından oluşan 8'lik karışımdaki  $O_3$  gazının tamamı  $O_2$  gazına dönüşmektedir.

Aynı koşullarda son hacim 10L olduğuna göre, başlangıç karışımındaki gazların mol sayıları

oranı  $\frac{n_{O_2}}{n_{O_3}}$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{8}$       B)  $\frac{1}{4}$       C)  $\frac{1}{2}$       D) 1      E) 2

- 8.



Kapalı kaptaki bulunan  $NH_3$  gazı ısıtıldığında  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarına ayrışıyor. Tepkime tamamlandığında kaptaki toplam mol sayısı 3,2 mol olmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (H : 1, N : 14, tepkimeyi yazarak denkleştiriniz.)

- A) Tepkime verimi %60'tır.  
B) Oluşan  $N_2$  gazının mol sayısı 0,6 mol'dur.  
C) 3,6 gram  $H_2$  gazı oluşur.  
D) Analiz tepkimesi gerçekleşmiştir.  
E) Oluşan gazların yanması sonucu ısı açığa çıkar (ekzotermiktir)

ÇİTA YAYINLARI

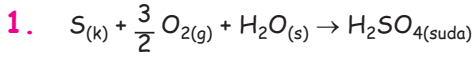
9. Kapalı bir kaptaki sabit sıcaklıkta atom sayıları eşit olan  $NH_3$  ve  $HCl$  gazlarının tepkimesi sonucu  $NH_4Cl$  katısı elde ediliyor.

Buna göre, tepkime tam verimle tamamlandığında,

- I.  $HCl$  gazının %50'si artar.  
II. Gazın toplam özkütlesi değişmez.  
III. Kaptaki gaz molekül sayısı  $\frac{1}{3}$ 'ne düşer.

yargılarından hangileri doğrudur? (Tepkimeyi yazarak denkleştiriniz.)

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



denklemine göre eşit mol sayısında maddeler kullanılarak  $H_2SO_4$  elde ediliyor.

**Tepkime sonunda 2 mol  $H_2SO_4$  elde edildiği anda;**

- I. 32 gram S artar.
- II. 54 gram  $H_2O$  harcanır.
- III. Eşit sayıda atom içeren  $O_2$  ve  $H_2O$  kullanılır.

**yargılarından hangileri kullanılır?**

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

2. Pistonlu kapta eşit mol sayısından  $X_2$  ve  $Y_2$  gazlarından tam verimle oda sıcaklığında  $X_2Y_3$  gazı oluşmaktadır.

**Buna göre;**

- I.  $Y_2$  gazından artar.
- II. Hacim yarıya düşer.
- III. Molekül sayısı %50 azalır..

**yargılarından hangileri doğrudur?**

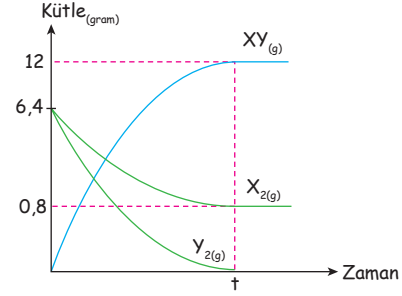
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. I. 3'er mol  $SO_2$  ve  $O_2$  gazları  
 II. 128'er gram  $SO_2$  ve  $O_2$  gazları  
 III. NK'da 22,4 L  $SO_2$  gazı ve 0,5 mol  $O_2$  gazı  
 Yukarıda farklı miktarlarda aynı ortamda  $SO_2$  ve  $O_2$  gazları verilmiştir.  $SO_2$  ve  $O_2$  gazlarının tam verimle tepkimesi sonucu  $SO_3$  gazı oluşur.

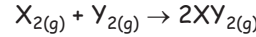
**Buna göre, oluşan  $SO_3$  gazının 1 atm, ve  $0^\circ$ 'taki hacimleri arasındaki ilişki, aşağıdakilerden hangisinde doğru karşılaştırılmıştır?**

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

4.



Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta  $X_2$  ve  $Y_2$  gazları arasında



**Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (Y : 16)**

- A) Başlangıçta alınan  $X_2$  ve  $Y_2$  gazları 6,4 er gramdır.
- B) Tepkime sonunda kapta 12 gram madde bulunur.
- C) Sınırlayıcı bileşen  $Y_2$  gazıdır ve NK'da 4,48 L'dir.
- D) Tepkimedede 5,6 gram  $X_2$  gazı harcanır.
- E) X'in atom kütleli 14 g/mol'dur.

ÇİTA YAYINLARI

5. Aynı koşullarda 40 L  $C_3H_8$  ve 100 L  $O_2$  gazları tam verimle tepkimesi sonucu  $CO_2$  gazı ve  $H_2O$  sıvısı oluşuyor.

**Buna göre, tepkime ile ilgili olarak;**

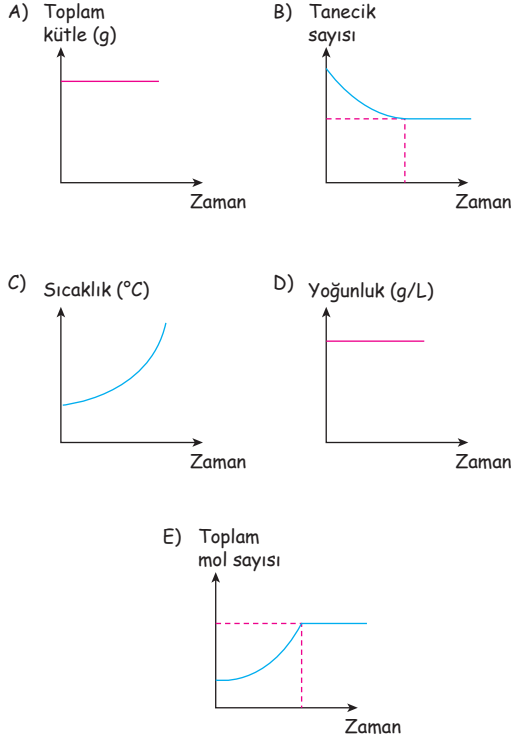
- I.  $C_3H_8$  gazının %50'si artmıştır.
- II. Oluşan  $CO_2$  gazı 60 L ve  $H_2O_{(s)}$  80 L'dir.
- III. Tepkime kabında 80 L gaz bulunur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

(Tepkimeyi yazarak denkleştiriniz.)

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

6. Isıca yalıtılmış sabit hacimli bir kapta, eşit mol-lerde  $A_2$  ve  $B_2$  gazlarının,  
 $A_{2(g)} + 2B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{2(g)} + \text{ısı}$   
 tepkimesi gerçekleşirken meydana gelen de-ğişimlerle ilgili olarak, aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır? (Y : 16)



7. Eşit mol sayısında  $X_2$  ve  $Y_2$  gazlarının  $60 \text{ cm}^3$ 'lük karışımı, sabit basınç ve sıcaklıkta tam verimle tepkimeye giriyor.

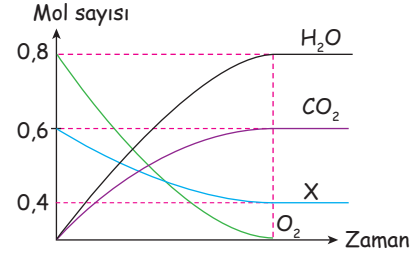
Tepkime sonunda toplam gaz hacmi  $40 \text{ cm}^3$  olduğuna göre, tepkime denklemi için;

- I.  $X_{2(g)} + 3Y_{2(g)} \rightarrow 2XY_{3(g)}$   
 II.  $2X_{2(g)} + 5Y_{2(g)} \rightarrow 2X_2Y_{5(g)}$   
 III.  $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightarrow 2XY_{(g)}$

yukarıdaki denklemlerden hangisi olabilir?

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

- 8.



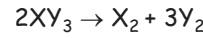
Organik X bileşiğin  $O_2$  gazı ile yanması sonucu harcanan ve oluşan maddelerin mol sayısı - zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, organik X bileşiğinin formülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $CH_3OH$       B)  $C_2H_5OH$       C)  $C_3H_2OH$   
 D)  $C_3H_6(OH)_2$       E)  $C_4H_9OH$

- 9.

Aynı koşullarda  $80 \text{ L } XY_3$  gazı



tepkimesine göre ayrışmaktadır.

Tepkime sonunda gaz hacmi  $120 \text{ L}$  olduğuna göre,

- I. Tepkime verimi %50'dir.  
 II. Toplam molekül sayısı artmıştır.  
 III. Kaptaki gaz özkütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 10.

X ve Y elementlerinin katman elektron dizilimleri,



şeklindedir.

X ve Y elementlerinden  $0,2$ 'şer mol alınarak yeterli miktarda HCl çözeltisi ile tam verimli tepkimeleri gerçekleşiyor.

Buna göre, tepkimeler onunda oluşan gazların NK'daki hacmi kaç litredir? (Tepkimeleri yazarak denkleştiriniz.)

- A)  $4,48 \text{ L}$       B)  $5,6 \text{ L}$       C)  $11,2 \text{ L}$   
 D)  $13,44 \text{ L}$       E)  $17,92 \text{ L}$

1. Organik bileşikler ve hidrokarbonların yanma ürünleri  $CO_2$  ve  $H_2O$ 'dur.  $CH_4$  ve  $C_2H_4$  gazlarından oluşan karışımın "m" gramı yakıldığında 7,2 gram su ve 13,2 gram  $CO_2$  gazı oluşuyor.

Buna göre, karışımın başlangıç kütlesi "m" kaç gramdır? (H : 1, C : 12, O : 16)

- A) 8,8 B) 7,2 C) 5,6 D) 3,6 E) 4,4

2.  $2KOH + Cl_2 \rightarrow KCl + KClO + H_2O$   
 $3KClO \rightarrow 2KCl + KClO_3$   
 $4KClO_3 + 3KClO_4 + KCl$

Yukarıda verilen tepkimelere göre, 0,3 mol  $KClO_4$  elde etmek için gereken  $Cl_2$  gazı kaç moldür?

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

3. Organik X bileşiğinin 0,4 molünü yakmak için, 1,2 mol  $O_2$  gazı harcanırken tepkime sonucu 0,8 mol  $CO_2$  gazı ve 21,6 gram su oluşmaktadır.

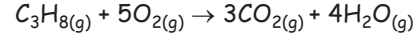
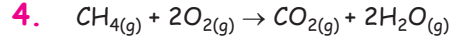
Buna göre, X bileşiği için;

- I. Bir molekülü 46 gramdır.  
 II. Yapısında 6N tane H atomu bulunur.  
 III. Bileşikte  $\frac{m_c}{m_o}$  oranı  $\frac{3}{2}$  dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

(H : 1, C : 12, O : 16, Avagadro sayısı = N tepkimeyi yazarak denkleştiriniz.)

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



Yukarıda verilen tepkimelerde harcanan hidrokarbonların mol sayıları eşit olup, tepkime sonucu oluşan toplam  $H_2O$  kütlesi 216 gramdır.

Buna göre,  $CH_4$  ve  $C_3H_8$  gazlarının kütleleri toplamı kaç gramdır? (H : 1, C : 12, O : 16)

- A) 120 B) 80 C) 60 D) 40 E) 20

5. Azot ( $N_{2(g)}$ ) ve oksijen ( $O_{2(g)}$ ) elementlerinden eşit kütlelerde alınarak tam verimle  $NO_{2(g)}$  bileşiğini oluşturmaktadır.

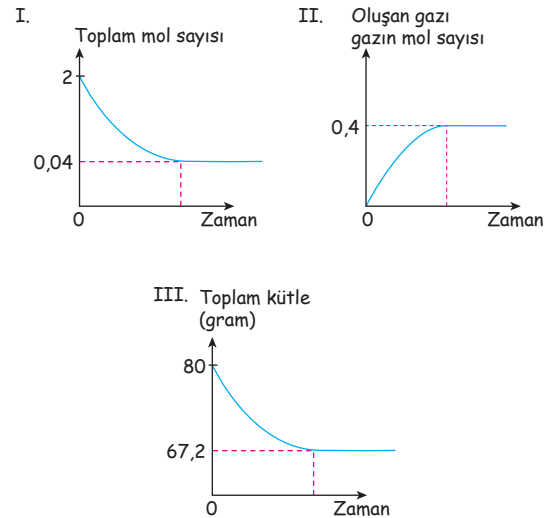
Bu tepkimede ortan maddenin kütlesi bilindiğine göre,

- I. Oluşan bileşiğin kütlesi,  
 II. Artan elementin kütlesi ve türü,  
 III. Gazların NK'daki hacmi,  
 niceliklerinden hangileri bulunabilir?

(N : 14, O : 16)

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

6. 80 gram  $MgO$  katısı ağız açık bir kaptaki ısıtılarak %40 verimle ile  $Mg$  katısı ve  $O_2$  gazına ayrışıyor.



Yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

(O : 16, Mg : 24)

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

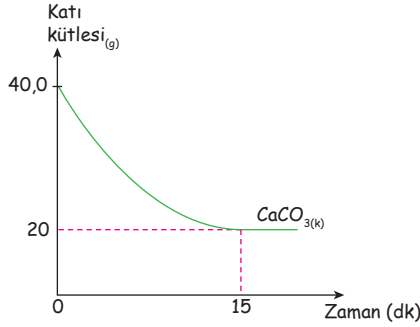
7. Sabit basınç ve sıcaklıkta 4 mol  $XY_2$  gazı,  
 $2X_2Y_{(g)} \rightarrow 2X_{2(g)} + X_2Y$   
 tepkimesine göre ayrışıyor.  
 Tepkime kabında kabında dengede, 5 mol gaz bulunduğunda;  
 I. Artan  $XY_2$  gazının mol sayısı, oluşan  $Y_2$  gazının mol sayısına eşittir.  
 II.  $X_2Y$  gazının %50'si ayrışmıştır.  
 III. Aynı koşullarda  $X_2$  ve  $X_2Y$  gazlarının hacimleri aynıdır.  
 yargılarından hangileri doğrudur?  
 A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) II ve III

8. I.  $H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightarrow N_2H_{4(g)}$   
 5 mol 8 mol  
 II.  $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{3(g)}$   
 7,5mol 6 mol  
 III.  $O_{2(g)} + F_{2(g)} \rightarrow OF_{2(g)}$   
 10mol 18 mol  
 Yukarıda verilen tepkimeler tam verimle gerçekleşmektedir.  
 Buna göre, tepkime sonunda artan gazların NK'daki hacimlerinin karşılaştırılması için aşağıdakilerden hangisi doğrudur ?  
 A) III > II > I      B) I > II > III  
 C) I = II < III      D) I > II = III  
 E) I = II = III

9. Aynı koşullarda  $X_2$  ve  $Y_2$  gazlarının tepkimesi sonucu  $XY_3$  gazının oluştuğu biliniyor.  
 Buna göre,  $XY_3$  gazı oluşurken;  
 I. Eşit kütlelerde,  
 II. Eşit hacimlerde,  
 III. Eşit atom sayılarında  
 madde içeren  $X_2$  ve  $Y_2$  gazları alınarak tam verimle üç farklı tepkime gerçekleşirken, hangi tepkimelerde artan maddenin  $X_2$  olduğu kesindir?  
 A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) II ve III

10.  $C_nH_{2n}O_2$  bileşiğinde  $\frac{m_c}{m_{bileşik}}$  oranı  $\frac{2}{5}$  tir.  
 Buna göre, bileşiğin basit formülü ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?  
 (H : 1, C : 12, O : 16)
- |    | Basit formülü | Molekül formülü |
|----|---------------|-----------------|
| A) | $C_3H_4O$     | $C_6H_{12}O_2$  |
| B) | $CH_2O$       | $C_3H_6O_3$     |
| C) | $CH_2O$       | $C_2H_4O_2$     |
| D) | $CHO$         | $C_2H_2O_2$     |
| E) | $C_2H_4O$     | $C_4H_8O_2$     |

1.



$\text{CaCO}_3$ 'ün ağzı açık bir kaptaki,  $\text{CaCO}_3(\text{k}) + \text{ısı} \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$  tepkimesine göre katı kütlesinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre, 15. dakikanın sonunda,

- I. Tepkime verimi %50'dir.
- II. Oluşan gaz yangın söndürücü olarak kullanılabilir.
- III.  $\text{CaO}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow$  tepkimesi gerçekleşmez.

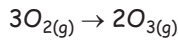
yargılarından hangileri doğrudur?

(C : 12, O : 16, Ca : 40)

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

2.

Kapalı sabit hacimli bir kaptaki sabit sıcaklıkta gerçekleşen,



tepkimesinde başlangıçta alınan  $\text{O}_2$  gazının %30'u  $\text{O}_3$  gazına dönüşüyor.

Buna göre,

- I. Toplam gaz hacmi %10 azalmıştır.
- II. Harcanan  $\text{O}_2$  gazının mol sayısı, oluşan  $\text{O}_3$  gazının mol sayısına oranı  $\frac{2}{5}$ 'dir.

III. Kaptaki toplam basınç artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C : 12, O : 16, Cn : 40)

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

3.

$\text{SO}_2$  ve  $\text{SO}_3$  gazlarının içeren bir karışımın 72 gramı yeterli miktarda  $\text{O}_2$  gazı ile tepkimesi sonucu, kütlede  $\frac{1}{9}$ 'lik bir artış olmaktadır.

Buna göre, başlangıç karışımındaki  $\text{SO}_2$  ve  $\text{SO}_3$  gazlarının mol sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(O : 16, S : 32)

	$\text{SO}_2$ 'in mol sayısı	$\text{SO}_3$ 'in mol sayısı
A)	0,4 mol	0,6 mol
B)	0,4 mol	0,3 mol
C)	0,5 mol	0,5 mol
D)	0,5 mol	0,4 mol
E)	0,3 mol	0,5 mol

ÇİTA YAYINLARI

4.

Al, Na ve Cu'dan oluşan 5 mollük karışıma sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulanıyor.

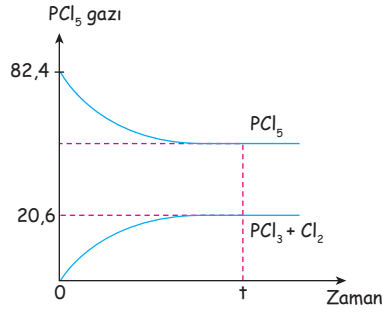
- I. Sudan geçirilince mol sayısı %20 azalıyor.
- II. HCl çözeltisi ile tepkimeye girince mol sayısı %72 azalıyor.

Buna göre, karışımdaki Na, Fe ve Cu metallerinin mol sayıları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

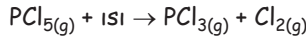
	$\text{Na}(\text{k})$	$\text{Al}(\text{k})$	$\text{Cu}(\text{k})$
A)	1 mol	3 mol	1 mol
B)	1 mol	3,6 mol	0,4 mol
C)	1 mol	3,2 mol	0,8 mol
D)	0,5 mol	3 mol	1,5 mol
E)	0,5 mol	1,5 mol	3 mol



5.



Sabit hacimli bir kaptaki X mol  $PCl_5$  gazının bir kısmını



tepkimesine göre ayrışmaktadır.

Tepkimenin kütle - zaman grafiği yukarıdaki gibi olduğuna göre,

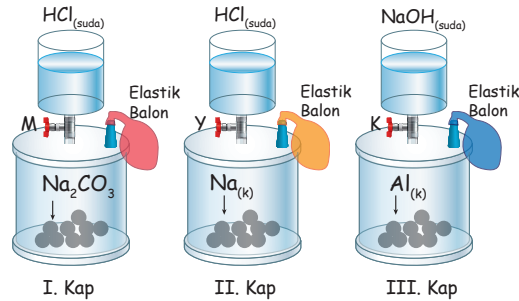
- I. Başlangıçtaki X miktarı 0,4 moldür.
- II. Tepkime sonunda kaptaki gazları NK'da 11,2 L hacim kaplar.
- III. Artan gazın ürünlere mol oranı 3/2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(P : 31, Cl : 35)

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

6.



Şekildeki kaplarda verilen katıların üzerine musluklar açılarak çözeltilerin tamamı boşaltılıp musluk kapatılıyor.

Buna göre, tepkimeler sonunda açığa çıkan hangi gazlar elastik balonu şişirir?

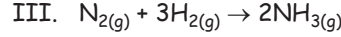
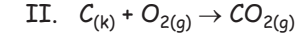
	I	II	III
A)	$H_2$	$H_2$	$H_2$
B)	$CO_2$	$O_2$	$H_2$
C)	$CO_2$	$H_2$	$H_2$
D)	$CO$	$NO_2$	$H_2$
E)	$CO_2$	$Cl_2$	$H_2$

7.

Tek yönlü gerçekleşen bir kimyasal tepkime için,

- aynı koşullarda eşit hacimlerde,
- eşit mol sayısında reaktifler alındıklarında artan madde olmamaktadır.

Buna göre, bu tepkimelerin denklemleri için,

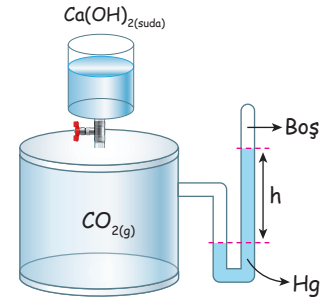


yukarıdakilerden hangileri olabilir?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



Şekildeki cam kaptaki  $CO_2$  gazı bulunmaktadır. Gazın manometreye yaptığı basınç  $h$  cmHg'dir.

Bir süre sonra musluk açılarak kireç suyunun ( $Ca(OH)_2$ ) tamamı cam kaba eklenerek musluk kapatılıyor.

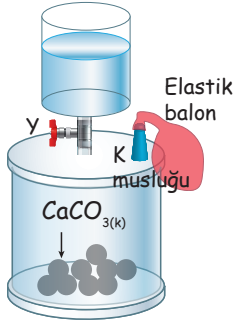
Buna göre kaptaki gerçekleşen artansız tepkime sonunda;

- I. Kireç taşı ( $CaCO_3$ ) oluşur.
- II. Kaptaki basınç zamanla azaldığı için civa seviyeleri eşitlenir.
- III. Asit - baz tepkimesi olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



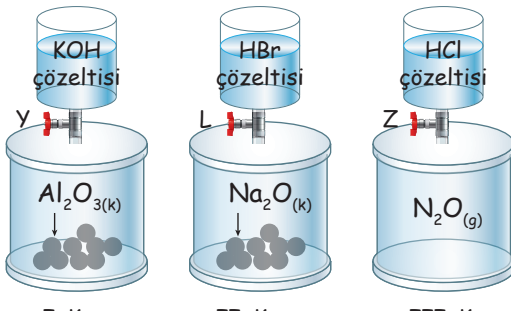
Şekildeki  $\text{CaCO}_3$  tuzu üzerine Y musluğu açılıp sırasıyla ayrı ayrı kaplara aşağıdaki sıvılar dökülüp, musluk kapatılıyor. Kaptaki tepkimeler tamamlandıktan sonra K musluğu açılıyor.

Buna göre, aşağıdaki maddelerden hangisinin tepkimesi sonucu balon şişer?

(O : 16, S : 32)

- A) Saf su  
B) Sabunlu su  
C) Sirkeli su  
D) Amonyak çözeltisi  
E) Baz çözeltisi

2.



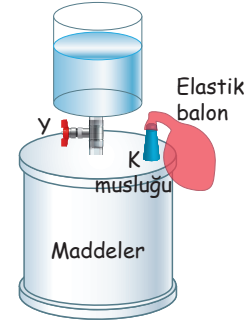
Yukarıdaki kaplara aynı sıcaklıkta ve aynı anda Y, L, Z muslukları açılıp çözeltilerin tamamı kaplara boşaltılıyor.

Buna göre, yukarıdaki kaplardan hangisinde tepkime gerçekleşmez?

(O : 16, S : 32)

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

3.



Yukarıdaki düzenekten ayrı ayrı toplam üç düzenek hazırlanıyor. Bu düzenekteki kaplara ayrı ayrı sırasıyla,

	Maddeler	Büretten dökülen maddeler
I.	CuO	HCl
II.	Zn	NaOH
III.	Ag	HBr
IV.	$\text{Al}_2\text{O}_3$	HCl
V.	Hg	$\text{HNO}_3$

büretteki maddeler kapta bulunan maddelerin üzerine boşaltılıp, Y musluğu kapatılıp K musluğu açılıyor.

Buna göre, kaptaki tepkimeler tamamlandığında hangi kaplardaki elastik balonlar şişmez?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.

- I.  $\text{HI}_{(suda)} + \text{NaOH}_{(suda)} \rightarrow$   
II.  $\text{Zn}_{(k)} + \text{HCl}_{(suda)} \rightarrow$   
III.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(k) + \text{HCl}_{(suda)} \rightarrow$

Yukarıda verilen tepkimeler sonunda hangilerinin gaz çıkışı olur?

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

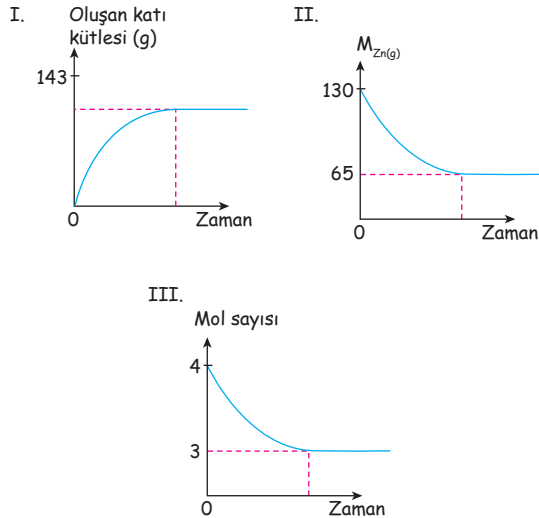
5. I.  $\text{CaCO}_3(\text{k}) + \text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow \text{X}(\text{g})$   
 II.  $\text{Zn}(\text{k}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{suda}) \rightarrow \text{Y}(\text{g})$   
 III.  $\text{Ca}(\text{k}) + \text{HNO}_2(\text{suda}) \rightarrow \text{Z}(\text{g})$

Yukarıdaki tepkimelerde açığa çıkan X, Y ve Z gazlarından hangilerinin sulu çözeltileri asidik özellik gösterir?

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

6. 130 gram Zn katısı üzerine 2 mol NaOH içeren sulu çözeltisi eklendiğinde,  
 $\text{Zn}(\text{k}) + 2\text{NaOH}(\text{suda}) \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2(\text{k}) + \text{H}_2(\text{g})$   
 açığa çıkıyor.

Buna göre, tepkime ile ilgili,

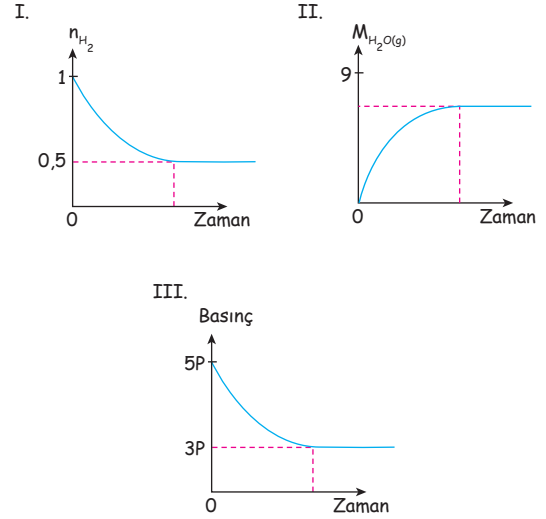


yukarıda çizilen grafiklerden hangileri doğrudur? (H : 1, O : 16, Na : 23, Zn : 65)

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

7. Aynı koşullarda 8 gram  $\text{O}_2$  gazı ve hacmi bu gazın dört katı olan  $\text{H}_2$  gazı ile tam verimle tepkimeye giriyor.

Buna göre, gerçekleşen tepkime ile ilgili,

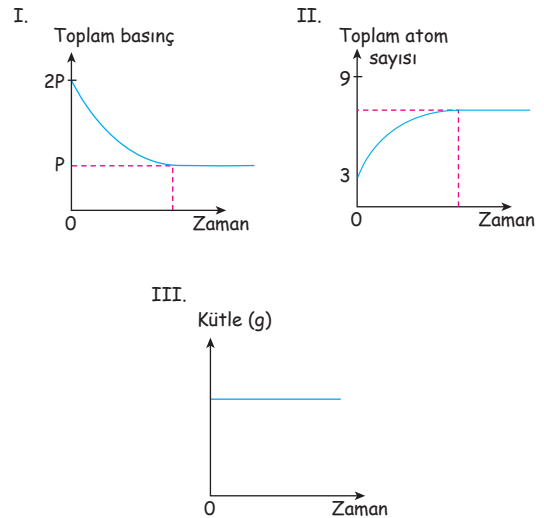


yukarıda çizilen grafiklerden hangileri yanlıştır?

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

8. Sabit hacimli bir kaptta  $\text{NOCl}(\text{g})$  ısıtılınca  
 $2\text{NOCl}(\text{g}) + \text{ısı} \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

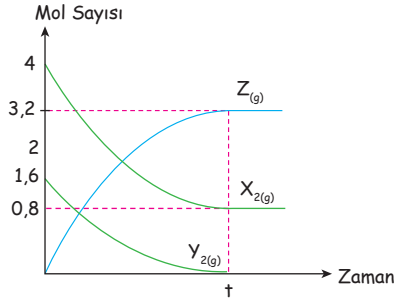
Buna göre, tepkime ile ilgili,



çizilen grafiklerden hangileri yanlıştır?

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

1.



Kapalı bir kapta  $X_2$  ve  $Y_2$  gazlarından Z gazının elde edilmesine ait mol - zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

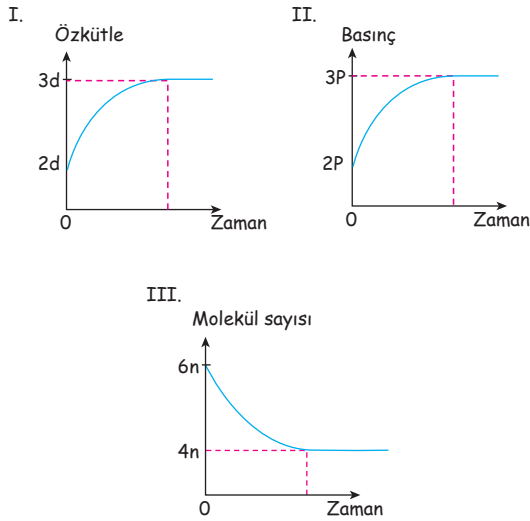
Buna göre, bu tepkime ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Z gazının formülü  $X_2Y$ 'dir.  
 B) Tepkime homojendir.  
 C) Sentez, tepkimesidir ve tepkime sonunda ortam ısınır.  
 D) t anında moleküllerin %20'i  $X_2$ 'dir.  
 E) Toplam mol  $\frac{11}{9}$  oranında azalmıştır.

2.

Sabit basınçlı bir kapta, eşit mol sayısında  $H_2$  ve  $N_2$  gazlarının tam verimli tepkimesi sonunda  $NH_3$  gazı oluşuyor.

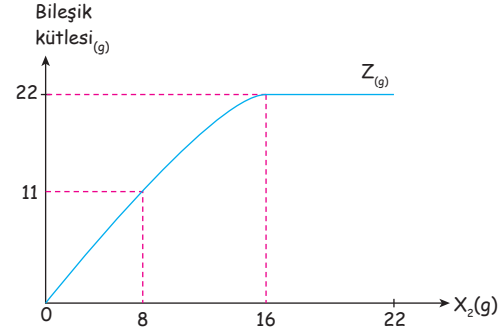
Bu tepkime ile ilgili,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

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

3.



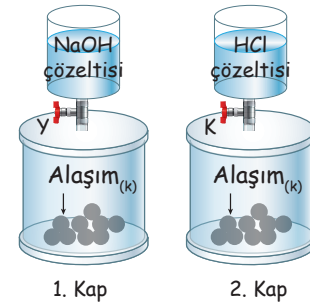
Bir miktar X elementi Y elementi ile tepkimeye girerek, Z bileşiğini oluşturuyor. bu tepkime ile ilgili kütle - zaman grafiği de yukarıdaki gibidir.

Buna göre, grafik ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

- A) Sınırlayıcı bileşen Y'dir.  
 B) Toplam kütle korunur.  
 C) Bileşikteki X kütlelerinin Y kütlelerine kütlece birleşme oranı  $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{8}{3}$ 'tür.  
 D) Başlangıçtaki toplam kütle 22 gramdır.  
 E) Oluşan bileşiğin kütlelerinin harcanan X'e oranı  $\frac{11}{3}$ 'tür.

ÇİTA YAYINLARI

4.



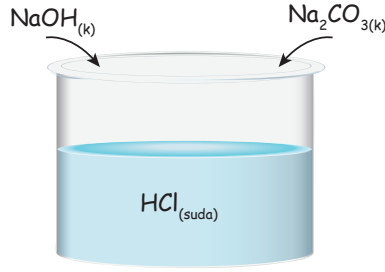
Cu, Al ve Mg metallerinden oluşan 40 gramlık alaşım, iki eşit parçaya bölünerek şekildeki kaplara bırakılıyor.

- 1. kaba, musluk açılarak yeteri kadar NaOH çözeltisi dökülüyor.
- 2. kaba, musluk açılarak yeteri kadar HCl çözeltisi dökülüyor.
- Kaplardan sırasıyla NK'da 6,72 L ve 11,2 L hacim kaplayan gazlar oluşuyor.

Buna göre, kaplardaki alaşımda kaç gram Cu metali vardır? (Al : 27, Cu : 64, Mg : 24)

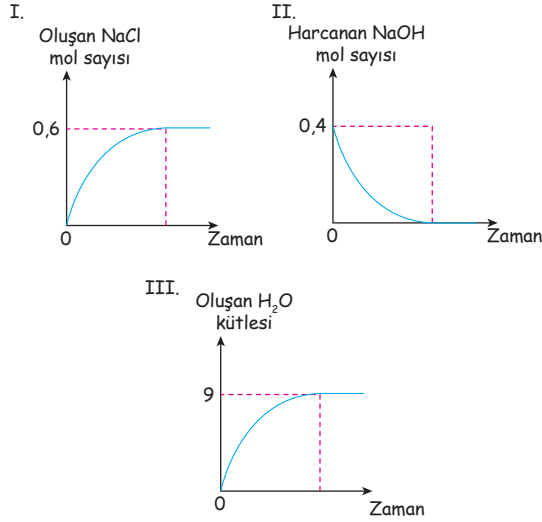
- A) 9,8    B) 10,2    C) 14,2    D) 19,6    E) 20,4

5.



Yukarıda içinde HCl çözeltisi bulunan kaba  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ile NaOH oluşan 26,6 gram karışım atılıyor, 0,6 mol HCl kullanıldığı saptanıyor.

Buna göre, tepkime ile ilgili,



çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?  
(NaOH = 40 g/mol,  $\text{NaHCO}_3$  = 106 g/mol)

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

6.

7,84 gram  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  bileşiği ağızı açık bir kapta ısıtıldığında kütesinin 5,68 gram olduğu belirleniyor.

Buna göre, bileşikteki n sayısı kaçtır? (H : 1, O : 16, Na : 23, S : 32)

- A) 3      B) 5      C) 6      D) 8      E) 10

7.

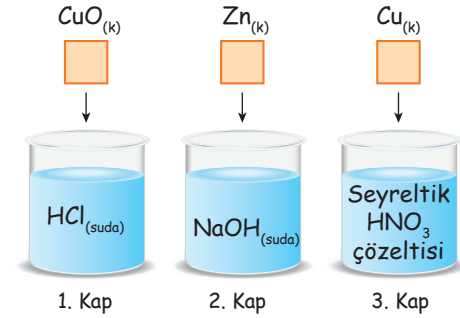
- I.  $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{S}$   
II.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$   
III.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{NaOH}_{(g)} + \text{CaCO}_3$   
tepkimleri sonunda oluşan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ve  $\text{Ca(OH)}_2$  maddeleri tepkimeye girdiğinde 20 gram  $\text{CaCO}_3$  elde ediliyor.

Buna göre, başlangıçta kaç gram  $\text{Na}_2\text{S}$  katısı alınmıştır? (H : 1, C : 12, O : 16, Na : 23, Al : 27)

- A) 7,8      B) 11,7      C) 15,6      D) 16,8      E) 19,4

ÇİTA YAYINLARI

8.



Kaplarda bulunan çözeltiler üzerine, belirtilen maddeler ilave ediliyor.

Kaplarda,

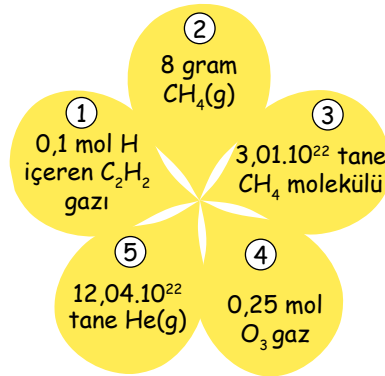
- I. 1. kapta;  
 $\text{CuO}_{(k)} + \text{HCl}_{(suda)} \rightarrow \text{CuCl}_{2(suda)} + \text{H}_2\text{O}$   
II. 2. kapta;  
 $\text{Zn}_{(k)} + 2\text{NaOH}_{(suda)} \rightarrow \text{Na}_2\text{Zn}_2\text{O}_2 + \text{H}_2(g)$   
III. 3. kapta;  
 $3\text{Cu}_{(k)} + 8\text{HNO}_{3(suda)} \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2(suda) + 2\text{NO}(g) + 4\text{H}_2\text{O}(s)$   
tepkimelerin oluşabileceği belirtiliyor.

Buna göre hangi kaplarda gerçekleşen tepkimeler doğru yazılmıştır?

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

1. Özge Hoca, bir kurumda kimya öğretmenliği yapmaktadır. Aldığı her nefeste  $3 \cdot 10^{22}$  tane oksijen molekülü tüketmektedir. Günde  $2,8 \cdot 10^3$  kere nefes almaktadır.  
Buna göre, Özge Hoca her gün kaç mol oksijen molekülü tüketmektedir? (Avogadro sayısı =  $6 \cdot 10^{23}$ )
- A) 14                      B) 2,8                      C) 56                      D) 110                      E) 140

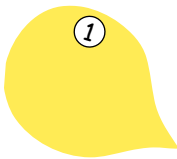
2. Suna öğretmen, öğrencileriyle dersin daha verimli geçmesini sağlamak amacıyla bir oyun oynamak istiyor. Bir çiçek görseli çizerek buraya bazı bilgiler yazıyor.



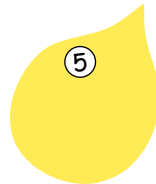
Verilen çiçeğin yapraklarında yer alan bilgilerden yola çıkarak ortam sayısı en fazla olan yaprak kalacak şekilde diğerleri koparılırsa, çiçeğin son durumdaki görünümünü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

( $N_A$  = Avogadro sayısı =  $6 \cdot 02 \cdot 10^{23}$ ) (H: 1, He: 4, C: 12, O: 16)

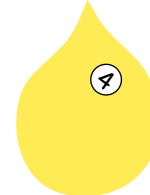
A)



B)



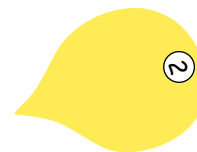
C)



D)



E)





Sen Çöz

1. Cevap: A      2. Cevap: E      3. Cevap: A  
 4. Cevap: E      5. Cevap: D      6. Cevap: B  
 7. a)  $\frac{7}{12}$  b) 48'er gram      8. Cevap: C      9. Cevap: A  
 10. Cevap: E      11. a)  $\frac{2}{3}$  b) 54  
 12. Cevap: C      13. Cevap: D      14. Cevap: A  
 15. Cevap: D      16. Cevap: A      17. Cevap: B  
 18. Cevap: E      19. Cevap: C      20. Cevap: B  
 21. Cevap: D      22. Cevap: E      23. Cevap: E  
 24. Cevap: A      25. Cevap: A      26. Cevap: C  
 27. Cevap: D      28. Cevap: E      29. Cevap: C  
 30.  $X = 14$       31. Cevap: E      32. Cevap: C  
 33. Cevap: B      34. Cevap: B      35. Cevap: D  
 36. Cevap: C      37. Cevap: B      38. Cevap: C  
 39.  $X = CH_4$       40.  $n = 8$       41. Cevap: C  
 42. Cevap: C      43. Cevap: E      44. Cevap: B  
 45. Cevap: E

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	E	B	A	A	E	D	B	D	C	B	B		

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	A	B	D	E	D	D	B	C	E	D			

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	B	D	C	E	C	A	D	E	A	A			

TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	C	E	E	D	E	B	A	C	D	E	A	B	C

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	C	A	B	B	D	E	B	E	C	A	E	E	D

TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	C	B	C	D	C	E	C	C	A	B	D	E	

TEST 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	C	A	B	C	B	D	D	C	B	C	C		

TEST 8	1	2											
	D	A											

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	B	C	B	C	A	A	D	C	E	B			

TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	E	E	C	D	A	A	D	B	C	E			

TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	B	D	B	A	C	C	B	C	C	A			

TEST 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	B	C	C	B	D	E	E	C	C	D			

TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	B	E	A	A	B	C	B	D	C	D	E		

TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	D	C	A	C	E	A	D	C	B	C			

TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	C	C	E	D	C	E	C	D	D	A			

TEST 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	D	B	D	D	A	E	E	C	D	C			

TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	B	C	B	D	E	B	A	C	E	D			

TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
	A	C	A	A	C	B	D	E	C				

TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	C	D	A	B	C	E	A	D	E	C			

TEST 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	E	E	E	A	E	D	E	B	E	C			

TEST 21	1	2	3	4	5	6	7	8					
	E	A	C	B	E	C	B	C					

TEST 22	1	2	3	4	5	6	7	8					
	C	C	B	E	A	A	C	C					

TEST 23	1	2	3	4	5	6	7	8					
	E	E	D	D	E	A	C	E					

TEST 24	1	2											
	E	E											