



Kimya

Konu Anlatım Modülü - 3

TYT

Kimyanın Temel Kanunları Mol Kavramı Kimyasal Tepkimeler ve Hesaplamalar

Sınavlara Hazırlıkta ► 35 YILLIK DENEYİM ◀

- Tanım ve pratik bilgiler içeren **özet konu anlatımları**
- Anlamayı kolaylaştıran **örnek sorular**
- Konunun pekiştirilmesini sağlayan **konu testleri** ve **karma testler**
- ÖSYM tarzına uygun, üst düzey düşünme becerisini ölçen **yeni nesil sorular**
- **Akıllı tahtaya** uyumlu

Aydın Yayınları 10. Sınıf Ders İşleyiş Modülleri Seti ile aynı içeriğe sahiptir.

3. MODÜL

KİMYANIN TEMEL YASALARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

KİMYANIN TEMEL YASALARI

- KÜTLENİN KORUNUMU YASASI • 4
- SABİT ORANLAR YASASI • 8
- KATLI ORANLAR YASASI • 19
 - KARMA TESTLER • 24
 - YENİ NESİL SORULAR • 36

MOL KAVRAMI

- MOL KAVRAMI VE TARİHÇESİ • 38
- MOL-TANECİK İLİŞKİSİ • 39
- MOL-HACİM İLİŞKİSİ • 43
- MOL-KÜTLE İLİŞKİSİ • 44
- MOL-KARIŞIM PROBLEMLERİ • 49
- GERÇEK ATOM VEYA MOLEKÜL KÜTLESİ • 51
- ATOMİK KÜTLE BİRİMİ (AKB) • 52
- FORMÜL BULMA • 53
- MOL ÖZET • 59
 - KARMA TESTLER • 60
 - YENİ NESİL SORULAR • 74

KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ VE HESAPLAMALAR

- KİMYASAL TEPKİMELER • 76
- KİMYASAL TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ • 77
- KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ • 79
- KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR • 91
 - KARMA TESTLER • 111
 - YENİ NESİL SORULAR • 120

Telegram: @yksyardimcin

KİMYANIN TEMEL YASALARI

- KÜTLENİN KORUNUMU YASASI
- SABİT ORANLAR YASASI
- KATLI ORANLAR YASASI

KİMYANIN TEMEL YASALARI

İlişkili Kazanımlar

- Kimyanın temel kanunlarını açıklar.
- Kütlenin korunumu, sabit oranlar, katlı oranlar ve sabit hacim oranları ile ilgili hesaplamalar yapar.

a) Kütlenin Korunumu Kanunu (Lavoisier)

Lavoisier, yaptığı deneyde bir miktar kalayı kapalı bir cam kaba koyarak tartmış ve ısıtmıştır. Isıtma işlemi sonunda kalayın rengi beyaza dönüşmüştür. Gerçekleşen tepkime sonucunda cam kabı tekrar tartmış ve başlangıçtaki kütle ile aynı olduğunu gözlemlemiştir.



Antoine Lavoisier
(1743 - 1794)

Yapmış olduğu bu deneyler sonucunda fiziksel ve kimyasal olaylarda kütlenin korunduğunu belirtmiştir.

Reaksiyona giren maddelerin kütleleri toplamı ürünlerin kütleleri toplamına daima eşittir.

➔ Kapalı kapta gerçekleşen aşağıdaki tepkimede



16 gram CH_4 ve bir miktar O_2 gazı tepkimeye girmiş ve sonucunda 44 gram CO_2 ve 36 gram H_2O oluşmuştur.

Buna göre tepkimeye giren oksijen gazının kütle hesaplayalım.



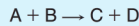
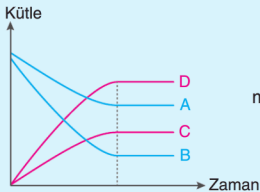
16 gram X gram 44 gram 36 gram

$$16 + X = 44 + 36$$

$$X = 64 \text{ gram O}_2$$

NOT

- ➔ Kütle – zaman grafiklerinde azalan eğriler tepkimeye giren maddeleri, artan eğriler ürünleri belirtir.



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

$$m_{\text{A}} + m_{\text{B}} = m_{\text{C}} + m_{\text{D}}$$

ÖRNEK 1

8,8 gram C_3H_8 gazı ile 32 gram O_2 artansız reaksiyona girdiğinde 26,4 gram CO_2 ve bir miktar su oluşuyor.

Buna göre, oluşan suyun kütlesi kaç gramdır?

Çözüm

$$\begin{aligned} m_{\text{girenler}} &= m_{\text{ürünler}} \\ m_{\text{C}_3\text{H}_8} + m_{\text{O}_2} &= m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ 8,8 + 32 &= 26,4 + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} &= 14,4 \text{ gram} \end{aligned}$$

ÖRNEK 2

60 gram X maddesi ve 80 gram Y maddesi tepkimeye girdiğinde 30 gram Z ve bir miktar T oluşurken X'ten 15 gram artmaktadır.

Buna göre, oluşan T maddesinin kütlesi kaç gramdır?

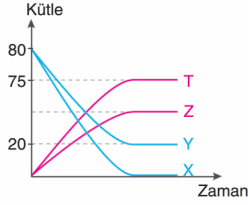
ÖRNEK 3

200 gram A maddesinin kütlece %40'ı tepkimeye girdiğinde 50 gram B maddesi ve bir miktar C maddesi oluşuyor.

Buna göre, oluşan C maddesi kaç gramdır?

ÖRNEK 4

X ve Y maddeleri tepkimeye girerek T ve Z maddelerini oluşturuyor. Maddelerin kütlelerinin zamana karşı değişiminin grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, oluşan Z maddesinin kütlesi kaç gramdır?

Çözüm

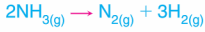
Harcanan Oluşan

$$m_X + m_Y = m_Z + m_T$$

$$80 + 60 = m_Z + 75$$

$$m_Z = 65 \text{ gram Z oluşur.}$$

ÖRNEK 5

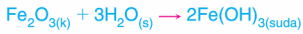


Tepkimesine göre 68 gram NH_3 gazının yarısı ayrışarak 28 gram N_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre, oluşan H_2 gazının kütlesi kaç gramdır?

ÖRNEK 6

Hematit, Fe_2O_3 formundaki demir minerali olup 270 gramının H_2O ile tepkimesi ve kütlelerinin değişimi aşağıda verilmiştir.

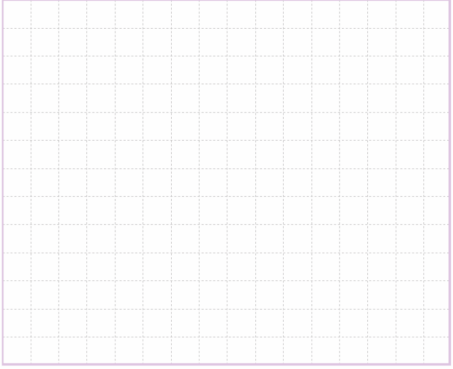


a gram 54 gram 108 gram

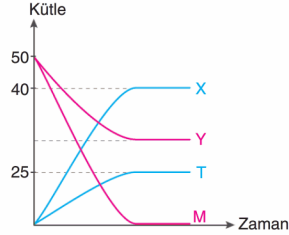
Buna göre, hematit mineralinin % kaç Fe_2O_3 bileşicidir?

ÖRNEK 7

400 gram X maddesinin kütlece %25'i ayrıştığında 25 gram Y maddesi ve bir miktar Z maddesi oluşmaktadır. Oluşan Z maddesi kaç gram oksijen gazı ile tepkimeye girerse 125 gram ürün elde edilir?

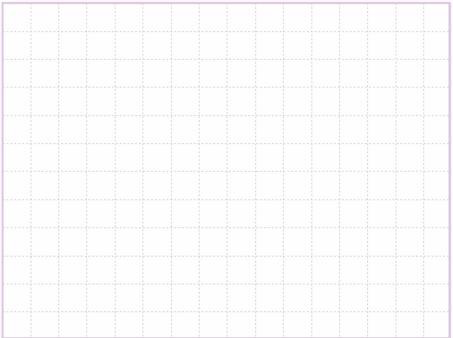


ÖRNEK 8



Y ve M maddesi tepkimeye girdiğinde X ve T maddelerinin oluşmasına ait kütle – zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, Y maddesinin yüzde kaç tepkimeye girmemiştir?



1. $2X + 3Y \rightarrow M + 2K$

Yukarıda verilen tepkimeye göre 10 gram X, 30 gram Y maddelerinin tamamının harcadığı tepkimeden 15 gram M ve bir miktar K maddesi elde edilmiştir.

Buna göre, tepkime sonucunda kaç gram K maddesi oluşmuştur?

- A) 35 B) 30 C) 25 D) 20 E) 15

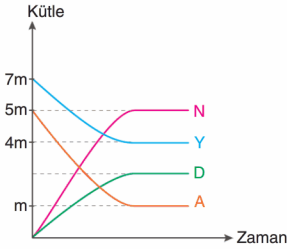
2. $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$

Tam verimle gerçekleşen tepkimeye göre 66 gram CO_2 ve 36 gram H_2O oluşurken, 22 gram C_3H_8 harcanmış ve 10 gram O_2 gazı artmıştır.

Buna göre, başlangıçta alınan O_2 gazı kaç gramdır?

- A) 90 B) 80 C) 70 D) 75 E) 85

3.



denklemine göre A ve Y maddeleri ile başlatılan tepkimenin kütle – zaman değişimi grafiği yukarıdaki gibidir.

Y maddesinden 40 gram arttığına göre, reaksiyon sonunda oluşan toplam ürün miktarı kaç gramdır?

- A) 60 B) 65 C) 70 D) 55 E) 50

4. 14 gram K ve 26 gram M maddelerinin artansız tepkimesi sonucunda bir miktar N maddesi oluşmuştur.

Oluşan N maddesinin tamamı,



tepkimesine göre bileşenlerine ayrılırken 15 gram X oluşmuştur.

Buna göre, oluşan Y maddesinin kütlesi kaç gramdır?

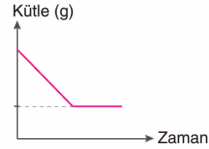
- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

5. Ağzı açık bir kaptaki tepkime,



tepkimesi ile ilgili;

- I. Kaptaki madde miktarı zamanla azalır.
II. Kaptaki toplam madde miktarının zamanla değişim grafiği,



şeklinde dir.

- III. Tepkimeye giren katı kütlesi tepkime sonundaki katı kütlesinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

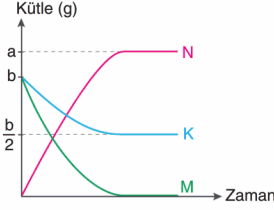
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. 50 gram X maddesinin %80'i yeteri miktarda Y ile tepkimeye girmiş ve tepkime sonunda eşit kütleli M ve N maddeleri oluşmuştur.

Tepkime kapalı kaptaki tepkimeye göre, tepkime sonunda kaptaki bulunan toplam madde miktarı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 50 B) 51 C) 75 D) 100 E) 150

1.



Eşit kütlede alınan K ve M maddelerinden N bileşiğinin oluşmasına ait kütle - zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- I. $a = 2b$ 'dir.
- II. M maddesinin tamamı bitmiştir.
- III. Tepkimede toplam kütle korunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.

XY_3 bileşiğinin kütlece %40'nın X maddesi olduğu bilinmektedir. X ve Y maddelerinden XY_3 bileşiği oluşurken 24 gram Y maddesinin tamamı kullanılmış, X maddesinden ise 16 gram artmıştır.

Buna göre, başlangıçta alınan X maddesinin kütlesi kaç gramdır?

- A) 16 B) 24 C) 32 D) 40 E) 64

3.

100 gram $CaCO_3$ bileşiğinin %50'si tepkimeye girdiğinde 22 gram CO_2 gazı ve bir miktar CaO bileşiği oluşmuştur.

Buna göre, oluşan CaO bileşiğinin kütlesi kaç gramdır?

- A) 18 B) 22 C) 25 D) 28 E) 56

4.

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

	C_2H_4 (gram)	Br_2 (gram)	Oluşan bileşik (gram)
1. deney	28	160	188
2. deney	14	90	94
3. deney	28	80	94

Buna göre;

- I. 1. deney kütlenin korunumu kanununa uyar-ken, 2. ve 3. deneyler uymamaktadır.
- II. Kapalı kaptaki gerçekleştirilen 2. deneyde kapta toplam 104 gram madde bulunur.
- III. 2. 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

5.

70 gram A maddesinin ayrışması tepkimesinde 20 gram B ve 15 gram C maddesi oluşmaktadır.

Buna göre, A maddesinin yüzde kaç tepkimeye girmiştir?

- A) 35 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

6.

Eşit kütlede alınan C katısı ve O_2 gazının tepkimesi sonucunda sadece 44 gram CO_2 gazı oluşurken 20 gram C katısı artmıştır.

Buna göre, başlangıçta alınan O_2 gazı miktarı kaç gramdır?

- A) 16 B) 20 C) 25 D) 32 E) 40

b) Sabit Oranlar Yasası (Proust)

Proust aynı miktar bakır sülfürik asit ve nitrik asitle çözüp soda ile karbonat şeklinde çöktürme işlemi yaptığında aynı miktar bileşik oluştuğunu gözlemlemiştir. Benzer deneyler sonucunda elementlerden bileşik oluşurken belli oranlara göre birleştiğini belirlemiştir. Bu orana **sabit oran** ya da **kütlece birleşme oranı** denir.

Kütlece birleşme oranı bileşikler için sabittir, değişmez.

Farklı elementlerin atomlarının kütleleri arasındaki oranı görmek için bağlı kütleleri kullanılır. Bazı elementlerin atom kütleleri şu şekildedir:

H: 1 g/mol	O: 16 g/mol
Fe: 56 g/mol	Li: 7 g/mol

Bağıl atom kütleleri yardımıyla bileşiklerde bağlı molekül ya da formül kütleleri hesaplanabilir.



$$2 \text{ gram H} + 16 \text{ gram O} = 18 \text{ gram H}_2\text{O}$$

$$1 \text{ gram H} + 8 \text{ gram O} = 9 \text{ gram H}_2\text{O}$$

$$m_{\text{H}} = \text{H atomunun kütlesi}$$

$$m_{\text{O}} = \text{O atomunun kütlesi}$$

$$\frac{m_{\text{H}}}{m_{\text{O}}} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8} \quad \text{Kütlece birleşme oranı (Sabit oran)}$$

$$\star \text{X}_a\text{Y}_b \text{ bileşiği için} \Rightarrow \frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{Y}}} = \frac{a \cdot X}{b \cdot Y}$$

$$X \rightarrow \text{X atomunun kütlesi}$$

$$a \rightarrow \text{X'in katsayısı}$$

$$m_{\text{X}} \rightarrow \text{Bileşikteki toplam X kütlesi}$$

$$\frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{Y}}} = \text{Kütlece birleşme oranı (Belli bir bileşik için) (Sabit oran)}$$

$$\frac{a}{b} = \text{Katsayıların oranı}$$

$$\frac{X}{Y} = \text{Atom kütleleri oranı daima sabittir.}$$

Bileşikten bileşiğe değişmez.

ÖRNEK 9

$$\text{Fe}_x\text{O}_3 \text{ bileşiğinin kütlece birleşme oranı} \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{O}}} = \frac{7}{3} \text{ tür.}$$

Buna göre, bileşikteki x kaçtır? (O: 16, Fe: 56)

Çözüm

Kütlece birleşme oranı, atom sayısı ve atom kütlelerinin çarpımının oranına eşittir. Bu nedenle;

$$\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{O}}} = \frac{x \cdot \text{Fe}}{3 \cdot \text{O}} = \frac{7}{3} = \frac{x \cdot 56}{3 \cdot 16} \Rightarrow x = 2 \text{ 'dir.}$$

ÖRNEK 10

Aşağıdaki bileşiklerin kütlece birleşme oranlarını bulunuz? (H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, Mg: 24, Al: 27, S: 32)

- a) N_2O_5 b) SO_3 c) Mg_3N_2 d) Al_2S_3
e) CO_2 f) C_2H_6 g) N_2O

ÖRNEK 11

$$\text{X}_2\text{O}_5 \text{ bileşiğinin kütlece birleşme oranı} \frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{O}}} = \frac{7}{20} \text{ 'dir.}$$

Buna göre, X'in atom kütlesi kaçtır? (O: 16)

Çözüm

Kütlece birleşme oranı, atom sayısı ve atom kütlelerinin çarpımının oranına eşittir. Bu nedenle;

$$\frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{O}}} = \frac{2 \cdot X}{5 \cdot \text{O}} = \frac{7}{20} = \frac{2 \cdot X}{5 \cdot 16} \Rightarrow X = 14 \text{ g/mol}$$

ÖRNEK 12

C_3H_4 bileşiğinin kütlece yüzde kaç C atomudur?

(H: 1, C: 12)

ÖRNEK 13

$X_a Y_3$ bileşiğinin kütlece %36'sı X elementi olduğuna göre, a kaçtır? (X: 27, Y: 32)

ÖRNEK 14

Fe_2O_3 bileşiğinin kütlece yüzde kaç oksijendir? (O: 16, Fe: 56)

ÖRNEK 15

XY_3 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{3}$ tür.

25 gram XY_3 bileşiği oluşturmak için kaç gram X ve Y elementleri kullanılması gerekir?

ÖRNEK 16

XY_2 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{8}$ 'dir.

- a) Yeterli miktar Y maddesi ile 12 gram X kullanılarak kaç gram XY_2 elde edilir?
- b) 12 gram X kullanıldığında tamamının harcanması için en az kaç gram Y kullanılmalıdır?

ÖRNEK 17

A_3B_2 bileşiğinin kütlece %28'i B elementi ise A elementinin atom kütlesi kaçtır? (B: 14)

ÖRNEK 18

N_2O_5 bileşiği, 14 gram N_2 ile 40 gram O_2 gazlarının artansız tepkimesi sonucu oluşmaktadır.

Buna göre, elementlerin atom kütleleri oranı $\frac{N}{O}$ kaçtır?

ÖRNEK 19

15 gram A ile bir miktar Y maddesinin tam verimli tepkimesi sonucunda 45 gram AY_3 bileşiği oluşurken 10 gram Y maddesi arttığına göre, Y maddesinin yüzde kaç tepkimeye girmemiştir?

ÖRNEK 20

AY_4 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_Y} = 3$ 'tür.

Buna göre, 40 gram bileşik oluşturmak için 50 gram

A maddesinin yüzde kaç kullanılmalıdır?

ÖRNEK 21

X_2Y_3 bileşiği, 14 gram X_2 ile 24 gram Y_2 maddelerinin artansız tepkimesi sonucu oluşmaktadır.

Buna göre, X_2Y_3 bileşiğinin;

- Kütlece birleşme oranı kaçtır?
- Atom kütleleri oranı kaçtır?
- 48 gram Y_2 ile en fazla kaç gram bileşik oluşur?

ÖRNEK 22

14 gram A maddesi ile yeterli miktarda Y maddesinin tam verimli tepkimesinden 17 gram AY_3 bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, 40 gram A ile 7,5 gram Y'nin tepkimesinden en fazla kaç gram AY_3 bileşiği oluşur?

Artan Madde Problemleri

Artan madde problemleri çözülürken kütlece birleşme oranı ile verilen maddelerin katlarına bakılır. Katı küçük olan madde biter yani sınırlayıcı bileşendir. İşlem sınırlayıcı bileşenin katına göre yapılır.

ÖRNEK 23

X_2Y_3 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_x}{m_y} = \frac{3}{4}$ 'tür.

12 gram X ile 8 gram Y'nin tepkimesi ile ilgili;

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

Çözüm

$$\frac{m_x}{m_y} = \frac{3}{4} \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{4k} 12 \text{ gram} \\ \xrightarrow{2k} 8 \text{ gram} \end{array}$$

sınırlayıcı

$$\begin{array}{rcl} \text{a) } \frac{m_x}{m_y} = \frac{3}{4} & \xrightarrow{\quad} & \begin{array}{l} 3k \xrightarrow{\times 2} 6 \text{ gram} \\ 4k \xrightarrow{\times 2} 8 \text{ gram} \\ \hline 7k \xrightarrow{\times 2} 14 \text{ gram} \end{array} \\ & & \text{bileşik oluşur.} \end{array}$$

b) 12 gram X vardı, 6 gramı kullanıldığında
12 - 6 = 6 gram X artar.

c) Biten, sınırlayıcı bileşen Y'dir.

ÖRNEK 24

XY bileşiğinde X'in kütlelerinin Y'nin kütlelerine oranı $\frac{5}{2}$ dir. 35 gram bileşik elde edebilmek için eşit kütlede X ve Y kullanılarak tepkime tam verimle gerçekleştiriliyor.

Buna göre, hangi elementten kaç gram artar?

ÖRNEK 25

96 gram Mg katısı ve 32 gram O_2 gazının tam verimle tepkimesinden kaç gram MgO bileşiği oluşur?

(O: 16, Mg: 24)

NOT

► Tam verimli tepkimelerde tepkimeye giren maddelerden en az bir tanesi bitmektedir.

ÖRNEK 26

21 gram Fe katısı ve 15 gram O_2 gazından en fazla kaç gram Fe_2O_3 bileşiği oluşur? Hangi maddeden kaç gram artar? (O: 16, Fe: 56)

ÖRNEK 27

10 gram X ve 64 gram Y'nin tam verimle tepkimesi sonucunda oluşan X_2Y bileşiğinde sınırlayıcı bileşen hangi maddedir? (X: 1, Y: 32)

ÖRNEK 28

40 gram A ile 48 gram Y elementi tam verimle tepkimeye girdiğinde AY_3 bileşiği oluşuyor.

Tepkime sonucunda artan olmaması için hangi maddeden kaç gram eklenmelidir? (Y: 16, A: 32)

Eşit Kütle Soruları

Eşit kütlede soruları çözülürken ürün miktarından reaksiyona giren maddelerin miktarları bulunur. Eşit kütlede olarak reaksiyona girenlerden harcanan miktarı fazla olanın kütlesi alınır.

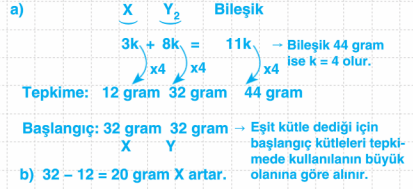
ÖRNEK 29

XY_2 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{8}$ 'dir. Eşit kütlede X ve Y alınarak 44 gram XY_2 bileşiği elde ediyor.

Buna göre;

- Başlangıçta alınan maddelerin kütleleri kaç gramdır?
- Hangi maddeden kaç gram artar?

Çözüm



ÖRNEK 30

Eşit kütlede H_2 ve O_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde 36 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre artan madde olmaması için hangi maddeden kaç gram eklenmelidir? (H: 1, O: 16)

ÖRNEK 31

Eşit kütlede A ve Y alınarak tam verimli tepkime sonucu 54 gram A_2Y_5 bileşiği oluşurken 26 gram A artmaktadır.

Buna göre;

- Bileşiğin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_A}{m_Y}\right)$ kaçtır?
- Atomların sayıca birleşme oranı kaçtır?
- A maddesinin yüzde kaç harcanmıştır?
- Y'nin atom kütlesi 16 olduğuna göre, A'nın atom kütlesi kaçtır?
- Bileşiğin yaklaşık kütlece yüzde yaklaşık kütlece kaç Y maddesidir?

ÖRNEK 32

Eşit kütlede N_2 ve O_2 gazları alınarak 76 gram N_2O_3 bileşiği elde ediliyor.

Buna göre;

- Başlangıçta alınan maddelerin kütleleri kaç gramdır?
- Hangi maddeden kaç gram artar?
- Kaçar gram N_2 ve O_2 gazları kullanılır? (N: 14, O: 16)

ÖRNEK 33

Eşit kütlede X ve Y alınarak tam verimle 42 gram XY_3 bileşiği oluşurken 18 gram X artıyor.

Buna göre;

- Bileşikteki atomların kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?
- Başlangıçta kaç gram X ve Y maddeleri alınmıştır?

ÖRNEK 34

Eşit kütlede X ve Y alınarak tam verimle gerçekleşen tepkime sonucu 24 gram bileşik oluşurken 12 gram Y artıyor.

Buna göre, 15 gram X ve 18 gram Y birleşerek en fazla kaç gram bileşik oluşturur?

ÖRNEK 35

Eşit kütlede alınan A ve Y elementlerinin oluşturduğu A_2Y_3 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_Y} = \frac{3}{4}$ 'dür.

Buna göre, tam verimli tepkime sonucunda A_2Y_3 bileşiği oluştuğunda hangi elementten yüzde kaç artar?

ÖRNEK 36

Eşit kütlede C katısı ve O_2 gazı alınarak CO_2 bileşiği oluşturuluyor. Artan madde olmaması için 40 gram daha biten elementten eklendiğine göre başlangıçta alınan C ve O_2 'nin toplam kütlesi kaç gramdır?

(C: 12, O: 16)

ÖRNEK 37

Başlangıç miktarları 32'şer gram olan A ve Y maddeleri tepkimeye girdiğinde 20 gram A maddesi arttığına göre elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_Y}$ kaçtır?

ÖRNEK 38

X ve Y elementlerinden oluşan XY bileşiğinin kütlece %30'u X elementi olduğuna göre, 140'ar gram alınan X ve Y maddelerinden en fazla kaç gram XY bileşiği oluşur?

NOT

➔ Eğer bir bileşiğin kütlece birleşme oranı ve formülü verilip, diğer bileşiğin kütlece birleşme oranı ya da formülü isteniyorsa;

Bileşikte bulunan elementlerin atom kütleleri oranı bulunur ve diğer bileşikte yerine yazılır.

ÖRNEK 39

XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı

$$\frac{m_X}{m_Y} = 3 \text{ 'dür.}$$

Buna göre, X_3Y_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranını bulunuz.

Çözüm

XY_2 bileşiği için

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{X}{2 \cdot Y}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{X}{2 \cdot Y}$$

$$\frac{X}{Y} = \frac{3}{2}$$

X_3Y_4 bileşiği için

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3 \cdot X}{4 \cdot Y}$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 2}$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{9}{8}$$

ÖRNEK 40

XY_3 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{9}$ dur.

X_2Y_3 bileşiğinde eşit kütlede X ve Y alındığında en fazla 39 gram bileşik oluşuyor.

Buna göre, başlangıçta toplam kaç gram madde alınmıştır?

ÖRNEK 41

X_2Y_5 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20} \text{ dir.}$$

Buna göre, 21 gram X ve 48 gram Y'den en fazla kaç gram X_2Y_3 bileşiği oluşur?

ÖRNEK 42

XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{4} \text{ tür.}$$

Buna göre, 10 gram X ve 21 gram Y'nin birleşmesi sonucu oluşan X_2Y_3 bileşiğinde hangi maddeden kaç gram artar?

Formül Bulma

Bir bileşiğin formülü bulunurken bileşikte bulunan elementin toplam kütesinin atom kütesine bölümü en küçük tam sayı haline getirildiğinde o elementin katısını verir.

Basit Formül: Bir bileşiğin en küçük tamsayılarla ifade edilmiş formülüne basit ya da kaba formül denir.



m_x : Toplam X kütesi

X : Atom kütesi

a : X'in kat sayısı

$$a = \frac{m_x}{X}$$

ÖRNEK 43

$X_a Y_b$ bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_x}{m_y} = \frac{3}{8}$ olduğuna göre, bileşiğin basit formülü nedir?

(X: 12, Y: 16)

Çözüm

I. Yol

$$\begin{array}{r} X_a Y_b \\ \frac{3}{12} \quad \frac{8}{16} \\ \hline \frac{1}{4} \quad \frac{1}{2} \\ \hline 1 \text{ ve } 2 \\ XY_2 \end{array}$$

II. Yol

$$\begin{array}{r} \frac{m_x}{m_y} = \frac{a \cdot X}{b \cdot Y} \\ \frac{3}{8} = \frac{a \cdot 12}{b \cdot 16} \\ \frac{a}{b} = \frac{1}{2} \\ \hline XY_2 \end{array}$$

ÖRNEK 44

$X_a Y_b$ bileşiğinin kütlece %30'u Y'dir. Buna göre, bileşiğin basit formülünü bulunuz. (Y: 16, X: 56)

ÖRNEK 45

14 gram A ve 45 gram Y elementlerinin karışımından en fazla 38 gram bileşik elde edilebiliyor.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü nedir?

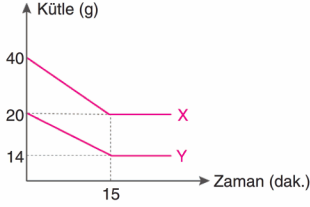
(A: 14, Y: 16)

ÖRNEK 46

Başlangıç miktarları 16'şar gram olan A ve Y elementleri tam verimle tepkimeye girdiğinde 10 gram A elementinin arttığı belirleniyor.

Buna göre, A ve Y'den oluşan bileşiğin basit formülünü bulunuz? (A: 12, Y: 16)

1.



X ile Y elementlerinden oluşan bir bileşikte X ve Y elementlerinin kütlelerinin zamanla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, oluşan bileşikte elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_x}{m_y}$ kaçtır?

- A) $\frac{40}{3}$ B) $\frac{20}{7}$ C) $\frac{5}{2}$ D) 2 E) $\frac{10}{3}$

2. 16 gram hidrojenin (H_2) tamamı bir miktar karbonla (C) birleşerek 64 gram bileşik oluşturmaktadır.

Buna göre, bileşikteki karbonun kütlece yüzdesi kaçtır?

- A) 5 B) 25 C) 50 D) 75 E) 90

3. I. Bileşiği oluşturan elementler kütlece değişmeyen bir oranda birleşirler.
II. Bileşiği oluşturan elementler arasındaki kütlece birleşme oranı değişirse, aynı elementlerle farklı bileşikler oluşur.
III. Aynı elementten oluşan, farklı formüle sahip bileşiklerdeki elementlerin kütlece yüzdeleri aynıdır.

Yukarıda sabit oranlar kanunu ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

4. X ve Y elementlerinin oluşturduğu bir bileşikte X kütlelerinin Y kütlelerine oranı $\frac{3}{8}$ dir.

Buna göre, 66 gram bileşik elde etmek için, harcanması gereken X ve Y kütleleri en az kaç gram olmalıdır?

	X	Y
A)	18	32
B)	24	42
C)	30	36
D)	18	48
E)	20	46

5. 21 gram X ile 21 gram Y'nin tam verimle tepkimesi sırasında X maddesinin tamamı harcanıyor.

Y maddesinden 14 gram arttığına göre, bu tepkimede oluşan bileşik kaç gramdır?

- A) 42 B) 35 C) 28 D) 21 E) 14

6. Eşit kütlelerdeki Ca ve Br_2 elementlerinin tepkimesinden en fazla 30 gram $CaBr_2$ bileşiği oluşmaktadır.

Artan madde olmaması için hangi maddeden en az kaç gram eklenmelidir? (Ca: 40, Br: 80)

- A) 72 gram Ca B) 36 gram Ca
C) 24 gram Br_2 D) 72 gram Br_2
E) 18 gram Ca

1. X ve Y_2 elementlerinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{3}$ tür.

Buna göre, eşit kütlelerde alınan X ve Y den en fazla 20 gram bileşik oluşurken hangi elementten kaç gram artar?

- A) 3 gram X B) 4 gram Y C) 10 gram X
D) 10 gram Y E) 15 gram X

2. X_2Y bileşiğinde $\frac{X}{Y}$ kütle oranı $\frac{3}{4}$ tür.

Buna göre, X_3Y_2 bileşiğini oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{9}{16}$ D) $\frac{16}{3}$ E) $\frac{18}{7}$

3. XY_2 bileşiğinin kütlece %25 i X tir.

Buna göre, 15 gram X ile 12 gram Y nin tepkimesinde artan madde olmaması için hangi elementten kaç gram daha eklenmelidir?

- A) 11 gram X B) 33 gram Y C) 44 gram X
D) 46 gram Y E) 66 gram Y

4. 34 gram X_2Y_3 bileşiğinin 16 gramı Y dir.

Buna göre, X_2Y_3 bileşiğini oluşturmak için 180 gram X elementi ile en fazla kaç gram Y elementi artsız birleşir?

- A) 160 B) 180 C) 320 D) 340 E) 360

5. X_2Y_6 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = 4$ tür.

Eşit kütlelerde X ve Y elementlerinin tam verimli tepkimesinde X_2Y_6 bileşiği oluşurken hangi elementin kütlece yüzde kaç artar?

- A) %25 Y B) %25 X C) %75 X
D) %75 Y E) %50 X

6. X ve Y elementlerinin oluşturduğu X_2Y_3 bileşiğinde $\frac{X}{Y}$ kütle oranı $\frac{7}{12}$ dir. 14 gram X ile yeterince Y tam verimle tepkimeye girerse kaç gram XY_2 bileşiği oluşur?

- A) 23 B) 38 C) 46 D) 76 E) 92

c) Katlı Oranlar Kanunu (Dalton)

Dalton Atom Teorisi üç kabule dayanır.

- Her bir element, çok küçük bölünemeyen taneciklerden yani atomlardan oluşmaktadır. Ayrıca atomlar kimyasal tepkimelerden oluşmazlar.
- Bir elementin bütün atomlarının kütleleri ve özellikleri aynıdır. Fakat başka bir elementin atomlarından farklıdır.
- Bileşikler ise iki ya da daha çok sayıda elementin birleşmesi ile oluşur.

Buna göre;

- Atomlar bölünemediğinden bir kimyasal tepkimeye giren atom sayısı tepkime sonunda değişmez.
- Bu durumda kütle değişmez. (Dalton'un kütle korunumunu açıklaması.)
- Elementin bütün atomları kütlece aynı ve bileşikte atomlar belirli sayısal oranlarda ise bileşiğin kütlece yüzde bileşimi sabittir. (Dalton'un sabit oranlar kanunu açıklaması.)
- İki element aralarında birden fazla bileşik oluşturursa bu elementlerden herhangi birinin sabit kütlesi ile birleşen diğer elementin değişen kütleleri arasındaki basit ve tam sayılarla ifade edilen orana **katlı oranlar kanunu** denir.

Bileşik çiftlerinin katlı oranlar kanununa uyabilmesi için;

- Bileşikler iki elementten oluşmalı.
- Bileşikler oluşturulan elementler aynı olmalı.
- Bileşiklerin basit formülleri farklı olmalıdır.

Bileşik çifti	Katlı Oran
Fe_2O_3 ile FeO	$\Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\text{Fe}_2\text{O}_2 \Rightarrow \frac{3}{2}$
NaCl ile MgCl_2	$\Rightarrow$ Katlı oranlar kanununa uymaz. Elementler farklıdır.
HClO_3 ile HClO_2	$\Rightarrow$ Katlı oranlar kanununa uymaz. İki elementten fazla tür element var.
NO_2 ile N_2O_4	$\Rightarrow$ Katlı oranlar kanununa uymaz. Basit formülleri aynıdır.

ÖRNEK - 47

- a. SO_2 ile SO_3 e. C_3H_8 ile CH_4
b. N_2O ile NO_2 f. N_2O_5 ile NO
c. C_2H_2 ile C_6H_6 g. CaBr_2 ile KBr
d. NaBrO_3 ile NaBrO_4

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinin katlı oranlar kanununa uyup uymadığını belirtiniz ve uyuyorsa katlı oranı bulunuz.

ÖRNEK - 48

XY_2 ile X_3Y_n bileşiklerin oluşturulurken eşit kütlede X alındığında birinci bileşikteki Y kütlesinin ikinci bileşikteki Y kütlesine oranı $\frac{3}{4}$ olduğuna göre, n sayısı kaçtır?

Çözüm

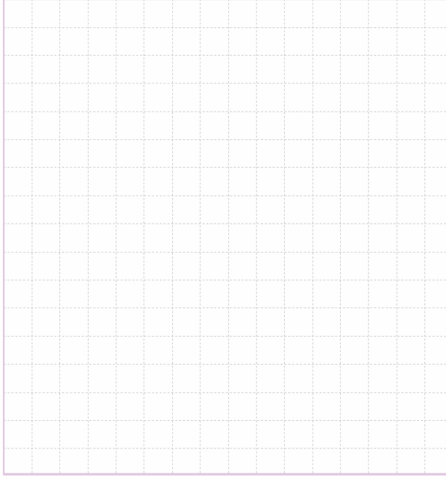
$$\frac{3/\text{XY}_2}{\text{X}_3\text{Y}_6} \rightarrow \frac{\text{X}_3\text{Y}_6}{\text{X}_3\text{Y}_n} \quad \frac{6}{n} = \frac{3}{4}$$

$n = 8$

ÖRNEK 49

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikten birincisi kütlece %40 Y ikincisi kütlece %30 X elementi içermektedir.

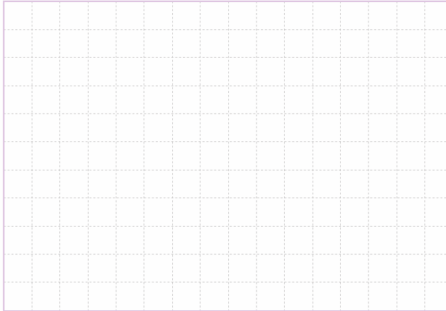
Eşit kütlede X elementi içeren bileşiklerdeki Y elementleri arasındaki katlı oranı bulunuz.



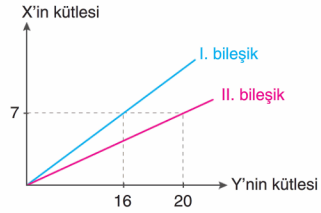
ÖRNEK 50

- I. CH_4
- II. C_3H_8
- III. C_2H_2
- IV. C_2H_6

Yukarıda verilen bileşiklerdeki H elementinin kütlece yüzdeleri kıyaslayınız.



ÖRNEK 51



Yukarıda X ve Y elementlerinin birleşmesi sonucu oluşan iki farklı bileşiğin kütlece birleşme oranı grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu iki bileşikte bulunan Y elementleri

arasındaki katlı oran $\frac{Y_I}{Y_{II}}$ kaçtır?

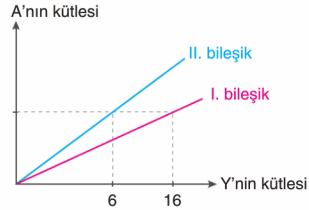
Çözüm

	X	Y
I. Bileşik	7	16
II. Bileşik	7	20

X'ler aynı olduğu için Y'ler oranlanır.

$$\Rightarrow \frac{I}{II} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

ÖRNEK 52



A ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşiğe ait grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü A_2Y_4 ise II. bileşiğin formülünü bulunuz.



ÖRNEK 53

A	Y	Bileşik
56	16	AY
56	m	A_2Y_3

AY ve A_2Y_3 bileşiklerinde A ve Y elementlerinin kütlelerinin değişimi yukarıdaki tabloda verilmiştir.

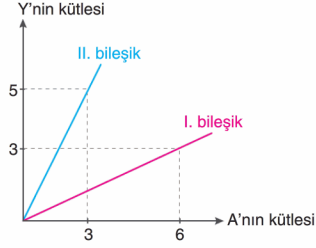
Buna göre, m değeri kaçtır?

ÖRNEK 54

A ve Y arasında oluşan iki bileşikten I. bileşiğin formülü AY_3 , II. bileşiğin formülü A_2Y_m 'dir. Aynı miktar A ile birleşen I. bileşikteki Y kütlelerinin II. bileşikteki Y kütlelerine oranı $\frac{3}{2}$ 'dir.

Buna göre, II. bileşikteki m değeri kaçtır?

ÖRNEK 55



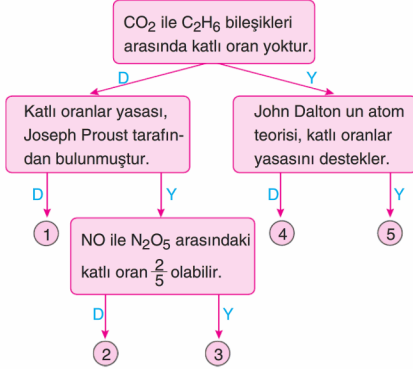
A ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y kütlelerinin değişimini gösteren grafik yukarıda verilmiştir.

I. bileşiğin formülü A_2Y_3 olduğuna göre, II. bileşiğin formülü nedir?

ÖRNEK 56

Aynı miktar oksijen ile birleşen demir elementleri arasındaki katlı oranın $\frac{3}{4}$ olması için II. bileşiğin formülü FeO ise I. bileşiğin formülü ne olmalıdır?

1.



Naz, yukarıda verilen kavram haritasında belirtilen ifadeler için uygun cevapları verdiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşır?

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

2. I. CaO – MgO
II. C₂H₄ – C₄H₈
III. FeO – Fe₂O₃

Verilen bileşik çiftlerinden hangilerine katlı oranlar kanunu uygulanamaz?

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

3. Aynı miktar X ile birleşen Y ler arasındaki katlı oranın $\frac{2}{9}$ olması için I. bileşiğin formülü X₃Y ise 2. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

A) XY₃ B) X₂Y₃ C) X₃Y₂
D) XY₂ E) X₃Y₄

4. X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikteki X ve Y kütleleri tabloda verilmiştir.

Bileşik	X miktarı (g)	Y miktarı (g)
I. bileşik	7	8
II. bileşik	7	12

Her iki bileşik elde edilirken aynı miktarda X kullanılmış ve I. bileşikten en fazla 60 gram elde edilmiştir.

Buna göre, II. bileşikten en fazla kaç gram elde edilir?

A) 42 B) 48 C) 72 D) 76 E) 80

5. 14 gram N₂ ile 3 gram H₂ gazının tam verimle tepkimesinden 17 gram NH₃ gazı elde edilmektedir.

Bu ifade;

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

kanunlarından hangileri ile ilgilidir?

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

6. Aslı : PbO – Pb₃O₄
Osman : CH₄ – C₃H₈
Ali : NO₂ – N₂O₄
Cemre : H₂O – H₂O₂
Sibel : CuO – Cu₂O

Yukarıdaki öğrencilerden hangisinin yazdığı bileşik çiftine katlı oranlar kanunu uygulanamaz?

A) Aslı B) Osman C) Ali
D) Cemre E) Sibel

1. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikte elementlerin kütlece birleşme miktarları çizelgede verilmiştir.

Bileşikler	X miktarı (g)	Y miktarı (g)
1. bileşik	35	60
2. bileşik	14	32

Buna göre, 1. bileşiğin formülü X_2Y_3 ise 2. bileşiğin basit formülü nedir?

- A) XY B) XY_2 C) XY_3
D) X_2Y_5 E) X_2Y

2. N_2O_5 ve NO_2 bileşiklerindeki katlı oran kaçtır?

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

3. C ve H elementlerinden oluşan iki bileşikten birincisinde kütlece %75, ikincisinde kütlece %80 C bulunmaktadır.

Birinci bileşiğin formülü CH_4 ise ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) C_3H_8 B) C_2H_6 C) C_2H_4
D) C_3H_4 E) C_4H_{10}

4. I. X_2Y ile X_3Y_4 bileşiklerinde aynı miktar X ile birleşen Y kütleleri oranı $\frac{3}{8}$ dir.

II. C_2H_4 ile C_3H_6 arasında katlı oran yoktur.

III. MnO_2 ile Mn_3O_4 arasındaki katlı oran $\frac{3}{2}$ dir.

IV. H_2S ile H_2SO_4 arasında katlı oran yoktur.

V. H_2SO_4 ile H_3PO_4 arasında katlı oran $\frac{2}{3}$ tür.

Verilenlerden kaç numaralı bilgi yanlıştır?

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

5. X_2Y_3 ve XY_n bileşiklerinde aynı miktar X ile birleşen X_2Y_3 bileşiğindeki Y nin, XY_n bileşiğindeki Y ye oranı $\frac{3}{8}$ olduğuna göre, XY_n bileşiğindeki "n" sayısı kaçtır?

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

- 6.

Bileşik	X (g)	Bileşik (g)
X_2Y_3	5	17
XY	2,5	a

X ve Y elementlerinden oluşan iki ayrı bileşikte, bileşiklerin kütlesi ve içerdikleri X kütleleri tablodaki gibidir.

Buna göre, tablodaki a değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6,5 C) 10 D) 13 E) 18

1. $X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$
 0,2 gram 0,8 gram 2 litre
- Sabit hacimli kapta belirli koşullarda artansız gerçekleşen yukarıdaki tepkimede oluşan Z gazının özkütlesi kaç g/L dir?
- A) 1 B) 0,8 C) 0,5 D) 0,3 E) 0,1

2. "Kimyasal bir değişimde; değişim öncesinde maddelerin kütleleri toplamı, değişim sonrasında maddelerin kütleleri toplamına eşit olmalıdır." hipotezini ilk öne süren bilim insanı kimdir?
- A) Lavoisier B) Proust
 C) Dalton D) Avogadro
 E) Gay – Lussac

3.

Magnezyum kütlesi (g)	Yanma sonrası oluşan bileşik kütlesi (g)	Oksijen kütlesi (g)
18	a	12
24	–	b

Yukarıda verilen tablo magnezyum ve oksijen elementleri arasında gerçekleşen aynı yanma tepkimesinin farklı miktarlarına ait bilgiler içermektedir.

Tepkimeler artansız gerçekleştiğine göre, tabloda verilen a ve b değerleri kaçtır?

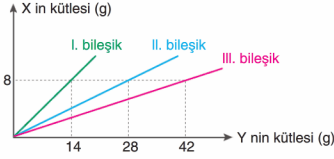
	a	b
A)	24	16
B)	30	54
C)	36	36
D)	30	40
E)	30	16

4. Azot ve oksijenden oluşan bir bileşikte, azot (N) oksijen (O) kütle oranı $\frac{7}{12}$ dir.
- Eşit kütlelerde azot ve oksijen gazları alınarak gerçekleştirilen tam verimli tepkime sonucunda artan gazın kütlesi 1,5 gram olduğuna göre başlangıçta alınan gaz karışımının kütlesi kaç gramdır?
- A) 2,4 B) 4,2 C) 5,7 D) 7,2 E) 9,6

5. $Mg_{(k)} + 2H_2O_{(s)} \rightarrow Mg(OH)_{2(suda)} + H_{2(g)}$
- Yukarıda verilen tepkimede saf olmayan 30 gram magnezyum katısının 36 gram su ile tepkimesinden 58 gram $Mg(OH)_2$ ve 2 gram H_2 gazı oluşuyor.
- Buna göre, magnezyum katısının kaç gramı saf-sızlıktır?
- A) 24 B) 12 C) 10 D) 6 E) 3

6. Çamaşır sodası (Na_2CO_3) bileşiğinin 212 gramında 92 gram Na ve 96 gram O bulunmaktadır.
- Buna göre, Na_2CO_3 bileşiğinin 212 gramı, kaç gram C içermektedir?
- A) 96 B) 48 C) 24 D) 12 E) 6

1.



X ve Y elementlerinin oluşturduğu üç bileşiğin, X ve Y kütlelerini gösteren grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü XY_2 ise II. ve III. bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisidir?

- | | II. bileşik | III. bileşik |
|----|-------------|--------------|
| A) | XY_4 | XY_6 |
| B) | X_4Y | X_2Y_3 |
| C) | X_4Y_3 | XY_4 |
| D) | X_2Y | XY_3 |
| E) | X_2Y_3 | XY_6 |

2. Aşağıdaki maddelerden hangisinin oluşumu sabit oranlar yasası ile açıklanabilir?

- A) Çelik B) Kolonya C) Kalay
D) Şeker E) Bronz

3. SO_3 gazının 80 gramının tamamı ayrıştırıldığında 48 gram O_2 gazı elde ediliyor.

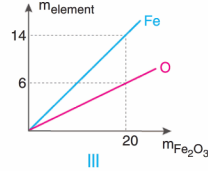
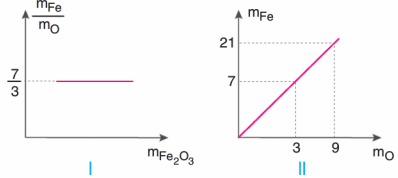
Buna göre, SO_3 gazının kütlece birleşme oranı

$\left(\frac{m_s}{m_o} \right)$ kaçtır?

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

4. Fe_2O_3 bileşiğinde $\frac{m_{Fe}}{m_O}$ kütle oranı $\frac{7}{3}$ tür.

Bu bileşik ile ilgili çizilen,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

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

5. Katlı oranlar yasasına göre eşit miktarlarda X alındığında oluşan X_3O_n bileşiğindeki oksijen kütlesi X_mO_4 bileşiğindeki oksijen kütlesinin 2 katıdır.

Buna göre, n.m değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 22 E) 24

6. I. bilgi: X ve Y elementlerinin oluşturduğu bileşiklerden I. sinin formülü XY, II. sinin formülü X_2Y_3 tür.

II. bilgi: X_2Y_3 bileşiğinin kütlece %30 u Y dir.

Verilen bilgilere göre, 90 g XY bileşiğini elde etmek için kaç gram X gerekir?

- A) 9 B) 18 C) 27 D) 70 E) 108

1. XY_4 bileşiğinin kütlece %20'si X'tir.

Eşit kütlelerde alınan X ve Y elementlerinden 28 gram X_2Y_5 bileşiği oluşmaktadır.

Tepkimedeki artan madde olmaması için hangi maddeden kaç gram eklenmelidir?

- A) 30 gram Y B) 12 gram X C) 7,5 gram Y
D) 20 gram X E) 15 gram Y

2.

	X	Y
I. bileşik	2,8 gram	3,2 gram
II. bileşik	8,4 gram	a gram

Yukarıdaki tabloda X ve Y elementlerinin iki ayrı bileşiğinin kütleli analiz sonuçları verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü XY_2 , II. bileşiğin formülü X_2Y_3 olduğuna göre, a kaç gramdır?

- A) 3,6 B) 7,2 C) 14,4
D) 16,4 E) 28,4

3. Katlı oranlar yasası ile ilgili;

- I. Antoine Lavoisier tarafından ortaya atılmıştır.
II. Basit formülleri aynı olan bileşikler için katlı orandan bahsedilemez.
III. CO ve NO bileşiklerini kullanarak katlı oran yasası ispatlanabilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

4. I. C_2H_4
II. C_4H_6
III. C_3H_8

Verilen bileşiklerin kütlece C yüzdeleri için aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

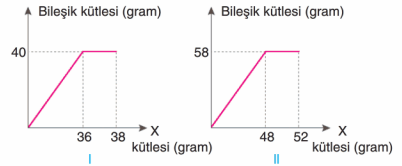
- A) $II > I > III$ B) $I > II > III$ C) $III > II > I$
D) $I = II > III$ E) $I > III > II$

5. I. $SO_2 - SO_3$
II. $NO - N_2O_5$
III. $PbO - Pb_3O_4$

Formülleri verilen bileşik çiftlerinden hangilerinin arasındaki katlı oran $\frac{4}{3}$ olabilir?

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

6.

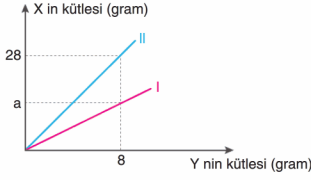


X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşiğin kütlelerinin harcanan X in kütleleri ile değişimini gösteren grafikler yukarıda verilmiştir.

Buna göre, bu iki bileşik için eşit kütlelerde X ile birleşen Y ler arası katlı oran aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\frac{7}{8}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{8}{15}$ D) $\frac{3}{14}$ E) $\frac{4}{7}$

1.



X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşiğin kütle ilişkilerini gösteren grafik yukarıdaki gibidir.

Birinci bileşiğin formülü X_3Y_4 ve ikinci bileşiğin formülü XY olduğuna göre a kaçtır?

- A) 7 B) 14 C) 21 D) 28 E) 32

2.

- I. $N_2O_5 - P_2O_5$
 II. $H_2O_2 - H_2O$
 III. $C_3H_4 - C_6H_8$
 IV. $Na_2CO_3 - NaHCO_3$
 V. $CO - COCl_2$

I, II, III, IV ve V numaraları ile verilen bileşik çiftlerinden hangisi katlı oranlar yasasına uyar?

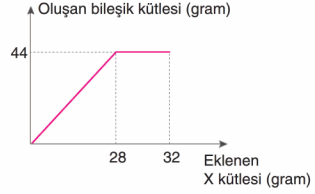
- A) I B) II C) III D) IV E) V

3.

AY ve A_2Y_3 bileşiklerinde aynı miktar A ile birleşen birinci bileşikteki Y elementinin ikinci bileşikteki Y elementine oranı kaçtır?

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

4.



X ve Y elementleri aynı koşullarda birleşerek XY bileşiğine dönüşmektedir.

Bununla ilgili verilen yukarıdaki grafiğe göre;

I. 88 gram bileşik oluşturmak için 56 gram X kullanılır.

II. Bileşikteki $\frac{X}{Y}$ kütle oranı $\frac{7}{4}$ tür.

III. Bileşik oluşurken X in 4 gramı artar.

İfadelerinden hangileri doğru olur?

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

5.

XY bileşiğinde X ve Y_2 elementlerinin $\frac{X}{Y}$ kütlece birleşme oranı $\frac{5}{3}$ tür.

20 gram X ile 12 gram Y kullanılırsa;

I. 32 gram XY bileşiği oluşur.

II. 8 gram Y artar.

III. 64 gram XY bileşiğini oluşturmak için en az 45 gram X kullanılır.

yargılarından hangileri yanlış olur?

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

1. Magnezyum (Mg) ile oksijen (O₂) elementlerinin tepkimesi sonucu oluşan MgO bileşiğinin kütlece $\frac{3}{5}$ i Mg elementidir.

Buna göre;

- I. 15 gram Mg ile 10 gram O₂ tam verimle artansız olarak tepkime verir.
II. Başlangıçta 30 ar gram Mg ve O₂ den alındığında en fazla 50 gram MgO bileşiği oluşur.

- III. MgO bileşiğinde $\frac{\text{Mg}}{\text{O}}$ kütle oranı $\frac{3}{5}$ tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. I. N₂O₄ – N₂O
II. C₂H₆ – C₄H₁₂
III. CuO – Cu₂O

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uymaz?

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

3.

	X(g)	Y(g)	Artan madde
1. bileşik	24	8	2 gram Y
2. bileşik	40	8	4 gram X

X ve Y elementlerinden tam verimle iki farklı bileşik oluşumu ile ilgili bilgiler tabloda belirtilmiştir.

1. bileşiğin formülü X₂Y₆ ise 2. bileşiğin formülü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) X₂Y₃ B) X₃Y₄ C) X₃Y₈
D) XY₄ E) X₂Y₅

4. X₂Y₆ bileşiğinin kütlece $\frac{1}{5}$ ü Y dir.

Buna göre, 24 er gram X ve Y₂ elementleri tam verimle tepkimeye girdiğinde;

- I. Oluşan bileşiğin kütlece % 20 si Y dir.
II. En fazla 30 gram X₂Y₆ bileşiği elde edilir.
III. Y₂ elementinin 18 gramı artar.

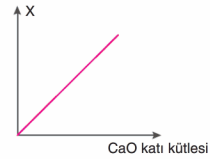
yargılarından hangileri doğru olur?

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

5. XY₂ bileşiğinin kütlece %50 si X olduğuna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinin kütlece %60 ı Y dir?

- A) XY B) X₂Y C) XY₃
D) X₂Y₃ E) X₂Y₅

6.



Grafikte verilen X yerine;

- I. CaO teki $\frac{\text{Ca}}{\text{O}}$ kütle oranı
II. CaO katısını oluşturmak için harcanan Ca miktarı
III. CaO katısını oluşturmak için harcanan O₂ gazının aynı koşullardaki hacmi

nicieliklerinden hangileri yazılabilir?

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

1. Eşit kütlede alınan X ve Y'nin tepkimesi sonucunda oluşan X_3Y_4 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $m_X = 4$ tir. $m_Y = 5$

Buna göre;

- 18 gram bileşik oluşurken 2 gram X artar.
- Sınırlayıcı bileşen Y maddesidir.
- 27 gram bileşik oluşabilmesi için başlangıçta toplam 30 gram madde alınmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

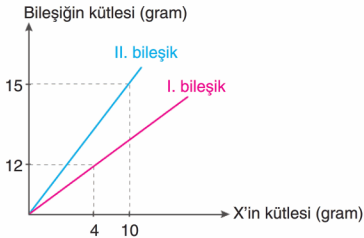
2. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşik için aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- I bileşiğin elementlerinin kütlece birleşme oranı $m_X = 6$ ve formülü X_2Y_b 'dir. $m_Y = 2$
- II. bileşiğin elementlerinin kütlece birleşme oranı $m_X = 9$ ve formülü X_aY_8 'dir. $m_Y = 2$

Buna göre a.b değeri kaçtır?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 8 E) 16

3.

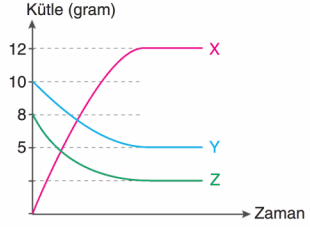


X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve bileşik kütlesi grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü XY_2 ise II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) X_3Y_2 B) X_2Y_3 C) XY_3
D) X_2Y E) X_2Y_5

4.



Kapalı bir kaptaki gerçekleşen tepkimenin kütle – zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre;

- Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.
- Tepkime sonunda kaptaki 12 gram madde bulunur.
- X'nin formülü Z_2Y_3 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Ü: 10, G: 21)

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

5. SO_x bileşiğinin kütlece %40'ı S olduğuna göre x kaçtır? (O: 16, S: 32)

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

6. X_2Y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $m_X = 4$ 'dir. $m_Y = 7$

Buna göre, aynı elementlerden oluşan X_2Y_5 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı m_X kaçtır?

- A) $\frac{4}{35}$ B) $\frac{7}{40}$ C) $\frac{7}{20}$ D) $\frac{4}{25}$ E) $\frac{1}{5}$

1.

A'nın kütlesi	Y'nin kütlesi	Bileşiğin formülü
9	27	AY_n
3	m	A_3Y_4

A ve Y elementlerinin oluşturduğu AY_n ve A_3Y_4 bileşiklerindeki A ve Y kütleleri tablodaki gibidir.

Buna göre, m.n değeri kaçtır?

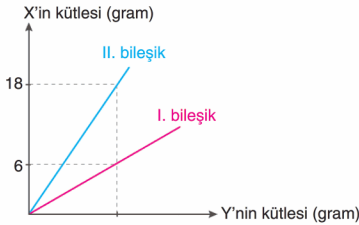
- A) 24 B) 12 C) 48 D) 36 E) 27

2. XY_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{3}$ 'tür.

Buna göre, 20 gram X ile yeterli miktarda Y elementinden en fazla kaç gram X_2Y_3 bileşiği oluşur?

- A) 35 B) 40 C) 45 D) 50 E) 55

3.



X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşiğe ait X ve Y'nin kütlelerinin değişimi grafikte verilmiştir.

I. bileşiğin formülü XY , II. bileşiğin formülü X_3Y_n olduğuna göre II. bileşikteki n değeri kaçtır?

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

4. $X_2 + 2Y_2 \rightarrow 2XY_2$

tepkimesine göre 16 gram X ile 24 gram Y'nin tamamının tepkimeye girmesiyle XY_2 bileşiği oluşmaktadır.

Y'nin atom kütlesi 12 olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 32 E) 40

5. Eşit kütlede alınan N_2 ve H_2 gazlarının kapalı kaptaki tepkimesi sonucunda 34 gram NH_3 gazı oluşurken 22 gram H_2 gazı artmaktadır.

Buna göre;

I. Bileşiğin kütlece birleşme oranı $\frac{m_N}{m_H} = \frac{14}{3}$ 'tür.

II. H'nin atom kütlesi 1 ise N'nin atom kütlesi 14'tür.

III. Atomların sayıca birleşme oranı $\frac{N}{H} = \frac{1}{3}$ 'tür.

IV. Başlangıçta alınan N_2 gazı 28 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- D) I, III ve IV E) I, II ve IV

6. 40 gram A ile 32 gram Y_2 elementleri tam verimle tepkimeye girdiğinde AY bileşiği oluşuyor.

Buna göre;

I. AY bileşiğinin elementlerinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_Y} = \frac{5}{2}$ 'dir.

II. Sınırlayıcı madde A'dır.

III. Oluşan AY bileşiği 56 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Y: 16, A: 40)

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

- D) I ve III E) II ve III

1. I. $\text{FeO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$
 II. $\text{C}_2\text{H}_4 - \text{C}_3\text{H}_6$
 III. $\text{MgCl}_2 - \text{MgO}$
 IV. $\text{H}_3\text{PO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uyar?

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

2. A ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikten AY_3 bileşiğinin kütlece %20'si Y, diğer bileşiğin kütlece %96'sı A olduğuna göre aynı miktar A ile birleşen Y'ler arasındaki katlı oran kaçtır?

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

3. 5,6 gram A ile 3,6 gram B_2 elementlerinin tam verimli tepkimesi sonucunda oluşan AB bileşiğindeki elementlerin atom kütleleri oranı $\frac{A}{B} = \frac{7}{2}$ 'dir.

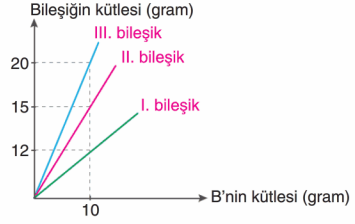
Buna göre;

- I. Tepkimede artan madde olmamıştır.
 II. Tepkime sonunda 7,2 gram bileşik oluşmuştur.
 III. Bir miktar daha A elementi ilave edilirse oluşan bileşik miktar artar.
 IV. Elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_B} = \frac{7}{2}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.

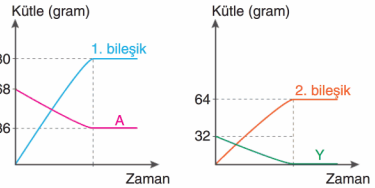


A ve B elementlerinden oluşan üç farklı bileşiğin B elementine bağlı kütlelerinin değişim grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, I. ve II. bileşik arasındaki katlı oran A_I , II. ve III. bileşik arasındaki katlı oran A_{II} sırasıyla hangisinde doğru verilmiştir?

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

5.



A ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşiğin oluşmasına ilişkin kütle – zaman grafikleri yukarıda verilmiştir.

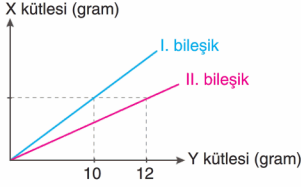
2. bileşiğin formülü AY_2 olduğuna göre;

- I. Birinci bileşiğin formülü AY_3 'tür.
 II. Birinci bileşikte sınırlayıcı bileşen Y'dir.
 III. Aynı miktar Y ile birleşen A elementleri arasındaki oranı $\frac{A_1}{A_2} = \frac{2}{3}$ 'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki elementlerin kütlelerinin değişimi grafikte verilmiştir.



II. bileşiğin formülü $X_a Y_3$, I. bileşiğin formülü $X_2 Y_5$ ise II. bileşiğin formülündeki a değeri kaçtır?

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

2. $X_a Y_4$ ve $X_5 Y_b$ bileşiklerinin eşit küttele Y ile birleşen X elementleri arasındaki katlı oranı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) a.b B) $\frac{a.b}{5}$ C) $\frac{a.b}{20}$
D) $\frac{a}{2b}$ E) $\frac{a.b}{4}$

3. A ve Y elementlerinin oluşturduğu iki ayrı bileşiğin kütlece birleşme miktarları tabloda verilmiştir.

	A kütlesi (gram)	Y kütlesi (gram)
I. bileşik	4	m
II. bileşik	3	n

I. bileşiğin formülü $A_2 Y_3$, II. bileşiğin formülü

$A Y$ ise $\frac{n}{m}$ değeri kaçtır?

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

4. X ve Y elementleri, XY_3 ve $X_a Y_b$ olmak üzere iki farklı bileşik oluşturmaktadır.

- XY_3 bileşiğinin kütlece %75'i Y'dir.
- $X_a Y_b$ bileşiğin kütlece %40'ı X'tir.

Buna göre, $X_a Y_b$ bileşiğinin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X_3 Y_2$ B) $X_4 Y_6$ C) $X_2 Y$
D) $X_2 Y_3$ E) $X_2 Y_5$

5. I. CH_4
II. $C_2 H_4$
III. $C_3 H_8$
IV. $C_2 H_2$

Yukarıda verilen bileşiklerin aynı miktar karbon ile birleşen hidrojen miktarlarının büyüktan küçüğe sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir?

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

6. Eşit küttele X ve Y alınarak aynı başlangıç miktarları ile iki farklı bileşik oluşturuluyor;

- I. bileşik oluşurken 18 gram X artar.
- II. bileşikte 60 gram bileşik oluşurken 4 gram X artar.

Buna göre, I. ve II. bileşiğin basit formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | I. bileşik | II. bileşik |
|----|------------|-------------|
| A) | XY_2 | $X_2 Y$ |
| B) | $X_2 Y$ | XY_2 |
| C) | $X_3 Y_2$ | $X_3 Y$ |
| D) | $X_2 Y_3$ | $X_3 Y$ |
| E) | XY_2 | $X_3 Y_4$ |

1. X_2Y_3 bileşiğini oluşturmak için 12'şer gram X_2 ve Y_2 tepkimeye girmektedir.

Tam verimle gerçekleşen tepkimede hangi elementten kaç gram artar? (X: 14, Y: 16)

- A) 5 gram X_2 B) 5 gram Y_2 C) 3 gram X_2
D) 3 gram Y_2 E) 4 gram Y_2

2. 2,4 gram Mg ve 3,2 gram O_2 gazı kullanılarak tam verimle tepkime sonucunda MgO bileşiği elde ediliyor.

Buna göre;

- I. Sınırlayıcı bileşen Mg elementidir.
II. Artan madde olmaması için kaba 2,4 gram Mg elementi eklenmelidir.
III. Elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_{Mg}}{m_O} = 3$ 'dir.

yargılarından 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

3. X_3Y_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{2}$ 'dir. Eşit kütlede alınan X ve Y elementlerinden X_2Y bileşiği oluşurken 6 gram Y artmaktadır.

Buna göre;

- I. Tepkime sonunda oluşan X_2Y bileşiği 1,5 gramdır.
II. Artan madde olmaması için 24 gram daha X eklenmelidir.
III. Elementlerin atom kütleleri oranı $\frac{X}{Y} = 2$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. 14 gram N_2 ile 16 gram O_2 'nin tepkimesi sonucunda en fazla 22 gram bileşik elde ediliyor.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (N: 14, O: 16)

- A) N_2O B) NO_2 C) N_2O_3
D) N_2O_4 E) N_2O_5

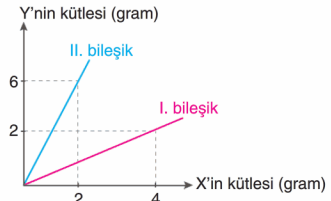


3 gram a gram 8,8 gram 5,4 gram

Yukarıda verilen tepkimeye göre, kaç gram O_2 tepkimeye girmiştir?

- A) 4 B) 8 C) 8,2 D) 11,2 E) 5,6

- 6.



Grafik, iki farklı bileşikteki X ve Y kütleleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Buna göre, I. ve II. bileşiğin formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- | | I. bileşik | II. bileşik |
|----|------------|-------------|
| A) | XY_2 | X_2Y |
| B) | XY | XY_2 |
| C) | X_2Y | XY_3 |
| D) | XY_4 | X_2Y_3 |
| E) | X_2Y_3 | XY |

1. 100 gram Br_2 elementinin kütlece %80'i tepkimeye girdiğinde 100 gram CaBr_2 bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre;

- Br_2 elementinin artan miktarı ile Ca elementinin tepkimeye giren miktarı aynıdır.
- Oluşan bileşiğin kütlece %20'si Br_2 elementidir.
- Elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_{\text{Ca}}}{m_{\text{Br}}} = \frac{1}{2}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

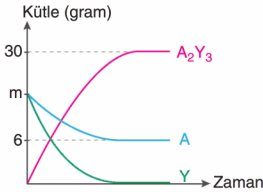
- A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) Yalnız I E) Yalnız III

2. X_3Y_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{Y}}} = 9$ 'dur.

Y elementinin atom kütlesi 1 olduğuna göre, X elementinin atom kütlesi kaçtır?

- A) 24 B) 16 C) 14 D) 13 E) 12

3.



Yukarıdaki grafikte A_2Y_3 bileşiği oluşurken harcanan A ve Y elementleri ile oluşan A_2Y_3 bileşiğinin kütlelerinin zamanla değişimi verilmiştir.

Buna göre;

- A maddesinin $\frac{1}{3}$ 'ü harcanmıştır.
- Başlangıçta alınan toplam madde miktarı 36 gramdır.
- Elementlerin sayıca birleşme oranı $\frac{A}{Y} = \frac{2}{3}$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. XY_2 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{Y}}} = \frac{4}{3}$ tür.

Buna göre, X_3Y_4 bileşiğinin elementlerinin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_{\text{Y}}}{m_{\text{X}}}\right)$ kaçtır?

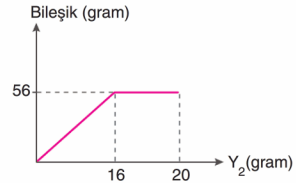
- A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) 3 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

5. Eşit kütlede alınan X ve Y elementlerinin tepkimesi sonucunda oluşan bileşiğin kütlece %40'ı Y elementi olup 1,2 gram Y elementi artmaktadır.

Buna göre, başlangıçta alınan karışım kaç gramdır?

- A) 9,6 B) 4,8 C) 6,4
D) 7,2 E) 10,8

6.



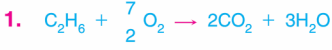
Bir miktar X bulunan kaba azar azar Y_2 ilave edilerek tepkime gerçekleştiriliyor. Bu işlem sırasında kaba konulan Y_2 ve oluşan bileşik arasındaki kütle ilişkisi grafikteki gibidir.

Buna göre;

- Kütlece birleşme oranı $\frac{m_{\text{X}}}{m_{\text{Y}}} = \frac{5}{2}$ 'dir.
- 4 gram Y_2 artmıştır.
- Y_2 elementinin %80'i tepkimeye girmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



a gram 28 gram 22 gram 13,5 gram

Tepkimesine göre, reaksiyona giren C_2H_6 bileşiğinde kaç gram karbon atomu bulunur?

(H: 1, C: 12)

- A) 7,5 gram B) 1,5 gram C) 3 gram
D) 6 gram E) 2 gram

2. Eşit kütlede A ve Y_2 elementlerinin tepkimesi sonucunda 22 gram AY_2 bileşiği oluşuyor.

Buna göre;

- I. Başlangıçta alınan toplam madde miktarı 32 gramdır.
II. Sınırlayıcı bileşen Y_2 dir.
III. Oluşan bileşiğin kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_Y} = \frac{3}{8}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (A: 12, Y: 16)

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

3. 75 gram Al_2S_3 bileşiği elde etmek için Al ve S_8 elementlerinden kaç gram kullanılmalıdır?

(S: 32, Al: 27)

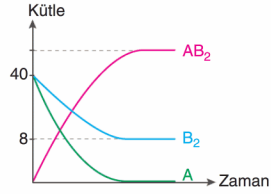
	Al	S
A)	27	32
B)	36	18
C)	27	48
D)	18	36
E)	25	50

4. A_xB_y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_A}{m_B} = \frac{31}{40}$ 'dır.

Buna göre, elementlerin sayıca birleşme oranı X kaçtır? (B: 16, A: 31)

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

5. Sabit sıcaklıkta kapalı bir kaptaki A ve B_2 elementlerinin tepkimesi sonucunda AB_2 bileşiğinin oluşumunun kütle – zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



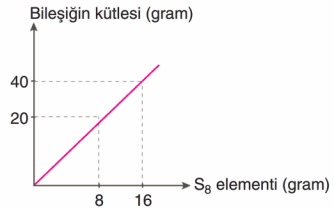
Buna göre;

- I. Oluşan AB_2 bileşiğinin 40 gramı A elementidir.
II. Elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_B}{m_A} = \frac{5}{4}$ tür.
III. Artan madde olmaması için 10 gram A elementinden eklenmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6.

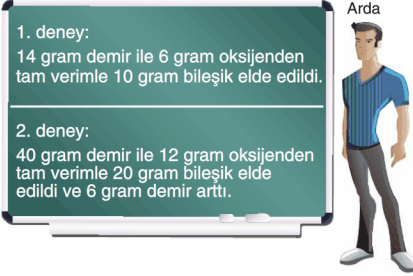


A elementi, S_8 elementiyle S_xA_y bileşiğini oluşturmaktadır.

Buna göre, oluşan bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir? (A: 16, S: 32)

- A) SA_2 B) SA_3 C) A_2S_3 D) SA E) SA_4

1. Kimya laboratuvarında iki deney yapan Arda, deney sonuçlarını tahtaya yazar.



Tahtadaki sonuçlara bakan Özlem öğretmen, Arda'ya bu sonuçlardan yola çıkarak hangi kanunları ispatlayabileceğini sorar.

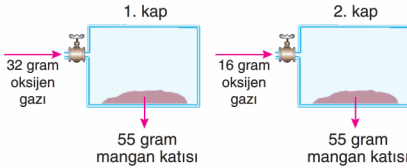
Buna göre,

- I. Kütlenin Korunumu Kanunu
- II. Sabit Oranlar Kanunu
- III. Katlı Oranlar Kanunu

Arda'nın cevabı yukarıdakilerden hangileri olmalıdır?

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

2.



Azra, laboratuvarında kimyanın temel kanunları ile ilgili deney yapar. Bunun için şekillerde verilen kaplarda gerçekleştirdiği tam verimli tepkimelerde 1. kaptaki 16 gram oksijen gazı artarken, 2. kaptaki artansız tepkime gerçekleştiğini belirliyor.

Yaptığı deneyin raporunu yazan Azra, iki kaptaki elde ettiği bileşikler ile ilgili sorulan; niceliklerden hangisini hesaplayamaz?

- A) Kütlesel
B) Kütlece yüzde bileşim
C) Aralarındaki katlı oran
D) Kütlece birleşme oranı
E) Elementlerin atom kütleleri

3. Joseph Proust tarafından ortaya atılan sabit oranlar kanununa göre elementler bir bileşiği oluştururken daima aynı kütle oranı ile birleşirler. Örneğin H_2O bileşiği oluşurken hidrojen ve oksijen elementleri daima 1/8 oranında birleşirler. Bu durumu basitçe şöyle ifade edebiliriz; 1 gram H_2 ile 8 gram O_2 tepkimeye girer ve 9 gram su oluşur.

Buna göre artansız bir tepkime sonucu 7,2 gram su elde etmek isteyen Sibel öğretmeni aşağıdaki madde miktarlarından hangisini kullanmalıdır?

- A) 0,8 gram H_2 + 6,4 gram O_2
B) 6,4 gram H_2 + 6,4 gram O_2
C) 3,6 gram H_2 + 3,6 gram O_2
D) 1,6 gram H_2 + 5,6 gram O_2
E) 7,2 gram H_2 + 7,2 gram O_2

4. İki farklı element arasında birden fazla sayıda bileşik oluşabilir örneğin azot ve oksijen elementleri arasında N_2O_3 ve N_2O_5 bileşikler oluşabilir. Oluşan bileşiklerdeki elementlerden birinin miktarı sabit tutulduğunda bileşiği oluşturan diğer elementinin harcanan miktarları arasındaki orana katlı oran denir. Bu orana bileşiklerin formülleri yardımıyla da ulaşılabilir. N_2O_3 ve N_2O_5 bileşiğinde aynı sayıda azotla birleşen oksijen atomu sayıları arasında 3/5 oranı vardır.

Bu göre X ve Y elementleri;

	I. Bileşik		II. Bileşik	
	X kütlesi (gram)	Y kütlesi (gram)	X kütlesi (gram)	Y kütlesi (gram)
I	14	16	28	16
II	30	40	12	32
III	14	8	7	6

Tabloda verilen miktarlarla birleşerek iki farklı bileşik oluşturdıklarında hangilerinde I. bileşiğin formülü XY olduğunda II. bileşiğin formülü XY_2 olur?

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

MOL KAVRAMI

- MOL KAVRAMI VE TARİHÇESİ
- MOL-TANECİK İLİŞKİSİ
- MOL-HACİM İLİŞKİSİ
- MOL-KÜTLE İLİŞKİSİ
- MOL-KARIŞIM PROBLEMLERİ
- GERÇEK ATOM VEYA MOLEKÜL KÜTLESİ
- ATOMİK KÜTLE BİRİMİ [akb]
- FORMÜL BULMA
- MOL ÖZET

MOL KAVRAMI

İlişkili Kazanımlar

- Mol kavramını açıklar.
 - Mol kavramının tarihsel süreç içerisindeki değişimi üzerinde durulur.
 - Bağıl atom kütleleri tanımlanır.
 - İzotop kavramı ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayılı çıkmasıyla ilgili nedenleri örneklerle açıklanır.
 - Mol hesaplamaları yapılır.

MOL KAVRAMI VE TARİHÇESİ

Atomlar çok küçük tanecikler olduklarından kütlelerinin mutlak olarak bulunması mümkün değildir. Bu nedenle atom ve molekül gibi küçük taneciklerin sayısını ve miktarını belirtmek için mol kavramı kullanılmaktadır.

Kimyacılar Dalton'dan itibaren bağıl sayıların önemini kavrayarak atom ve moleküllerin miktarını belirtmek için mol kavramını kullandılar. Bağıl atom kütleleri kadar gram elementi 1 mol olarak kabul ettiler.

Uluslararası birim sistemine (SI) göre 12 gram karbon-12 (C-12) izotopunun içerdiği atom sayısı **1 mol** dür.

12 gram C-12 izotopunun atom sayısı $6,02 \cdot 10^{23}$ tane karbon atomu demektir ve bu sayıya **Avogadro Sayısı** denir. N_A ile gösterilir.

Bir atomun, referans olarak seçilen başka bir atomun kütlesinden kaç kat fazla ya da az olduğunu ifade eden değere **bağıl atom kütleleri** denir.



Her yılın 10. ayının 23. günü Mol Günü olarak kutlanır.

Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği'nin (IUPAC) aldığı kararla C-12 izotopu referans olarak kabul edilip, atom kütleleri 12,000 alınarak diğer atomların atom kütleleri bağıl olarak hesaplanmıştır.

İzotop Kavramı

Atom numaraları aynı kütle numaraları farklı olan atomlara **izotop atomlar** denir.

Hidrojen atomunun izotopları,



Hidrojen Döteryum Trityum

Karbon atomunun izotopları,



Atomların kimyasal özellikleri proton ve elektron sayılarına bağlıdır. Fiziksel özellikleri proton, nötron ve elektron sayılarına bağlıdır. Atomların kimliklerini ise proton sayıları belirler.

Bu nedenle, izotop atomların eğer elektron sayıları aynı ise kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır. Elektron sayıları farklı ise hem kimyasal hemde fiziksel özellikleri farklıdır.

Ortalama Atom Kütleleri

Elementlerin doğada birden fazla izotopu vardır. Bu izotopların doğada bulunma yüzdeleri farklıdır. Örneğin; ${}^1_1\text{H}$ (hidrojen)nin doğadaki bolluk yüzdesi 99,98 iken, ${}^2_1\text{D}$ (döteryum)un 0,015'dir, ${}^3_1\text{T}$ (trityum) ise doğada çok az bulunur.

Elementlerin birden fazla izotopları olması nedeniyle doğadaki bolluk yüzdeleri ve atom kütlelerinden yararlanılarak **ortalama atom kütleleri** bulunur.

	${}^{35}_{17}\text{Cl}_{17}, {}^{37}_{17}\text{Cl}_{17}$	${}^1_1\text{H}_1, {}^2_1\text{H}_1^{+1}$	${}^{23}_{11}\text{Na}_{11}, {}^{24}_{12}\text{Mg}_{12}$
Kimyasal Özellikler	Aynı (p, e ⁻ aynı)	Farklı (e ⁻ farklı)	Farklı (p, e ⁻ farklı)
Fiziksel Özellikler	Farklı (n farklı)	Farklı (n, e ⁻ farklı)	Farklı (p, n, e ⁻ farklı)
Kimlik	Aynı (p aynı)	Aynı (p aynı)	Farklı (p farklı)

ÖRNEK 5

0,2 mol Fe_2O_3 bileşiği kaç tane atom içerir?

Çözüm

1 mol Fe_2O_3 $5 \cdot N_A$ tane atom içeriyorsa
 0,2 mol Fe_2O_3 ?
 ? = $1 \cdot N_A$ tane atom içerir.

ÖRNEK 6

$1,806 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren H_2O bileşiği kaç moldür? ($N_A: 6,02 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK 7

$12,04 \cdot 10^{23}$ tane C_3H_8 molekülü kaç mol atom içerir? ($N_A: 6,02 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK 8

$3,01 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren CH_4 molekülü kaç mol hidrojen atomu içerir? ($N_A: 6,02 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK 9

0,2 mol C_2H_4 bileşiğindeki hidrojen atomu sayısı kadar oksijen atomu içeren CO_2 bileşiği kaç tanedir?

ÖRNEK 10

1,8 mol oksijen atomu içeren Fe_2O_3 bileşiği kaç tane Fe atomu içerir? ($N_A: 6 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK 11

Bir öğünde 20 tane olmak üzere günde üç öğün simit yiyen bir ayı, 100 yılda kaç mol simit yer?

(Bir yıl 360 gün kabul edilecektir.)

(Avogadro sayısı: $6 \cdot 10^{23}$)

1. 1 mol oksijen atomu içeren CO_2 gazı ile ilgili;

- I. $0,5.N_A$ tane C atomu içerir.
- II. $3,01.10^{23}$ tane moleküldür.
- III. 1,5 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N_A: $6,02.10^{23}$)

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

2. 0,4 mol CO_2 gazındaki atom sayısına eşit sayıda hidrojen atomu içeren C_3H_6 bileşiği kaç tane karbon atomu içerir?

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

3. $1,204 \cdot 10^{23}$ tane NH_3 gazı için,

- I. 0,2 mol bileşiktir.
- II. $0,8.N_A$ tane atom içerir.
- III. 0,6 mol H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.

Madde	Atom Sayısı
1 mol O_2 gazı	N_1
0,5 mol SO_3 gazı	N_2
N_A tane He gazı	N_3

Yukarıda verilen maddelerin atom sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $N_1 > N_2 > N_3$
- B) $N_1 = N_2 > N_3$
- C) $N_2 > N_1 > N_3$
- D) $N_3 > N_1 = N_2$
- E) $N_3 > N_1 > N_2$

5. 0,2 mol MgCO_3 bileşiği için;

- I. $0,2.N_A$ tane moleküldür.
- II. 1 mol atom içerir.
- III. N_A tane Mg atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{12}\text{Mg}$)

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

6. 0,5 mol oksijen atomu içeren N_2O molekülü ile aynı sayıda atom içeren O_2 molekülü kaç tanedir?

- A) $0,75.N_A$
- B) 0,75
- C) $0,35.N_A$
- D) 1,5
- E) $0,5.N_A$

7. 0,5 mol SO_3 gazı ile ilgili;

- I. 2 mol atom içerir.
- II. 0,5 mol moleküldür.
- III. 1,5 tane oksijen atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. 0,3 mol H_2S bileşiğindeki atom sayısı kadar kürtür atomu içeren SO_2 bileşiği ile ilgili;

- I. 0,9 mol moleküldür.
- II. 1,8 tane oksijen atomu içerir.
- III. H_2S ve SO_2 bileşiklerindeki kürtür miktarları eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

1. $1,806 \cdot 10^{23}$ tane oksijen atomu içeren SO_3 bileşiği ile ilgili;

- I. $0,1 \cdot N_A$ tane molekül içerir.
II. $0,2$ mol N_2 gazı ile aynı miktarda atom içerir.
III. $6,02 \cdot 10^{22}$ tane kükürt atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

2. Avogadro sayısı kadar atom içeren CH_4 molekülü ile ilgili;

- I. $0,2$ mol moleküldür.
II. N_A tane karbon atomu içerir.
III. $6,02 \cdot 10^{22}$ tane molekül içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

3. $0,4$ mol AY_2 bileşiği ile ilgili;

- I. $0,8 \cdot N_A$ tane Y atomu içerir.
II. $0,4$ mol moleküldür.
III. $24 \cdot 10^{22}$ tane AY_2 taneciği içerir.
IV. Atom sayısı $0,3$ mol SO_3 molekülü ile aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

($N_A: 6 \cdot 10^{23}$)

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

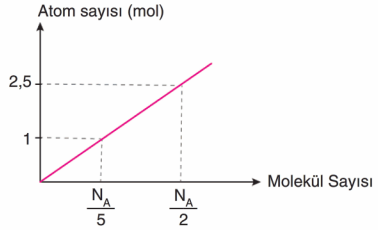
4. Eşit sayıda atom içeren NO , N_2O_5 , NO_2 molekülleri için;

- I. Molekül sayısı en büyük olan N_2O_5 'tir.
II. İçerdikleri oksijen atomu sayıları eşittir.
III. İçerdikleri azot atomu molları arasındaki ilişki $\text{NO} > \text{NO}_2 > \text{N}_2\text{O}_5$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 5.



Yukarıdaki grafik bir bileşiğin molekül sayısının içerdiği atom mol sayısına göre değişimini göstermektedir.

Buna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- A) A_2Y_3 B) AY_2 C) A_2Y_4
D) AY_5 E) A_2Y_8

6. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane hidrojen atomu içeren;

- I. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
II. H_2O
III. C_2H_6

maddelerinin mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

- A) $\text{II} > \text{I} = \text{III}$ B) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$ C) $\text{III} > \text{I} > \text{II}$
D) $\text{II} > \text{III} > \text{I}$ E) $\text{I} = \text{III} > \text{II}$

Mol-Hacim İlişkisi

Gazlar için genleşme katsayısı ayırt edici özellik değildir. Aynı koşullarda (aynı sıcaklık ve basınçta) mol sayıları eşit olan gazların hacimleri de eşittir.

Normal koşullarda (NK) 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.

Oda koşullarında (OK) 1 mol gaz 24,5 L hacim kaplar.

Normal Koşul = NK = NŞA

= 1 atm basınç, 0°C sıcaklık

Oda Koşulu = Standart Koşul = OK

= 1 atm basınç, 25°C sıcaklık

Normal Basınç: 1 atm

1 mol O_{2(g)} NK'da = 22,4 L

1 mol CH_{4(g)} NK'da = 22,4 L

1 mol H₂O_(s) NK'da ≠ 22,4 L (sıvı olduğu için)

1 mol Fe_(k) NK'da ≠ 22,4 L (katı olduğu için)

NOT

H₂O moleküllerinin 1 atm basınç altında 0°C ile 100°C arasında sıvı haldedir. (Tuzak sorulara dikkat!)

Normal Koşullarda
gazın mol sayısı

$$n = \frac{V}{22,4} \quad n = \text{Mol sayısı} \\ V = \text{Hacim}$$

Oda Koşullarında
gazın mol sayısı

$$n = \frac{V}{24,5}$$

NOT

Normal koşullarda gaz olduğu bilinmesi gereken bazı maddeler:

a) Elementel olanlar:

Tek atomlular (soygazlar) → He, Ne, Ar...

Çift atomlular → H₂, N₂, F₂, Cl₂ ...

Çok atomlular → O₃ ...

b) Bileşik olanlar:

CO, CO₂, SO₂, SO₃, NH₃, CH₄, C₂H₆, C₃H₈ ...

NOT

Mol sayıları eşit olan saf maddelerin molekül sayıları eşittir. Mol sayıları eşit olan aynı koşullardaki gazların hacimleri eşittir.

ÖRNEK - 12

0,4 mol CH₄ gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

Çözüm

I. yol

$$\begin{array}{ccccccc} 1 \text{ mol} & \text{CH}_4 & \text{NK'da} & 22,4 \text{ L} & & & \\ 0,4 \text{ mol} & \text{CH}_4 & & ? & & & \\ \hline & & & ? = 8,96 \text{ L hacim kaplar} & & & \end{array}$$

II. yol

$$\begin{array}{l} n = \frac{V}{22,4} \\ 0,4 = \frac{V}{22,4} \\ V = 8,96 \end{array}$$

ÖRNEK - 13

Normal koşullarda 11,2 L hacim kaplayan C₃H₈ gazı kaç moldür?

ÖRNEK - 14

Normal koşullarda 6,72 L hacim kaplayan N₂O₅ gazı kaç tane atom içerir? (Avogadro sayısı: N_A)

ÖRNEK - 15

0,6.N_A tane oksijen atomu içeren SO₃ gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar? (Avogadro sayısı: N_A)

Mol-Kütle İlişkisi

1 mol atom ya da molekülün kütesine **mol kütle**si denir. Atom ise atom kütle, molekül ise molekül kütle denir. M_A ile gösterilir. Atom ve bileşikler için sabittir, değişmez. Farklı maddelerin mol kütleleri aynı olabilir. Bu yüzden ayırt edici özellik değildir.

$M_A = M_K$ Bir gram/mol = g/mol dür.

1 mol H atomu = 1 gram $\Rightarrow M_A: 1 \text{ g/mol}$

1 mol Ca atomu = 40 gram $\Rightarrow M_A: 40 \text{ g/mol}$

Cl: 35,5 g/mol, O: 16 g/mol

C: 12 g/mol, N: 14 g/mol

Na: 23 g/mol, P: 31 g/mol

S: 32 g/mol, H: 1 g/mol

Atom kütle

→ CO_2 bileşiği için;

$$M_{A_{\text{CO}_2}} = 1 \cdot C + 2 \cdot O \\ = 1 \cdot 12 + 2 \cdot 16$$

$$M_{A_{\text{CO}_2}} = 44 \text{ g/mol} \quad \text{Molekül kütle (1 molünün kütle)}$$

→ H_2SO_4 bileşiği için;

$$M_{A_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = 2 \cdot H + 1 \cdot S + 4 \cdot O \\ = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16$$

$$M_{A_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = 98 \text{ g/mol}$$

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

$m = \text{Kütle}$

$M_A = \text{Mol kütle}$

$n = \text{Mol sayısı}$

→ 1 mol N_2O_5 gazı kaç gramdır? (N: 14, O: 16)

$$M_{A_{\text{N}_2\text{O}_5}} = 2 \cdot N + 5 \cdot O \\ = 2 \cdot 14 + 5 \cdot 16 \\ = 108 \text{ g/mol}$$

ÖRNEK 16

0,3 mol C_2H_4 molekülü kaç gramdır? (H: 1, C: 12)

Çözüm

$$M_{A_{\text{C}_2\text{H}_4}} = 2 \cdot C + 4 \cdot H \\ = 2 \cdot 12 + 4 \cdot 1 \\ = 28 \text{ g/mol}$$

I. Yol

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4 & 28 \text{ gram} & \\ 0,3 \text{ mol} & ? & \\ \hline ? = 8,4 \text{ gram } \text{C}_2\text{H}_4 & & \end{array}$$

II. Yol

$$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,3 = \frac{m}{28} \\ m = 8,4 \text{ gram } \text{C}_2\text{H}_4$$

NOT

1 atom - gram $\rightarrow$ 1 mol atom $\rightarrow$ Na, Cu, Fe ...

1 molekül - gram $\rightarrow$ 1 mol molekül $\rightarrow$ NH_3 , H_2O , H_2 , O_2 ...

1 formül - gram $\rightarrow$ 1 mol bileşik (iyonik) $\rightarrow$ NaCl, KNO_3 , CaO ...

1 iyon - gram $\rightarrow$ 1 mol iyon $\rightarrow$ Fe^{2+} , NH_4^+ , SO_4^{2-} , Cl^- ...

Mol molekül $\rightarrow$ mol demektir. O_2 , H_2SO_4 , CO_2 , N_2O_5 , ...

ÖRNEK 17

32 gram SO_3 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar? (O: 16, S: 32)

ÖRNEK 18

$24,08 \cdot 10^{22}$ tane H_2SO_4 bileşiği kaç gramdır?

(H: 1, O: 16, S: 32, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK 19

3,01·10²³ tane atom içeren N₂O₃ bileşiği kaç gramdır? (N: 14, O: 16, Avogadro sayısı: 6,02·10²³)

Çözüm

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol N}_2\text{O}_3 & 5 \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane atom içeriyorsa} & \\ ? & 3,01 \cdot 10^{23} \text{ tane atom içerir} & \\ \hline ? = 0,1 \text{ mol N}_2\text{O}_3 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} M_A & = & 2 \cdot 14 + 3 \cdot 16 \\ & = & 76 \text{ g/mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol N}_2\text{O}_3 & 76 \text{ gram ise} & \\ 0,1 \text{ mol N}_2\text{O}_3 & ? & \\ \hline ? = 7,6 \text{ gram N}_2\text{O}_3 & & \end{array}$$

ÖRNEK 20

Normal koşullarda 13,44 litre hacim kaplayan N₂O gazı kaç gram azot atomu içerir? (N: 14)

ÖRNEK 21

0,2 mol X₂O₃ bileşiği 32 gram olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

ÖRNEK 22

0,2 mol XY₂ bileşiği 12,8 gram, 0,3 mol XY₃ bileşiği ise 24 gramdır.

Buna göre, X ve Y'nin atom kütlelerini bulunuz.

ÖRNEK 23

0,4 mol C_nH_{2n+2}O molekülü 24 gramdır.

Buna göre, 3,01·10²³ tane C_nH_{2n+2}O molekülü kaç mol atom içerir? (H: 1, C: 12, O: 16, N_A: 6,02·10²³)

ÖRNEK 24

0,3 mol H_2O ile ilgili;

- 0,3 mol moleküldür.
- 5,4 gramdır.
- Normal koşullarda 6,72 litre hacim kaplar.
- $1,806 \cdot 10^{23}$ tane atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H_2O : 18, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

NOT

Bileşiğin sadece formülüne bakılarak fiziksel hali için yorum yapılamaz.

ÖRNEK 25

12 gram C_3H_4 gazı ile ilgili;

- 0,3 moldür.
- $1,806 \cdot 10^{23}$ tane molekül içerir.
- 6,72 litre hacim kaplar.
- 1,2 tane H atomu içerir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(C_3H_4 : 40, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

Gazların Özkütlesi

NK'da bir gazın özkütlesi

OK'da bir gazın özkütlesi

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

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

ÖRNEK 26

X_4H_8 gazının normal koşullardaki özkütlesi 2,5 g/L olduğuna göre, X atomunun atom kütleini bulunuz. (H: 1)

Çözüm

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

$$56 = 4 \cdot X + 8 \cdot 1$$

$$2,5 = \frac{M_A}{22,4}$$

$$4X = 48$$

$$M_A = 56 \text{ gram/mol}$$

$$X = 12 \text{ gram/mol}$$

ÖRNEK 27

Aynı koşullarda bulunan

- SO_3
- SO_2
- CH_4

gazlarının özkütlelerini kıyaslayınız.

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

ÖRNEK 28

Normal koşullarda C_2H_4 gazının özkütlesi kaç g/L'dir? (H: 1, C: 12)

1. $12,04 \cdot 10^{22}$ tane azot atomu içeren NH_4NO_3 bileşiği kaç gramdır?

(H: 1, N: 14, O: 16, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$)

A) 8 B) 16 C) 24 D) 4 E) 12

2. 32 gram X_2O_3 bileşiğinde 0,6 mol oksijen atomu bulunduğuna göre, X'in atom kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

A) 27 B) 28 C) 54
D) 56 E) 112

3. 1 mol atom içeren AY_3 bileşiği 20 gram olduğuna göre, A atomunun mol kütlesi kaç gramdır? (Y: 16)

A) 4 B) 8 C) 16 D) 24 E) 32

4. Atom sayısı eşit olan H_2S ve CO_2 gazları ile ilgili;

- I. İçerdikleri S ve O atomu kütleleri
II. Normal koşullardaki hacimleri
III. Kütleleri

niceliklerinden hangileri eşittir?

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

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

5. 0,5 mol N_2O_5 bileşiğindeki azot atomu kadar oksijen atomu içeren CO_2 bileşiği kaç gramdır?

(C: 12, O: 16)

A) 11 B) 14 C) 22 D) 28 E) 44

6. 0,2 mol CH_4 gazı ile ilgili;

- I. 3,2 gramdır.
II. Oda koşullarında 4,48 litre hacim kaplar.
III. 0,2 molekül-gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

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

7. Normal koşullarda 4,48 litre hacim kaplayan SO_2 molekülündeki oksijen atomu kadar azot atomu içeren N_2X molekülü 8,8 gram olduğuna göre X'in atom kütlesi kaç gramdır? (N: 14)

A) 8 B) 16 C) 18 D) 32 E) 64

8. $3,01 \cdot 10^{23}$ tane oksijen (O_2) gazı ile ilgili,

- I. 0,5 moldür.
II. 1 tane atom içerir.
III. 16 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16)

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

1. Normal koşullarda 4,48 L hacim kaplayan CH_4 gazındaki hidrojen atomu sayısı kadar karbon atomu içeren C_4H_8 bileşiği kaç gramdır?

(H: 1, C: 12)

- A) 11,2 B) 5,6 C) 2,8
D) 56 E) 112

2. 10 gram CaCO_3 katısı ile ilgili;

- I. 0,1 mol moleküldür.
II. Normal koşullarda 2,24 L hacim kaplar.
III. $0,5 \cdot N_A$ tane atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($^{12}_6\text{C}$: $^{16}_8\text{O}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$)

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

3. $18,06 \cdot 10^{22}$ tane oksijen atomu içeren Al_2O_3 bileşiği ile ilgili;

- I. Normal koşullarda 6,72 litre hacim kaplar.
II. 10,2 gramdır.
III. $6,02 \cdot 10^{22}$ tane Al atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($^{27}_{13}\text{Al}$, $^{16}_8\text{O}$, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

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

4. Eşit kütlede alınan CH_4 ve SO_3 gazları ile ilgili;

- I. Aynı şartlardaki hacimleri eşittir.
II. İçerdikleri atom sayıları arasındaki ilişki $\text{CH}_4 > \text{SO}_3$ şeklindedir.
III. Mol sayıları arasındaki ilişki $n_{\text{SO}_3} > n_{\text{CH}_4}$ şeklindedir.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

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

5. 28 atom - gram oksijen atomu içeren Fe_3O_4 bileşiği kaç moldür?

- A) 4 B) 7 C) 14 D) 28 E) 56

6. Avogadro sayısı kadar atom içeren NH_3 gazı ile ilgili;

- I. 0,25 moldür.
II. Normal koşullarda (NK) 5,6 litre hacim kaplar.
III. 17 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, N: 14)

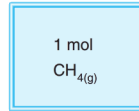
- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

7. I. Normal koşullarda (NK) 2,24 litre hacim kaplayan SO_2 gazı
II. Avogadro sayısı kadar CH_4 molekülü
III. 0,5 mol oksijen gazı

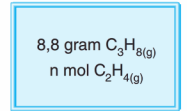
Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir? (H: 1, C: 12, O: 16, S: 32)

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

- 8.



I



II

Yukarıdaki iki kaptaki bileşiklerdeki toplam karbon atomları sayısı birbirine eşit olduğuna göre, II. kaptaki C_2H_4 gazı kaç gramdır? (H: 1, C: 12)

- A) 2,8 B) 5,6 C) 11,2
D) 1,4 E) 22,4

Mol-Karışım Problemleri

ÖRNEK 29

0,3 mol C_2H_4 gazı ile normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplayan SO_3 gazları karışımı kaç gramdır?

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

Çözüm

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol } C_2H_4 & 28 \text{ gram ise} & \\ 0,3 \text{ mol} & ? & \end{array}$$

$$? = 8,4 \text{ gram } C_2H_4 \text{ gazı}$$

$$n_{SO_3} = \frac{5,6}{22,4}$$

$$= 0,25 \text{ mol } SO_3 \text{ gazı}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol } SO_3 & 80 \text{ gram} & \\ 0,25 \text{ mol} & ? & \end{array}$$

$$? = 20 \text{ gram } SO_3 \text{ gazı}$$

$$\begin{aligned} \text{Toplam karışım kütlesi} &= m_{C_2H_4} + m_{SO_3} \\ &= 8,4 + 20 = 28,4 \text{ gram} \end{aligned}$$

ÖRNEK 30

0,5 mol C_2H_6 ve C_3H_4 gazları karışımı 17 gramdır.

Buna göre, karışımın molce yüzde kaç C_3H_4 gazıdır?

(H: 1, C: 12)

ÖRNEK 31

Normal koşullarda 13,44 litre hacim kaplayan C_3H_8 ve C_2H_2 gazları karışımı 2,4 mol H atomu içermektedir.

Buna göre, karışımında kaç gram C atomu bulunur?

(H: 1, C: 12)

ÖRNEK 32

Eşit kütlede CH_4 ve SO_2 gazlarından oluşan bir karışımında oksijen atomları sayısının H atomları sayısına oranını bulunuz. (H: 1, C: 12, O: 16, S: 32)

ÖRNEK 33

Eşit kütlelerde karbon atomu içeren C_2H_6 ve C_3H_8 gazları karışımı 35,6 gramdır.

Buna göre, karışımın normal koşullardaki hacmi kaç litredir? (H: 1, C: 12)

ÖRNEK 34

Eşit kütlelerde CH_4 ve SO_2 gazları içeren karışımın toplam 4,6 mol atom bulunmaktadır.

Buna göre, karışımın kütlesi kaç gramdır?

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

ÖRNEK 35

N_2O ve N_2O_5 gazları karışımı 0,5 moldür.

Buna göre, bu karışımındaki oksijen atomu kütlesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 12 B) 16 C) 24 D) 36 E) 40

ÖRNEK 36

C_3H_4 , C_3H_6 ve C_3H_8 gazlarının 0,5 mollük karışımı 20,8 gramdır.

Buna göre karışımın kaç gram H atomu bulunur?

(H: 1, C: 12)

A) 1,4 B) 2,8 C) 3 D) 3,6 E) 4

Gerçek Atom veya Molekül Kütlesi

Bir tane atom veya molekülün kütlesine **gerçek kütle** denir. Tanecik atom ise gerçek atom kütlesi, tanecik molekül ise gerçek molekül kütlesi denir. Bir tane atom veya molekülün kütlesi, mol kütlesinin Avogadro sayısı-na bölümü ile bulunur.

a) Gerçek atom kütlesi: 1 tane atomun gram cinsinden kütlesidir.

Örnek:

Kalsiyum atomunun gerçek atom kütlesi kaç gramdır? (Ca: 40, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

I. Yol

$$\text{Gerçek atom kütlesi} = \frac{\text{Mol kütlesi}}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

$$1 \text{ tane Ca atomunun kütlesi} = \frac{40}{6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{40}{N_A} \text{ gram}$$

II. Yol

$$1 \text{ mol Ca: } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane Ca atomu} \quad 40 \text{ gram Ca ise}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ tane Ca atomu} & & ? \\ \hline ? = \frac{40}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram} = \frac{40}{N_A} \text{ gram} \end{array}$$

b) Gerçek molekül kütlesi: 1 tane molekülün gram cinsinden kütlesidir.

Örnek:

SO_2 molekülünün gerçek molekül kütlesi kaç gramdır? (O: 16, S: 32, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

I. Yol

$$\text{Gerçek molekül kütlesi} = \frac{\text{Mol kütlesi}}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

$$1 \text{ tane } \text{SO}_2 \text{ molekülünün kütlesi} = \frac{64}{6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{64}{N_A} \text{ gram}$$

II. Yol

$$1 \text{ mol } \text{SO}_2: 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tane } \text{SO}_2 \text{ molekülü} \quad 64 \text{ gram } \text{SO}_2 \text{ ise}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ tane } \text{SO}_2 \text{ molekülü} & & ? \\ \hline ? = \frac{64}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram} = \frac{64}{N_A} \text{ gram} \end{array}$$

ÖRNEK -37

1 tane C_3H_6 molekülü kaç gramdır?

(H: 1, C: 12, N_A : $6 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK -38

1 tane Mg atomu $4 \cdot 10^{-23}$ gram ise atom kütlesi kaç gramdır?

Çözüm

1 tane Mg atomunun kütlesi = gerçek atom kütlesi

$$\text{Gerçek atom kütlesi} = \frac{M_A}{6 \cdot 10^{23}} = 4 \cdot 10^{-23} \Rightarrow M_A = 24 \text{ g/mol}$$

ÖRNEK -39

1 tane X atomu $4,5 \cdot 10^{-23}$ gram, 1 tane Y atomu $2 \cdot 10^{-23}$ gram ise 0,2 mol X_4Y_3 bileşiği kaç gramdır?

(N_A : $6 \cdot 10^{23}$)

ÖRNEK -40

0,4 mol X_3N_2 40 gram ise 1 tane X atomu kaç gramdır? (N: 14, Avogadro sayısı: N_A)

Madde: Su (H_2O)

Basit formülü: H_2O

Su molekülü, her O atomuna karşılık 2 H atomu içerir.

$\left(\begin{array}{c} O \\ H \end{array} \text{ atom sayıları oranı } \frac{1}{2} \text{ dir.} \right)$

Molekül formülü: H_2O

Bir su molekülü, 2 tane H ve 1 tane O atomu içerir.

Madde: Etan (C_2H_6)

Basit formülü: CH_3

Etan molekülü, her C atomuna karşılık 3 H atomu içerir.

$\left(\begin{array}{c} C \\ H \end{array} \text{ atom sayıları oranı } \frac{1}{3} \text{ tür.} \right)$

Molekül formülü: C_2H_6

Bir etan molekülü, 2 tane C atomu ve 6 tane H atomu içerir.

Molekül formülünü bulmak için genellikle;

- Bileşiği oluşturan elementlerin, kütlece birleşme oranı ve atom kütleleri ile bileşiğin mol kütlesi **veya**
- Bileşiğin kütlece yüzde bileşimi ve mol kütlesi ile bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri **veya**
- Bileşiğin molce yüzde bileşimi ve mol kütlesi ile bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri **veya**
- Bileşikteki atom sayılarının oranı ve bileşiği oluşturan elementler ile bileşiğin mol kütlesi **veya**
- Bileşik gaz halinde ise, NK daki özkütlesi, basit formülü ve elementlerin atom kütleleri **veya**
- Bileşiğin basit formülü, 1 molündeki veya 1 molekülündeki toplam atom sayısı özelliklerinden birisinin bilinmesi gereklidir.

3. Yapı Formülü

Bileşiği oluşturan atomların arasındaki bağları gösteren formüldür. Bileşik hakkındaki en ayrıntılı bilgiyi verir.

Örneğin, C_2H_2 bileşiğinin yapı formülü

$H - C \equiv C - H$ şeklindedir.

ÖRNEK 48

Normal koşullarda 67,2 litre hacim kaplayan C_nH_{2n-2} gazı 120 gram olduğuna göre, “n” nin sayısal değeri kaçtır? (H: 1, C: 12)

Çözüm

Normal koşullarda

1 mol gaz	22,4 L
?	67,2 L

$$? = 3 \text{ mol } C_nH_{2n-2}$$

$$n.C + (2n - 2) \cdot H = M_A$$

$$n.12 + (2n - 2).1 = 40$$

$$14n = 42$$

$$n = 3$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{m}{M_A} \\ 3 &= \frac{120}{M_A} \\ M_A &= 40 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

ÖRNEK 49

0,3 mol C_3H_n bileşiği 13,2 gram olduğuna göre, “n” nin sayısal değeri kaçtır? (H: 1, C: 12)

ÖRNEK 50

X_aY_b bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20} \text{ dir.}$$

Buna göre, bileşiğin basit formülünü bulunuz.

(X: 14, Y: 16)

ÖRNEK 51

0,5 mol N_xO_y 38 gramdır. Bileşiğin 0,3 molünde 0,9 mol oksijen atomu vardır.

Buna göre azot oksidin formülü nedir? (N: 14, O: 16)

ÖRNEK 52

Fe_xO_y bileşiğinin kütlece %30'u oksijen atomudur.

Buna göre, bileşiğin basit formülünü bulunuz.

(O: 16, Fe: 56)

NOT

Hidrokarbon: Yapısında sadece C ve H içeren bileşiklerdir.

Organik Bileşik: Yapısında C ve H olup, "O" nunda olabileceği bileşiklerdir.

Basit (Ampirik, Kaba) Formül: Bileşik formülünün en sade hâlidir.

Molekül Formülü: Gerçek katsayıların gösterildiği bileşik formülüdür.

n x (Basit formül): Molekül formülü

n x (Basit formül kütlesi): Mol kütlesi

ÖRNEK 53

Bir hidrokarbon bileşiğinin kütlece %80'i karbon atomudur.

Bu bileşiğin 0,5 molü 15 gram olduğuna göre, molekül formülünü bulunuz. (H: 1, C: 12)

ÖRNEK 54

Bir hidrokarbon bileşiğinin kütlece %10 u H atomu olduğuna göre bileşiğin basit formülü nedir?

(H: 1, C: 12)

ÖRNEK 55

0,2 molü 6 gram olan hidrokarbon bileşiğinin basit formülü CH_3 olduğuna göre, molekül formülü nedir?

(H: 1, C: 12)

1. 0,5 mol C_3H_6 ve 0,3 mol C_4H_n gazları karışımında C atomlarının sayısının H atomları sayısına oranı $\frac{1}{2}$ olduğuna göre, C_4H_n bileşiğindeki n sayısı kaçtır?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

2. Normal koşullarda (NK) hacimleri eşit olan H_2 ve CH_4 gazları için;

- I. Molekül sayıları eşittir.
II. İçerdikleri H kütleleri eşittir.
III. CH_4 molekülündeki hidrojen atom sayısı H_2 molekülündeki atom sayısının 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Eşit miktarda hidrojen atomu içeren C_2H_6 ve C_3H_8 gazları karışımının kütlesi 50,4 gramdır.

Buna göre, karışımındaki C_2H_6 gaz molekülü kaç moldür? (H: 1, C: 12)

A) 1 B) 0,8 C) 0,6 D) 0,4 E) 02

4. Mol sayıları eşit olan C_2H_2 ve C_3H_4 gazları karışımının toplam kütlesi 132 gramdır.

Buna göre, karışım kaç mol C atomu içerir?

(H: 1, C: 12)

A) 12 B) 10 C) 5 D) 4 E) 3

5. 0,5 mol C_3H_4 ve SO_3 gazlarından oluşan karışım 28 gramdır.

Buna göre, karışımında bulunan SO_3 gazının molce yüzdesi kaçtır? (H:1, C:12, O:16, S:32)

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

6. Normal koşullarda (NK) özkütlesi 2,5 g/L olan gaz hâlindeki hidrokarbon bileşiğinin kütlece $\frac{1}{7}$ si H atomu olduğuna göre bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, C: 12)

A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_3H_4
D) C_4H_6 E) C_4H_8

7. C ve H atomlarından oluşan bir bileşikte H atomları sayısının C atomları sayısına oranı 2 dir.

Bu bileşiğin bir molünde H atomları sayısı Avogadro sayısının 6 katı olduğuna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_3H_8
D) C_4H_8 E) C_2H_6

8. NO ve CH_4 gazlarından oluşan 62 gramlık bir karışım normal koşullarda 67,2 litre hacim kaplıyor.

Buna göre, karışımında bulunan H atomları kaç moldür? (H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

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

1. C_2H_6 ve C_2H_2 gazlarından oluşan 2 mol'lük karışım toplam 58 gramdır.

Buna göre, karışımda kaç gram C_2H_2 gazı bulunur? (H: 1, C: 12)

- A) 26 B) 13 C) 6,5
D) 0,5 E) 52

2. Karbon ve hidrojen atomlarından oluşan bir organik bileşiğin kütlece % 25 i H atomu olduğuna göre, bileşiğin basit formülü nedir?

(H: 1, C: 12)

- A) CH_2 B) C_3H_6 C) C_2H_6
D) CH_4 E) CH_3

3. Kütlece %60 oksijen atomu içeren XCO_3 bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır? (C:12, O: 16)

- A) 20 B) 25 C) 40
D) 72 E) 80

4. C_3H_4 ve C_5H_{12} gaz karışımı ile ilgili;

- Normal koşullarda 33,6 L hacim kaplamaktadır.
- Karışımda toplam 10 gram H bulunmaktadır.

Yukarıda verilen bilgilere göre, karışımda kaç tane C atomu bulunur?

(H: 1, C: 12, N: Avogadro sayısı)

- A) 8N B) 4N C) 5,5N
D) 2N E) 2,25N

5. 0,2 mol X_2Y_3 ve 0,1 mol XY_2 bileşiklerinin karışımında X atomları sayısının, Y atomları sayısına oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{13}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{13}{10}$
D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{4}{7}$

6. Eşit mollerdeki CH_4 , Ar ve H_2 gazları karışımı 116 gramdır.

Buna göre, karışım normal koşullarda kaç litre hacim kaplar? (H: 1, C: 12, Ar: 40)

- A) 134,4 B) 67,2 C) 44,8
D) 33,6 E) 22,4

7. 0,2 molünde 0,6 mol X atomu ve 0,4 mol Y atomu içeren bileşiğin formülü nedir?

- A) X_2Y_3 B) XY_2 C) X_3Y_2
D) X_4Y_3 E) X_3Y

8. Yalnızca C ve H elementlerini içeren bir bileşiğin molce %75 i hidrojen atomudur.

0,2 molü 6 gram olan bu bileşik ile ilgili;

- Basit formülü CH_3 tür.
- Molekül formülü C_2H_6 dir.
- Molekül kütlesi 30 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

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

MOL ÖZET (KARIŞTIRILAN KAVRAMLAR)

➤ 1 mol $X_a Y_b$ gazı için;

- = N_A tane moleküldür,
- = a mol X atomu içerir,
- = b mol Y atomu içerir,
- = (a + b) mol atom içerir,
- = a $\cdot N_A$ tane X atomu içerir,
- = $M_A = (a \cdot X + b \cdot Y)$ dir.
- = (a + b) $\cdot N_A$ tane atom içerir.
- = NK'da (0°C, 1 atm) 22,4 L hacim kaplar.
- = OK'da (25°C, 1 atm) 24,5 L hacim kaplar.

Gazlar için

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{V}{22,4} = \frac{V}{24,5} = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

$n = \text{mol sayısı}$
 $m = \text{kütle}$
 $M_A = \text{mol kütlesi}$
 $V = \text{hacim}$

Atom kütlesi
Molekül kütlesi

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

➤ NK'da gaz yoğunluğu

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

➤ OK'da gaz yoğunluğu

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

➤ Gerçek kütle

$$1 \text{ tane } X_a Y_b = \frac{M_A}{N_A} \text{ gram} = M_A \text{ akb}$$

$$\text{akb} = \frac{1}{N_A} \text{ gram}$$

$$\text{gram} = N_A \text{ akb}$$

$$N_A: \text{Avogadro sayısı}$$

➤ 1 tane $X_a Y_b$ bileşiği;

$$= \frac{M_A}{N_A} \text{ gramdır.}$$

$$= M_A \text{ akb'dir.}$$

$$= a \text{ tane X atom içerir}$$

$$= (a + b) \text{ tane atom içerir}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{atom-gram} \\ \text{molekül-gram} \\ \text{mol molekül} \\ \text{iyon-gram} \end{array} \right\} \text{mol demektir.}$$

$$\left. \begin{array}{l} x N_A = 1 \text{ mol } X_a Y_b \\ \text{bileşiği demektir.} \end{array} \right\}$$

➤ 2 mol $C_3 H_6$ gazı için (H: 1, C: 12)

- = 2 mol moleküldür.
- = $2 \times 3 = 6$ mol C atomu içerir.
- = $2 \times 6 N_A = 12 N_A$ tane H atomu içerir.
- = NK'da $2 \times 22,4 = 44,8$ litre hacim kaplar.
- = $2 \times 36 = 72$ gram C atomu içerir.
- = 2 molekül-gramdır.
- = OK'da $2 \times 24,5 = 49$ litre hacim kaplar.
- = $2 \times 42 N_A \text{ akb} = 84 N_A \text{ akb dir.}$
- $1 \text{ tane } C_3 H_6 = \frac{42}{N_A} \text{ gram} = 42 \text{ akb.}$
- = 3 tane C atomu içerir.
- = 6 tane H atomu içerir.
- = 9 tane atom içerir.

1. 0,5 mol C_2H_5OH in molekül sayısı kadar atom içeren CH_4 gazı ile ilgili;

- I. 0,1 mol moleküldür.
II. 16 gramdır.
III. Normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

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

2. 0,8 mol atom içeren C_2H_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

- A) 1,12 B) 2,24 C) 3,36
D) 4,48 E) 6,72

3. $12,04 \cdot 10^{22}$ tane oksijen atomu içeren H_2O gazı kaç gramdır? (H: 1, O: 16, N_A : $6,02 \cdot 10^{23}$)

- A) 1,8 B) 3,6 C) 5,4 D) 7,2 E) 9

4. Normal koşullarda 4,48 L hacim kaplayan NH_3 gazı ile ilgili;

- I. 0,2 moleküldür.
II. 3,4 gramdır.
III. 0,6 mol H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, N: 14)

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

5. 1,8 gram H_2O ile ilgili;

- I. Normal koşullarda (NK) 2,24 litre hacim kaplar.
II. $6,02 \cdot 10^{22}$ tane moleküldür.
III. 0,2 mol H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, O: 16)

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

6. 0,1 mol X_2O_3 bileşiği 10,2 gramdır.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

- A) 13 B) 27 C) 54 D) 86 E) 92

7. Bir bileşiğin 0,5 molünde 1 mol A ve 2,5 mol Y atomu bulunduğuna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A_2Y_5 B) AY_5 C) A_2Y_4
D) A_5Y_2 E) AY_2

8. Normal koşullarda (NK) 4,48 litre hacim kaplayan C_2H_n gazının kütlesi 6 gramdır.

Buna göre, 1 tane C_2H_n molekülü ile eşit sayıda hidrojen atomu içeren 1 molekül C_3H_n bileşiğinin 0,3 molünün kütlesi kaç gramdır?

(H: 1, C: 12)

- A) 6 B) 8,4 C) 12,6 D) 24,8 E) 30

1. $3,01 \cdot 10^{23}$ tane CH_4 gazı ile ilgili;

- I. Normal koşullarda 11,2 litre hacim kaplar.
- II. $8.N_A$ akb'dir.
- III. $12,04 \cdot 10^{23}$ tane H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, C: 12, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

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

2. 0,2 mol C_3H_4 bileşiği ile eşit sayıda C atomu içeren C_2H_6 gazı ile ilgili;

- I. Normal koşullarda 6,72 litre hacim kaplar.
- II. 2,4 mol atom içerir.
- III. 1,8 tane H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

- II. Normal koşullarda (NK) 11,2 litre H_2 gazı
- III. 3 gram C_2H_6 gazı

Yukarıda verilen gazlardan hangileri Avogadro sayısı kadar atom içerir?

(H: 1, C: 12, O: 16, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

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

4. Aşağıdaki maddelerden hangisinin kütlesi en fazladır? (H: 1, C: 12, O: 16, S: 32)

- A) 0,5 molekül-gram oksijen
B) 0,2 mol CH_4 molekülü
C) 3 tane SO_2 molekülü
D) Normal koşullarda 1,12 litre hacim kaplayan SO_3 gazı
E) 0,8 mol atom içeren C_2H_6 gazı

5. I. 3 tane oksijen molekülü

- II. N tane hidrojen molekülü
- III. 64 akb oksijen molekülü

Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, O: 16)

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

6. Karbon (C) elementi ile ilgili;

- I. 1 C atomu 12 akb dir.
- II. 1 mol C atomu 12 gramdır.
- III. 1 C atomu $\frac{12}{N_A}$ gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12, N_A : Avogadro sayısı)

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

1. $1,204 \cdot 10^{23}$ tane C_2H_4 molekülü için aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

(H: 1, C: 12, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

- A) 56 gramdır.
B) 0,8 gram H atomu içerir.
C) 0,4 mol C içerir.
D) $1,2 \cdot N_A$ tane atom içerir.
E) 4,8 gram C atomu içerir.

2. 0,3 mol C_2H_4 ve C_3H_8 gazları karışımı 11,6 gramdır.

Buna göre, karışımda kaç mol C_2H_4 gazı vardır?

(H: 1, C: 12)

- A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15
D) 0,20 E) 0,25

3.

NK da 44,8 L CH_4 gazı	$3,01 \cdot 10^{23}$ tane O_2 molekülü
I	II

Yukarıdaki kaplarda bulunan gazların kütlelerini eşitleyebilmek için, II. kaba 4 mol X gazı ekleniyor.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, He: 4, C: 12, N: 14, O: 16)

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

- A) H_2 B) N_2 C) He D) CH_4 E) O_2

4. Eşit kütlelerde N içeren;

- I. NH_3
II. N_2O_5
III. Mg_3N_2

bileşiklerinin mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

5. Eşit kütlelerde SO_2 ve O_2 gazlarını içeren bir karışımın 6 molünde toplam kaç mol oksijen atomu vardır? (O: 16, S: 32)

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 12 E) 16

6. Normal koşullarda (NK) 4,48 litre hacim kaplayan X_2H_6 gazının kütlesi 6 gramdır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(H: 1)

- A) Bileşiğin molce %25 i H atomudur.
B) 1 atom-gram X, 6 gramdır.
C) Bileşiğin mol kütlesi 28 gramdır.
D) X in atom kütlesi 24 gramdır.
E) Bileşikteki hidrojenin, X elementiyle kütlece bir-

$$\text{leşme oranı } \frac{m_H}{m_X} = \frac{1}{4} \text{ tür.}$$

1. 6 gram oksijen atomu bulunduran X_2O_3 bileşiğinin kütlesi 9,5 gramdır.

Buna göre, X in atom kütlesi kaç gramdır?

(O: 16)

- A) 14 B) 16 C) 28 D) 32 E) 48

2. Eşit sayıda C_3H_4 ve C_2H_5OH molekülleri içeren bir karışımda toplam 2 mol hidrojen atomu bulunmaktadır.

Buna göre, karışımda kaç gram C_3H_4 molekülü vardır? (H: 1, C: 12)

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 24

3. Aynı şartlarda eşit hacim kaplayan NO_2 , SO_2 ve O_2 gazları için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır?

- A) Mol sayıları
B) Molekül sayıları
C) İçerdikleri oksijen mol sayıları
D) İçerdikleri atom sayıları
E) İçerdikleri oksijen kütleleri

4. Normal koşullarda 8,96 litre hacim kaplayan N_2O gazının kütlesi, 0,8 mol O atomu içeren XO_2 gazının kütlesine eşittir.

Buna göre, XO_2 gazının mol kütlesi kaç gramdır? (N: 14, O: 16)

- A) 44 B) 46 C) 52 D) 56 E) 64

5. Bir X atomunun kütlesi $4 \cdot 10^{-23}$ gramdır. XY_2 bileşiğinin 0,05 molü 4,7 gramdır.

Buna göre, Y elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (Avogadro sayısı: $6 \cdot 10^{23}$)

- A) 17 B) 35 C) 59 D) 70 E) 94

6. I. Normal koşullarda 3,36 litre hacim kaplayan SO_2 gazı
II. $1,204 \cdot 10^{23}$ tane SO_2 molekülü
III. 12,8 gram SO_2 gazı

Yukarıdaki maddelerin mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (O: 16, S: 32, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

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

1. 17,1 gram $X_2(SO_4)_3$ bileşiğinde 2,7 gram X bulunmaktadır.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (O: 16, S: 32)

- A) 14 B) 24 C) 27 D) 31 E) 54

2. Eşit kütlelerde CH_4 ve He gazları içeren bir karışım normal koşullarda 11,2 litre hacim kaplamaktadır.

Buna göre, karışımdaki toplam atom sayısı kaç moldür? (H: 1, He: 4, C: 12)

- A) 0,4 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,8 E) 2,1

3. 25,6 gram SO_2 gazındaki O atomuna eşit sayıda O atomu içeren N_2O gazı'nın kütlesi ve normal koşullardaki hacmi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (N: 14, O: 16, S: 32)

	Kütle	Normal koşullarda hacim
A)	35,2	33,6
B)	17,6	44,8
C)	55,2	13,44
D)	35,2	17,92
E)	17,6	89,6

4. Normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplayan X_2O_3 gazı 19 gramdır.

Buna göre, X in gerçek atom kütlesi kaçtır?

(O: 16)

- A) 14N B) $\frac{28}{N}$ C) $\frac{N}{28}$ D) $\frac{14}{N}$ E) 76N

5. Normal koşullarda 33,6 litre hacim kaplayan C_2H_6 gazının içerdiği kadar atom içeren NO gazı kaç gramdır? (N: 14, O: 16)

- A) 45 B) 90 C) 120
D) 180 E) 360

6. Avogadro sayısı kadar molekül içeren bir hidrokarbon bileşiği 54 gramdır.

Bu bileşiğin kütlece $\frac{1}{9}$ u H atomu olduğuna göre, molekül formülü nedir? (H: 1, C: 12)

- A) C_2H_6 B) C_3H_4 C) C_4H_6
D) C_5H_8 E) C_5H_{10}

1. 7,6 gram X_2 gazının normal koşullardaki hacmi 4,48 litredir.

Buna göre;

- I. Bir X atomunun kütlesi 19 akb dir.
- II. Bir mol X_2 gazı 76 gramdır.
- III. Bir X_2 molekülü $\frac{38}{N}$ gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

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

2. $4.N_A$ tane atom içeren SO_3 gazı ile ilgili;

- I. 80 gramdır.
- II. 2 gram H_2 gazı ile aynı şartlarda hacimleri eşittir.
- III. Normal koşullarda hacmi 22,4 litredir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

3. m gram X_2S bileşiğinde 16 gram S atomu bulunmaktadır.

Buna göre, X in atom kütlesi kaç gramdır?

(S: 32)

- A) $m + 16$
- B) $m - 16$
- C) $m + 8$
- D) $m - 8$
- E) $m - 32$

4. m gram H atomu içeren C_2H_4 gazının nicelikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(H: 1, C: 12, Avogadro sayısı: N)

	Molekül sayısı	Kütlesi	NK da hacmi
A)	$\frac{m.N}{4}$	m	$\frac{5,6}{m}$
B)	$\frac{m.N}{6}$	$4.m$	$\frac{44,8.m}{3}$
C)	$\frac{m.N}{4}$	$7.m$	$\frac{5,6.m}{7}$
D)	$\frac{N}{6.m}$	28	$\frac{7.m}{22,4}$
E)	$\frac{m.4}{N}$	$\frac{m.28}{3}$	$\frac{22,4}{7}.m$

5. 1 gram H atomu içeren C_2H_4 gazı ile ilgili;

- I. Normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplar.
- II. 7 gramdır.
- III. 6 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

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

6. 0,8 gram C_3H_4 gazı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(H: 1, C: 12, Avogadro sayısı: $6 \cdot 10^{23}$)

- A) 0,02 moldür.
- B) $3,6 \cdot 10^{22}$ tane C atomu içerir.
- C) Normal koşullarda 0,448 litre hacim kaplar.
- D) 0,14 tane atom içerir.
- E) 0,08 gram H atomu içerir.

1. 1 atm basınç ve 0°C sıcaklıkta gaz olduğu bilinen aşağıdaki maddelerden hangisinin 20 gramı 11,2 litre hacim kaplar? (H: 1, C: 12)

A) CH₄ B) C₂H₄ C) C₂H₆
D) C₃H₈ E) C₃H₄

2. 1 tane X atomu 4.10⁻²³ gram, 1 tane Y atomu 14 akb dir.

Buna göre, 0,5 mol X₃Y₂ bileşiğinin kütlesi kaç gramdır? (N_A: 6.10²³)

A) 20 B) 40 C) 50 D) 100 E) 200

3. 51 gram X₂S bileşiği 4,5 mol atom içermektedir.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (S: 32)

A) 1 B) 2 C) 16 D) 28 E) 34

4. Normal koşullarda 11,2 litre hacim kaplayan SO₂ ve SO₃ gazları karışımı 36,8 gramdır.

Buna göre, karışımdaki SO₂ gazının molce yüzdesi kaçtır? (O: 16, S: 32)

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 90

5. Normal koşullarda 5,6 litresi m gram olan Y₂ gazının 1 gramında kaç mol atom bulunur?

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

6. Normal koşullarda 8,96 litre hacim kaplayan SO₂ ve SO₃ gazları karışımı 0,9-N_A tane oksijen atomu içeriyor.

Buna göre, karışımda kaç gram SO₃ gazı vardır? (O: 16, S: 32)

A) 80 B) 40 C) 32 D) 16 E) 8

7. I. 27 akb Al
II. 1 atom-gram Al
III. 1 tane Al atomu

yukarıda verilen örneklerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Al: 27)

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

8. 24 gram SO₃ gazı için;

I. Normal koşullarda yoğunluğu $\frac{80}{22,4}$ g/L dir.
II. Yapısında 0,3 atom-gram S atomu vardır.
III. Yapısında 14,4 gram oksijen atomu vardır.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16, S: 32)

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

1. I. Normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplayan SO_3 gazı
 II. 0,5 molekül – gram oksijen
 III. 16 gram O_3 gazı
 IV. 1 mol S_8 molekülü
 V. 1 gram H_2 gazı

Yukarıdaki maddelerden hangisi Avogadro sayısı kadar atom içermez? (H: 1, O: 16)

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

2. 2 mol SO_3 ve 3 mol C_xH_6 içeren bir gaz karışımında toplam 32 mol atom bulunmaktadır.

Buna göre, C_xH_6 gazının molekül kütlesi kaç gramdır? (H: 1, C: 12)

- A) 24 B) 28 C) 30 D) 36 E) 40

3. Aşağıda verilen maddelerden hangisinin mol sayısı en fazladır?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, Na: 23)

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

- A) $1,806 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren H_2O
 B) 0,4 gram NaOH
 C) 14 akb azot (N) atomu içeren NH_3
 D) Normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplayan SO_3 gazı
 E) 2,4 gram karbon (C) atomu içeren CO_2

4. I. 16 gram oksijen gazı

II. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane hidrojen atomu içeren CH_4 gazı

III. $\frac{128}{N_A}$ gram SO_2 gazı

Gazlarının aynı koşullardaki hacimlerinin sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (O: 16, S: 32, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

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

5. AY_3 bileşiğinin 0,2 molü 3,4 gramdır.

Buna göre, 1 tane A atomunun kütlesi kaç akb dir? (Y: 1, N_A : Avogadro sayısı)

- A) 28 akb B) 14 akb C) $\frac{14}{N_A}$ akb
 D) $\frac{28}{N_A}$ akb E) $14 \cdot N_A$

6. Eşit kütlede oksijen içeren SO_2 ve SO_3 gazları karışımında 0,5 mol kükürt atomu bulunmaktadır.

Buna göre;

- I. Başlangıçta alınan karışım 35,2 gramdır.
 II. Karışımında 1,2 tane oksijen atomu bulunur.
 III. Karışım toplam 1,7 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(O: 16, S: 32)

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

1. Normal koşullarda 8,96 litre hacim kaplayan A_2Y_6 bileşiği 12 gramdır.

1 tane Y atomu $\frac{1}{6} \cdot 10^{-23}$ gram olduğuna göre;

- I. A atomunun atom kütlesi 12 gramdır.
II. Bileşiğin 1 molünde toplam 8 mol atom bulunur.
III. Bileşiğin 1 molü $30.N_A$ akb'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($N_A: 6.10^{23}$)

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

2. 3,2 gram CH_4 gazında bulunan hidrojen atomu kadar atom içeren NO gazı ile ilgili;

- I. Normal koşullarda 8,96 litre hacim kaplar.
II. $12.N_A$ akb'dir.
III. 0,8 mol moleküldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

3. 5,6 gram azot gazı ile ilgili;

- I. Aynı koşullarda hacmi 0,1 mol CH_4 gazının kapladığı hacmin iki katıdır.
II. 0,8 tane atom içerir.
III. 6,4 gram O_2 gazı ile aynı sayıda atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: 14, O: 16, N_A : Avogadro sayısı)

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

4. 1 tane CH_4 molekülü ile ilgili;

- I. $\frac{16}{N_A}$ gramdır.
II. 5 mol atom içerir.
III. 16 akb'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, C: 12, N_A : Avogadro sayısı)

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

5. CO_2 ve C_2H_6 gazlarından oluşan karışım 0,5 mol olup 3,2 gram oksijen atomu içermektedir.

Buna göre;

- I. Karışımın toplam kütlesi 16,4 gramdır.
II. Karışımın molce %80'i C_2H_6 gazıdır.
III. Karışım $0^\circ C$, 1 atm basınçta 11,2 L hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

6. Karbon (C) atom sayıları eşit olan C_4H_{10} ve C_6H_{14} bileşikler karıştırılınc 34,6 gramlık bir karışım elde ediliyor.

Bu karışımla ilgili;

- I. Toplam 0,5 mol molekül içerir.
II. Toplam 5,8 gram H atomu içerir.
III. Kütlece %40 C_6H_{14} dür.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

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

1. 42 gram $MgCO_3$ katısı ile ilgili;

- Normal koşullarda yoğunluğu $\frac{21}{5,6}$ g/L dir.
- 0,5 mol CO_2 gazı ile aynı koşullardaki hacimleri birbirine eşittir.
- $2,5.N_A$ tane atom içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(C: 12, O: 16, Mg: 24)

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

2. X_2Y_4 bileşiği ile ilgili;

- Kaynama noktası $-103,7^\circ C$ dir.
- 0,6 mol atom içeren X_2Y_4 bileşiği 2,8 gramdır. bilgileri veriliyor.

Buna göre;

- X'in atom kütlesi 12 gramdır.
- Normal koşullarda (NK) 2,24 litre hacim kaplar.
- Gerçek bileşik kütlesi 28 a.b'dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Y: 1)

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

3. $1,806.10^{24}$ tane atom içeren CO_2 molekülü ile ilgili;

- 0,3 mol moleküldür.
- $132.N_A$ gramdır.
- $2.N_A$ tane oksijen atomu içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(C: 12, O: 16, N_A : Avogadro sayısı: $6,02.10^{23}$)

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

4. 0,5 mol A_xB_y bileşiğinin kütlesi 22 gramdır.Bileşiğin 0,25 molünde $2.N_A$ tane B atomu olduğuna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (B: 1, A: 12, N_A : Avogadro sayısı)

- A) A_3B_6 B) A_2B_4 C) A_2B_3
D) A_3B_8 E) A_4B_8

5. 0,1 mol C_2H_6 gazı ile ilgili;

- 0,6 tane H atomu içerir.
- Normal koşullarda yoğunluğu $\frac{30}{22,4}$ g/L'dir.
- 0,1 mol moleküldür.

yargılarından hangileri yanlıştır? (H: 1, C: 12)

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

6. 14 mol atom içeren H_2SO_4 bileşiği ile ilgili;

- $2.N_A$ tane molekül içerir.
- 2 molekül – gramdır.
- 196 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, O: 16, S: 32, Avogadro sayısı: N_A)

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

1. X_2Y ve X_2Y_5 gazları karışımının 0,5 molü için;

- I. Normal koşullarda hacmi 11,2 litredir.
- II. 14 gram X atomu içerir.
- III. Karışımın kütlesi 54 gramdan az, 22 gramdan fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur? (X: 14, Y: 16)

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

2. X_3 gazının normal koşullarda özkütlesi 2d g/L dir.

Buna göre, 1 tane X atomu kaç gramdır?

(N_A = Avogadro sayısı)

- A) $\frac{22,4 \cdot d}{3N_A}$
- B) $\frac{11,2 \cdot N_A}{d}$
- C) $\frac{d \cdot 22,4}{3N_A}$
- D) $\frac{44,8 \cdot d}{N_A}$
- E) $\frac{44,8 \cdot d}{3N_A}$

3. 0,1 mol $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ bileşiğindeki oksijen atomunun kütlesinin kükürt atomunun kütlesine oranı kaçtır? (O: 16, S: 32)

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

4. 20 gram X ve 6,4 gram Y karışımından en fazla 17,6 gram X_aY_b bileşiği elde edilebildiğine göre, 0,2 mol X_aY_b bileşiğinde toplam kaç tane atom bulunur? (X: 56, Y: 32, N_A : $6,02 \cdot 10^{23}$)

- A) 0,4
- B) $0,4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$
- C) $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$
- D) $4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$
- E) $40 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$

5. Normal koşullarda hacmi 13,44 litre olan SO_2 , NO ve CO_2 gazları karışımı 0,8 mol O atomu içerdiğine göre, karışımdaki NO gazı kaç mol atom içerir?

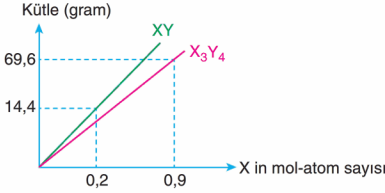
- A) 0,4
- B) 0,8
- C) 1
- D) 1,2
- E) 1,6

6. 0,4 mol Al_2X_3 bileşiği 60 gramdır. Normal koşullarda 6,72 litre XY_3 gazı ise 24 gramdır.

Buna göre, X in atom kütlesinin, Y nin atom kütlesine oranı kaçtır? (Al: 27)

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

1. X ve Y elementlerinin oluşturduğu XY ve X_3Y_4 bileşiklerinin kütlelerinin içerdikleri X atomunun mol-atom sayısı ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, X ve Y nin atom kütleleri sırasıyla kaçtır?

- A) 12 ; 16 B) 56 ; 16 C) 56 ; 8
D) 28 ; 16 E) 36 ; 12

2. 0,3 mol CS_2 ve a mol SO_3 gazlarından oluşan bir karışıma 0,2 mol SO_2 gazı eklendiğinde karışım-daki karbon atom sayısı, kükürt atomu sayısının üç-te birine eşit oluyor.

Buna göre SO_3 ün mol sayısı (a) kaçtır?

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

3. Gaz halindeki bir hidrokarbon bileşiği ile ilgili;

- NK da 5,6 litresinde Avogadro sayısı kadar C atomu vardır.
- 0,3 molü 4,2 mol atom içerir.

bilgileri veriliyor.

Bu bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C_5H_{10} B) C_4H_{10} C) C_6H_{12}
D) C_4H_8 E) C_3H_8

4. 12 gram C_2H_6 maddesinin bulunduğu sabit hacimli kapalı kaba molekül sayısı $0,8 \cdot N_A$ olan NO gazı eklenmektedir.

Bu işlem sonucunda kapta ilk duruma göre;

- I. Kütle
II. Mol sayısı
III. Atom sayısı

niceliklerinden hangileri 3 katına çıkar?

(H: 1, C: 12, 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

3. 0,3 mol $LiNO_3 \cdot 4H_2O$ bileşiği için;

- I. 5,1 mol atom içerir.
II. $2,1 \cdot N_A$ tane O atomu içerir.
III. 21,6 gram H_2O içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, O: 16)

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

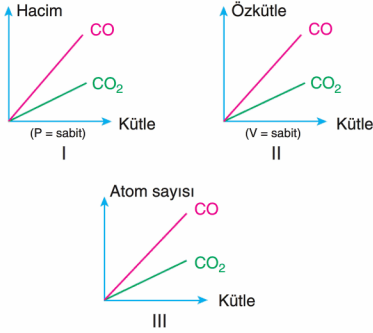
6. X_2O_5 bileşiğinin 1 molünün kütlesi 108 gramdır.

Buna göre, $\frac{108 - 80}{2 \cdot 6 \cdot 10^{23}}$ değeri aşağıdakilerden hangisini gösterir?

(O: 16, Avogadro sayısı: $6 \cdot 10^{23}$)

- A) 1 tane X atomunun gram olarak kütlesi
B) 1 gram X elementindeki atom sayısı
C) 1 mol bileşikteki X miktarı
D) 1 tane X_2O_5 molekülünün kütlesi
E) 2 mol X atomunun kütlesi

1. Normal koşullarda eşit hacimde bulunan CO ve CO₂ gazları için,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

(C: 12, O: 16)

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

2. 0,05 mol P₄ molekülünün içerdiği atom sayısı kadar molekül içeren P₈ kaç gramdır? (P: 31)

- A) 6,2 B) 62 C) 49,6 D) 248 E) 124

3. X₂O bileşiğinin 3,01.10²³ tane molekülü 22 gramdır.

$\frac{6,02 \cdot 10^{23}}{14}$ oranı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

(O: 16, Avogadro sayısı: 6,02.10²³)

- A) 1 atom –gram X in kütlesi
B) 1 molekül –gram X₂ nin kütlesi
C) 1 mol X atomunun kütlesi
D) 1 tane X atomunun kütlesi
E) 1 gram X teki atom sayısı

4. MgCO₃ ve Al₂(CO₃)₃ bileşiklari ile ilgili,

- I. Eşit miktarda karbonat iyonu içerdiklerinde mol sayıları arasındaki ilişki MgCO₃ > Al₂(CO₃)₃ tür.
II. Eşit sayıda oksijen atomu içerdiklerinde kütleleri arasındaki ilişki Al₂(CO₃)₃ > MgCO₃ tür.
III. Eşit mollerinin normal koşullardaki hacimleri 22,4 litredir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(C: 12, O: 16, Mg: 24, Al: 27)

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

5. • $\frac{N_A}{5}$ tane atom içeren X₂ elementinin kütlesi 2,8 gramdır.

- Normal koşullarda 2,24 litre hacim kaplayan Y₂ molekülünün kütlesi 3,2 N_A akg dir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X₂Y bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır?

- A) 56 B) 44 C) 36 D) 28 E) 26

6. 0,3 mol X₂Y₃ iyonik bileşiği için,

- I. 0,3 mol X³⁺ iyonu içerir.
II. 0,9 iyon–gram Y²⁻ iyonu içerir.
III. 1,5 mol iyon içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

1. X ve Y elementlerinin birer molları sırası ile 32 ve 16 gramdır.

Buna göre, 1 mol XY_3 bileşiği ile ilgili,

- I. $4N_A$ tane atom içerir.
- II. Kütlece % 80'i Y'dir.
- III. 1 molekülünün kütlesi 80 akb dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N_A : Avogadro sayısı)

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

2. I. 1 atom - gram Mg atomu
II. 24 akb Mg atomu
III. 1 mol Mg atomu

Yukarıda verilen maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Mg: 24)

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

3. I. 13 gram C_2H_2 gazı
II. 1 mol atom içeren CH_4 gazı
III. 0,25 mol NH_3 gazı

Yukarıda verilen maddelerdeki H atomu kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, C: 12, N: 14)

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

4. 20 gram SO_3 bileşiği için,

- I. 0,25 moldür.
- II. N_A tane moleküldür.
- III. $4N_A$ tane atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(S: 32, O: 16, N_A : Avogadro sayısı)

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

5. "Ortalama atom kütlesi, izotopların doğada bulunma yüzdeleri ile kütle numaralarının çarpımlarının toplamına eşittir."

Bakır elementinin doğada ^{63}Cu ve ^{65}Cu olmak üzere iki izotopu vardır.

Buna göre, bakır elementinin ortalama atom kütlesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 63
- B) 63,2
- C) 63,7
- D) 64,4
- E) 64,9

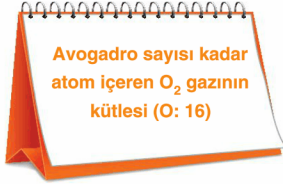
6. Eşit sayıda H atomu içeren C_2H_6 ve C_2H_4 gazları ile ilgili,

- I. Kütlece karbon yüzdeleri
- II. Aynı koşullardaki hacimleri
- III. Hidrojen atomu mol sayıları

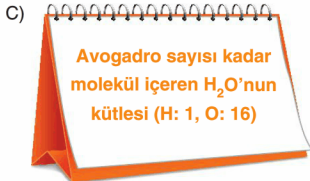
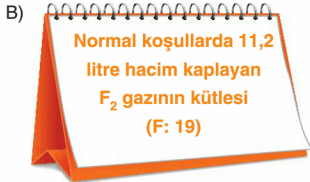
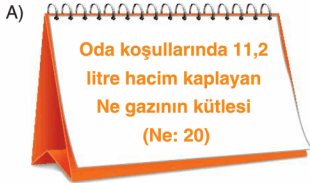
yargılarından hangileri farklıdır? (H: 1, C: 12)

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

1. Bir takvimde, ayın günleri sayılar yerine atom ya da molekül kütleleri ile ifade edilmiştir. Takvimde çarşamba gününe ait yaprak;



Şeklinde gösterildiğine göre, bu günü takip eden ilk cumartesi günü aşağıdaki takvim yapılarından hangisinde gösterilmiştir?



2. Kadriye Hanım daha az su ile daha yüksek verim elde etmek için tarlasına damlama sulama sistemi kurdurmuştur.



Tarlaya 600 sıra boru döşenmiştir. Her borunun uzunluğu 6000 metredir. Boruların her 1,5 meterlik bölümünde 1 tane delik bulunmaktadır. Her delikten günde 6000 damla su damlamaktadır.

Buna göre, Kadriye Hanım'ın tarlasında 1 ayda kaç mol damla su kullanılmıştır?

(N_A : 6.10^{23} , 1 ay 30 gündür.)

- A) 6.10^{-23} B) 24.10^{-20} C) 36.10^{-16}
D) 72.10^{-14} E) 96.10^{-10}

3. Mutluluk paylaşıncı artar, dertler paylaşıncı azalır. Cümlesindeki ünlü harflerin tür sayısı kadar atom türü içeren bileşik ve bileşiğin gerçek kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, C: 12, O: 16, Cl: 35)

Bileşik	Bileşiğin Gerçek Kütlesi (gram)
A) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$	113
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	62
C) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$	$\frac{113}{N_A}$
D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	94
E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\frac{94}{N_A}$

KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ VE HESAPLAMALAR

- KİMYASAL TEPKİMELER
- KİMYASAL TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ
- KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ
- KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ

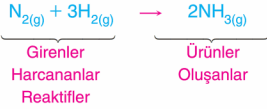
İlişkili Kazanımlar

- Kimyasal Tepkimeler ve Denklemler
 - Kimyasal tepkime denklemlerinin denkleştirilmesi sağlanır. Redoks tepkimelerine girilmez.
 - Yanma, sentez (oluşum), analiz (ayırışma), asit-baz, çözünme-çökme tepkimeleri örneklerle açıklanır.

KİMYASAL TEPKİMELER

Maddenin kimyasal yapısının değişerek, özellikleri farklı yeni maddeler oluşmasına **kimyasal değişim**, bu değişimi gösteren denkleme ise **kimyasal tepkime denklemi** denir.

Kimyasal tepkimelerde, kimyasal bağların kırılması ve yeni kimyasal bağların oluşması söz konusudur. Bir tepkimede başlangıçtaki maddelere **girenler** veya **reaktifler**, tepkime sonucunda oluşan maddelere **çıkınlar** veya **ürünler** denir.



Tepkime denkleminde yer alan maddelerin fiziksel halleri, sembol ya da formüllerin sağ alt tarafında parantez içinde belirtilir.

(k) → Katı

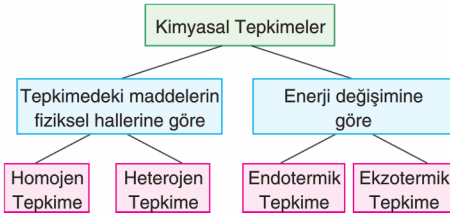
(s) → Sıvı

(g) → Gaz

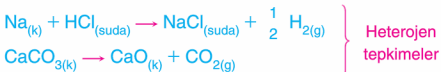
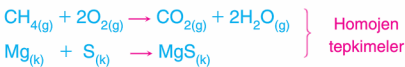
(suda)

(aq)

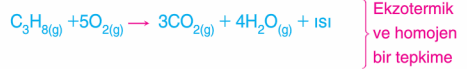
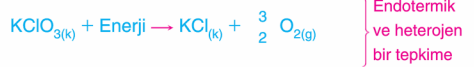
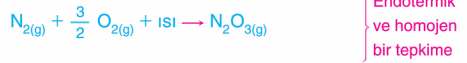
Suda çözünmüş



Bir kimyasal tepkimede girenler ve çıkınların tümünün fiziksel halleri aynı ise **homojen**, en az bir maddenin fiziksel hali farklı ise **heterojen** tepkimedir.



Bütün fiziksel ve kimyasal olaylar ısı alış veriş ile gerçekleşir. Isı alarak gerçekleşen tepkimelere **endotermik**, ısı vererek gerçekleşen tepkimelere ise **ekzotermik** tepkime denir. Tepkime denklemlerinde ısı, "Q" ya da "Enerji" şeklinde ifade edilebilir.



Aydın Yayınları



Yanardağ patlaması sırasında kimyasal olaylar gerçekleşir.

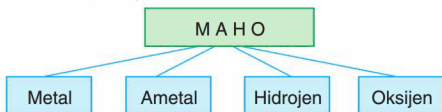


Bitkilerin yaptığı fotosentez ve solunum olayları sırasında kimyasal tepkimeler gerçekleşir.



Tepkime Denklemlerinin Denkleştirilmesi

- En kalabalık grubun katsayısı genellikle 1 alınır.
- Toplam atom türü ve sayısı korunur.
- Tepkimedeki atom sayıları denkleştirilirken ilk önce metaller, daha sonra ametaller ve en son hidrojen ve oksijen eşitlenir.



- Bileşiklerin ve atomik elementlerin kat sayısı kesirli olamaz.
- Moleküler elementlerin (O_3 , H_2 , Cl_2 ...) başına atom sayısını tam sayı yapacak şekilde kesirli kat sayılar getirilebilir. ($\frac{1}{3} O_3$, $\frac{3}{2} H_2$)
- Formüllerin önündeki katsayılar değişebilir fakat bir formülü oluşturan elementler farklı katsayılarla gösterilemez.
- Bileşiklerde parantez dışında alt indis olarak yazılan sayılar parantez içindeki tüm atomlara aittir.

$$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$$

ÖRNEK 1

Aşağıdaki tepkime denklemlerini en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.

- $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mg}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3$
- $\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Al} \rightarrow \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
- $\text{Al} + \text{HBr} \rightarrow \text{AlBr}_3 + \text{H}_2$
- $\text{CS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2$
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + \text{HCl}$

Aydın Yayınları

1. a) 2 - 13 - 8 - 10 b) 1, 6, 3, 2 c) 2, 1, 1, 2 d) 3, 8, 9, 4
e) 2, 6, 2, 3 f) 1, 3, 1, 2 g) 1, 3, 2, 3 h) 2, 1, 1, 1 i) 1, 4, 1, 4
Tepkimelerdeki katsayılar sırası ile verilmiştir.

ÖRNEK 2



Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denkleminde X ile gösterilen maddenin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) SnO B) Sn₂O₃ C) SnO₂
D) NO E) NO₃

Çözüm

Tepkimede giren ve ürünlerdeki atom türü ve sayıları eşitlendiğinde, ürünlerde eksik olan atomlar X'in yapısında olmalı.

	Girenler	Ürünler
Kalay (Sn)	1 tane	– (X in yapısında olmalı)
Hidrojen (H)	4 tane	4 tane
Azot (N)	4 tane	4 tane
Oksijen (O)	12 tane	10 tane (2 tane oksijen X in yapısında olmalı.)
		X = SnO ₂

Cevap: C

ÖRNEK 3



Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denkleminde X ile gösterilen maddenin formülünü bulunuz.

- A) N₂O₅
B) N₂O₃
C) N₂O
D) NO
E) NO₂

UYARI!

➔ Bir kimyasal tepkimede atom türü ve sayısı korunduğu gibi elektriksel yükler toplamı da korunmalıdır.

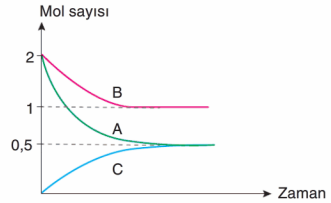
ÖRNEK 4

Aşağıda verilen denkleştirilmiş denklemden X ile gösterilen tanecığın formülünü bulunuz.



ÖRNEK 5

A ve B maddelerinin tepkimelerinden C maddesi oluşumuna ait mol sayısı–zaman grafiği aşağıda verilmiştir.

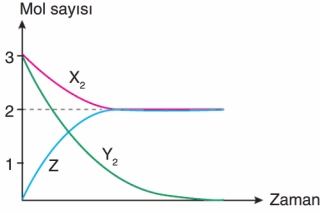


Buna göre, tepkimenin en küçük tam sayılarla denkleştirilmiş denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

ÖRNEK 6

Aşağıda X_2 ve Y_2 maddelerinin tepkimeye girerek Z maddesi oluşturmalarına ait mol sayısı – zaman grafiği verilmiştir.

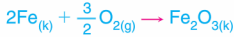


Buna göre;

- a) Tepkimenin en küçük tam sayılarla denkleştirilmiş denklemini yazınız.
b) Z nin, X ve Y cinsinden formülünü bulunuz.

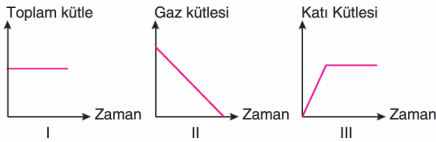
Boş alan yazılar için kullanınız.

ÖRNEK 7



Yukarıda verilen tepkime kapalı sabit hacimli bir kapta artansız gerçekleşmektedir.

Bu tepkime ile ilgili;



yukarıda verilen grafiklerden hangileri yanlıştır?

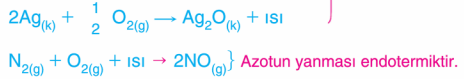
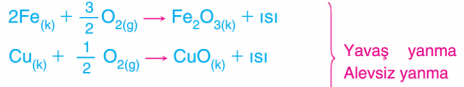
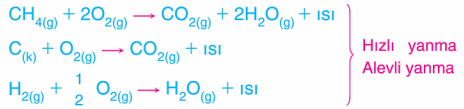
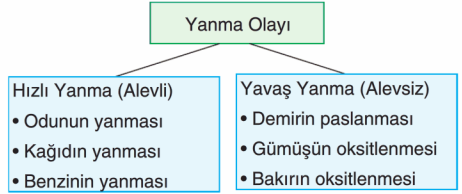
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Boş alan yazılar için kullanınız.

KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ

A) Yanma Tepkimeleri

Bir maddenin oksijenle gerçekleştirdiği tepkimeye **yanma tepkimesi** denir. Oksitlenme olarak da bilinir. Genellikle ekzotermiktir (Azotun (N_2) yanması hariç). Yanma tepkimeleri sonucunda elementlerin oksitleri oluşur.



Odunun yanması alevli yanmaya, metallerin oksitlenmesi alevsiz yanmaya örnektir.

PRATİK BİLGİ

Bir bileşik formülündeki merkez atom alabileceği maksimum yükseltgenme basamağına sahip yanmaz. Bu maddelere **yanmaya karşı asaldır** denir.

Grup	4A	5A	6A	7A	8A
Alabileceği maksimum değer	+4	+5	+6	+7	-

$^{+4}CO_2 \rightarrow$ Bileşikte ${}_6C$ atomu alabileceği maksimum değerliği (+4) aldığı için bileşik yanmaz.

$^{+5}N_2O_5 \rightarrow$ Bileşikte ${}_7N$ atomu alabileceği maksimum değerliği (+5) aldığı için bileşik yanmaz.

$^{+6}SO_3 \rightarrow$ Bileşikte ${}_{16}S$ atomu alabileceği maksimum değerliği (+6) aldığı için bileşik yanmaz.

- ➔ Yapısında C, H veya C, H, O elementleri içeren bileşiklere **organik bileşikler** denir. Organik bileşikler yandığında yapılarındaki C atomu sayısı kadar CO₂ ve yapılarındaki H atomu sayısının yarısı kadar H₂O oluştururlar.



- ➔ SO₃, CO₂ ve N₂O₅ bileşikler gibi soygazlar (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) ve altında (Au) yanmaya karşı asaldır, yani yanma tepkimesi vermezler.



- ➔ **Yanma tepkimesinin gerçekleşebilmesi için;**

1. Yanıcı madde,
2. Yakıcı madde,
3. Tutuşma sıcaklığı gereklidir.

- ➔ **İyi bir yangın söndürücü;**

1. Yanmamalı,
2. Havadan ağır (yoğun) olmalı,
3. Yanan yüzeyin hava ile temasını kesmeli.

ÖRNEK 8

Organik bileşikler yandığında CO₂ ve H₂O oluştururlar.



Yukarıda verilen yanma denklemi denkleştirilmiş olduğuna göre X bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C₄H₆ B) C₃H₈ C) C₃H₆O
D) C₄H₆O E) C₄H₈O

Çözüm

Denklemin girenler ve ürünlerindeki atom sayıları eşitlenirse girenler kısmında

4 tane C
6 tane H
1 tane O } atomu eksik olur.

Buna göre X: C₄H₆O olmalı

Cevap: D

ÖRNEK 9



Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denklemi ile ilgili;

- I. Homojen tepkimedir.
- II. $x > y$ 'dir.
- III. Ekzotermiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 10

- I. C_(k)
- II. Au_(k)
- III. CH_{4(g)}
- IV. SO_{3(g)}
- V. N_{2(g)}

Yukarıda verilen maddelerden hangileri yakıt olarak kullanılabilir?

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

ÖRNEK 11

Yanma olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tüm maddeler uygun koşullarda yanabilirler.
- B) Genellikle ekzotermiktir.
- C) Hızlı ya da yavaş olabilir.
- D) Oksijensiz ortamda yanma gerçekleşmez.
- E) Alevli ya da alevsiz gerçekleşebilir.

ÖRNEK 12

- I. $\text{CaCO}_{3(k)} \rightarrow \text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)}$
- II. $\text{S}_{(k)} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{3(g)}$
- III. $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(g)}$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri yanma tepkimesidir?

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

ÖRNEK 13

CS_2 bileşiği yandığında;

- I. N_2O_3
- II. CO_2
- III. SO_2
- IV. H_2O

bileşiklerinden hangilerinin oluşması beklenmez?

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

ÖRNEK 14

Yangın tüpünde kullanılabilen maddelerle ilgili;

- I. Yoğunluğu havadan büyük olmalıdır.
- II. Hızlı tutuşabilmelidir.
- III. Oksijenle tepkimeye girmemelidir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

1. Kimyasal tepkimelerde aşağıda verilen niceliklerden hangisi değişebilir?

- A) Atomların çekirdek yapısı
B) Atomların sayısı
C) Toplam yük
D) Molekül sayısı
E) Toplam proton sayısı

2. Bir kimyasal tepkime ile ilgili;

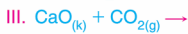
- Reaktifleri Na katısı ve H_2O sıvısıdır.
- Ürünleri NaOH sulu çözeltisi ve H_2 gazıdır.
- Gerçekleşirken ortam ısınır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu kimyasal tepkimenin denkleştirilmiş denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $Na_{(k)} + H_2O_{(s)} \rightarrow NaOH_{(suda)} + \frac{1}{2} H_{2(g)} + ısı$
B) $Na_{(k)} + H_2O_{(s)} + ısı \rightarrow NaOH_{(suda)} + \frac{1}{2} H_{2(g)}$
C) $NaOH_{(suda)} + \frac{1}{2} H_{2(g)} \rightarrow Na_{(k)} + H_2O_{(s)} + ısı$
D) $NaOH_{(suda)} + \frac{1}{2} H_{2(g)} + ısı \rightarrow Na_{(k)} + H_2O_{(s)}$
E) $Na_{(s)} + H_2O_{(s)} \rightarrow NaOH_{(suda)} + \frac{1}{2} H_{2(g)} + ısı$

3. I. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow$



Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri sonunda su açığa çıkar?

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

4. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinde tepkimeye giren ve tepkimeden çıkan maddelerin kimyasal türleri aynıdır?

- A) $Li_{(k)} + H_2O_{(s)} \rightarrow LiOH_{(suda)} + \frac{1}{2} H_{2(g)}$
B) $Mg_{(k)} + Cl_{2(g)} \rightarrow MgCl_{2(k)}$
C) $Ca_{(k)} + S_{(k)} \rightarrow CaS_{(k)}$
D) $CO_{2(g)} \rightarrow C_{(k)} + O_{2(g)}$
E) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

5. $C_x H_8 O_3 + y O_2 \rightarrow 3CO_2 + z H_2O$

tepkimesi için;

I. $x = 3$

II. $z = 8$

III. $y = \frac{Z+3}{2}$

eşitliklerinden hangileri yanlıştır?

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

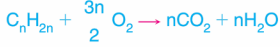
6. $X + CO_2 \rightarrow CaCO_3$



Yukarıdaki denklemlerde yer alan X ve Y maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | X | Y |
|----|---------|--------|
| A) | Ca | CH_4 |
| B) | CaO | H_2O |
| C) | CaO | H_2 |
| D) | CO | H_2O |
| E) | CaC_2 | CO_2 |

1. Genel formülü C_nH_{2n} olan organik bir bileşiğin yanma tepkimesi aşağıda verilmiştir.



Bu bileşiğin bir molekülünde 6 tane atom bulunduğuna göre, denklemin en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde katsayılar toplamı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 7 B) 8 C) 11 D) 12 E) 13

2. Bir kimyasal tepkime denkleştirilirken;

- Bileşiklerin katsayısı kesirli sayı olabilir.
- Bileşiğin başına yazılan katsayı bileşiğin içerdiği tüm atomların sayıları ile çarpılır.
- Moleküler elementlerin katsayısı kesirli sayı olabilir.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

3. Yanma tepkimeleri için;

- Maddelerin O_2 ile verdiği tepkimelere denir.
- Her zaman ekzotermiktir.
- Homojen ya da heterojen tepkime olabilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

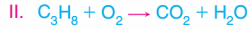
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. X ve Y maddeleri yanma tepkimesi verebildiği halde Z maddesi yanmaya karşı asaldır.

Buna göre X, Y, Z maddeleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? (${}_6C$, ${}_7N$, ${}_{16}S$)

	X	Y	Z
A)	CO	SO ₃	He
B)	CH ₄	C ₃ H ₈	SO ₂
C)	N ₂ O ₅	CO	SO ₃
D)	C	C ₂ H ₆	CO ₂
E)	CH ₄	CO ₂	He

5. I. $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

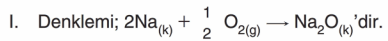


Yukarıda verilen yanma tepkimeleri en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerinin kat sayıları toplamı arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

6. Sodyum metali çok aktif olduğu için açık havaya bırakıldığında Na_2O katısına dönüşmektedir.

Buna göre, tepkime ile ilgili;



II. Ekzotermiktir.

III. Katı kütlesi zamanla artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

B) Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

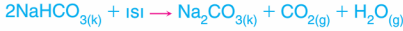
Birden fazla kimyasal türün tepkimeye girerek yeni madde veya maddeler oluşturduğu tepkimelere **sentez (oluşum) tepkimeleri** denir. Genellikle ekzotermik tepkimelerdir.

**C) Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri**

Bir molekülün ısı veya elektrik enerjisi ile daha küçük kimyasal türlere ayrışmasına **analiz (ayrışma) tepkimesi** denir. Genellikle endotermik tepkimelerdir.

**ÖRNEK 15**

Kapalı sabit hacimli bir kaptaki;



tepkimesi gerçekleşmektedir.

Buna göre, aşağıda verilen ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu (D) ve (Y) şeklinde belirtiniz.

1. Sentez tepkimesidir. ()
2. Analiz tepkimesidir. ()
3. Yanma tepkimesidir. ()
4. Zamanla toplam kütle azalır. ()
5. Zamanla katı kütlesi azalır. ()
6. Heterojen bir tepkimedir. ()
7. Ekzotermik bir tepkimedir. ()

Çözüm

Tepkimede $\text{NaHCO}_{3(k)}$ ısı enerjisi ile parçalanarak $\text{Na}_2\text{CO}_{3(k)}$, $\text{CO}_{2(g)}$ ve $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ maddelerine dönüşüyor. Tepkime analiz tepkimesidir.

Oluşan ürünün bir kısmı gaz olduğu için katı kütlesi azalmaktadır.

Fakat kimyasal tepkimelerde toplam kütle her zaman korunur.

Buna göre:

1. (Y) 2. (D) 3. (Y) 4. (Y)
5. (D) 6. (D) 7. (Y)

ÖRNEK 16

- I. Sıvı NaCl nin elektrolizi
 - II. Magnezyum metalinin oksitlenmesi
 - III. CO_2 gazının elementlerine ayrışması
- Yukarıda verilen olaylardan hangileri analiz tepkimelerine örnek verilebilir?**

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

ÖRNEK 17

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi hem sentez hem de endotermik bir tepkimedir?

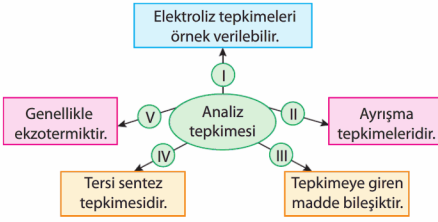
- A) $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
B) $\text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
C) $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{(g)}$
D) $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(s)}$
E) $\text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(k)}$

ÖRNEK 18

Aşağıda verilen tepkimelerin, tepkime türlerini karşılıklarına yazınız.

- I. $\text{C}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
II. $\text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(k)}$
III. $2\text{BaO}_{2(k)} \rightarrow 2\text{BaO}_{(k)} + \text{O}_{2(g)}$
IV. $2\text{Ca}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CaO}_{2(k)}$

ÖRNEK 19

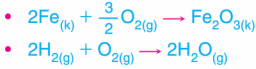


Yukarıdaki kavram haritasında analiz tepkimeleri için verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

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

Empty grid for solution.

ÖRNEK 20



Yukarıda verilen tepkimelerle ilgili;

- I. Homojen olma
II. Ekzotermik olma
III. Hızlı gerçekleşme

niceliklerinden hangileri ortaktır?

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

Çözüm

- I. Tepkime demirin paslanmasıdır. Yavaş gerçekleşir, ekzotermik ve denklemden maddeler farklı fiziksel hallerde olduğu için heterojendir.
- II. Tepkime H_2 gazının yanmasını ifade eder. Hızlı, ekzotermik ve denklemden tüm maddelerin fiziksel halleri aynı olduğu için homojendir.

Cevap: B

ÖRNEK 21



Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denklemi ile ilgili;

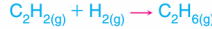
- I. Yanma tepkimesidir.
II. Sentez tepkimesidir.
III. Homojen tepkime değildir.
IV. Yalıtılmış kapta gerçekleşirse kapın sıcaklığı artar.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

Empty grid for solution.

ÖRNEK 22



yukarıda verilen denkleştirilmemiş tepkime denklemi ile ilgili;

- I. Sentez tepkimesidir.
II. Homojen tepkime değildir.
III. Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2 'nin katsayısı 2 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

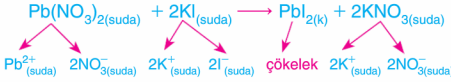
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Empty grid for solution.

D) Çözünme - Çökeltme Tepkimeleri

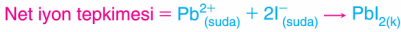
İki ya da daha fazla maddenin birbiri içinde homojen olarak dağılmasına **çözünme**, oluşan homojen karışım ise **çözelti** denir. Çözeltide genellikle miktarı az olan madde çözünen, miktarı çok olan madde ise çözücüdür.

Farklı tür çözeltilerin karıştırılmasıyla bir araya gelen anyon ve katyonların birleşerek suda çözünmeyen iyonik bir katı oluşturmaya **çökeltme**, oluşan katıya **çökelek**, bu tür tepkimelere de **çözünme-çökeltme tepkimesi** denir.



İki farklı çözelti karıştırıldığında oluşan sarı renkli çökelek.

Çözeltiler karıştırıldığında çökeltme tepkimesine giren iyonlar ve oluşan çökeleğe göre net iyon tepkimesi yazılır. (Ürünlerde oluşan katıya bakılarak yazılır.)



Çökeltme tepkimesine girmeyen ve suda çözünmüş halde bulunan iyonlara da **seyirci iyonlar** denir. (Ürünlerde suda çözünen maddeye bakılarak belirlenir)



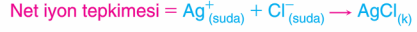
Pamukkale travertenleri, mağaralardaki sarkıt ve dikitlerin oluşumu çözünme-çökeltme tepkimelerine örnektir.



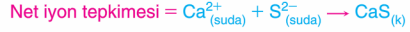
Mağaralarda oluşan sarkıt ve dikitler çözünme-çökeltme tepkimesi sonucu oluşur.

Aşağıda iki farklı tepkimenin net iyon tepkimeleri ve seyirci iyonları gösterilmiştir.

1. Tepkime



2. Tepkime



PRATİK BİLGİ

Suda iyi çözünen bileşikler;

- Alkali metallerin tuzları (Li, Na, K ...)
- Amonyum iyonu tuzları (NH_4^{+})
- Nitrat iyonu tuzları (NO_3^{-})
- Asetat iyonu tuzları ($\text{CH}_3\text{COO}^{-}$)
- Bazı halojen iyonu tuzları (Cl^{-} , Br^{-} , I^{-})

Bu bilgiler müfredatta olmamasına rağmen soru çözümlerinde yardımcı olacağı düşünüldüğü için verilmiştir.

ÖRNEK 23

Alkali metal tuzları ve NO_3^{-} iyonu tuzları suda iyi çözünen bileşiklerdir.



Buna göre, yukarıda verilen reaktiflerin karıştırılmasıyla oluşabilecek çökeleklerin formülleri aşağıdaki-lerin hangisinde doğru verilmiştir?

- | I | II |
|-----------------------------|--------------------------|
| A) NaNO_3 | KNO_3 |
| B) NaNO_3 | CuF_2 |
| C) FeCO_3 | KNO_3 |
| D) FeCO_3 | CuF_2 |
| E) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

Çözüm

- I. tepkimede suda iyi çözünen alkali metal iyonu olan Na^{+} ve NO_3^{-} iyonlarını çıkartırsak geriye kalan Fe^{2+} ve CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı tuz çöker (FeCO_3).
- II. tepkimede suda iyi çözünen alkali metal iyonu olan K^{+} ve NO_3^{-} iyonlarını çıkartırsak geriye kalan Cu^{2+} ve F^{-} iyonlarının oluşturacağı tuz çöker (CuF_2).

Cevap: D

ÖRNEK 24

Çözünme-çökme tepkimeleri için;

- I. Çöken madde iyonik bileşiktir.
- II. Mağaralarda oluşan sarkıt ve diktir örnek verilebilir.
- III. Sulu ortamda gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

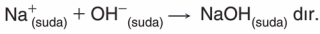
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 25



Yukarıda verilen tepkime denklemine göre;

- I. Çözünme-çökme tepkimesi gerçekleşmiştir.
- II. Net iyon tepkimesi;



- III. $\text{X}_{(k)}$ nın formülü $\text{CaCO}_{3(k)}$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

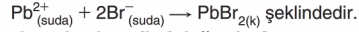
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

ÖRNEK 26

KBr ve $\text{Pb(NO}_3)_2$ bileşiklerinin sulu çözeltileri karıştırıldığında PbBr_2 katısı çökmektedir.

Buna göre, tepkime ile ilgili;

- I. Oluşan çözelti elektrolittir.
- II. Seyirci iyonlar $\text{K}^+_{(suda)}$ ve $\text{NO}_3^-_{3(suda)}$ dır.
- III. Net iyon tepkimesi:



yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 27

Tepkime

Türü

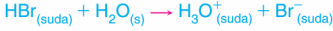
- | | |
|--|------------------|
| I. $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ | a) Çözünme çökme |
| II. $\text{Pb(NO}_3)_{3/2(suda)} + \text{Na}_2\text{S}_{(suda)} \rightarrow \text{PbS}_{(k)} + 2\text{NaNO}_{3(suda)}$ | b) Yanma |
| III. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ | c) Sentez |

Yukarıda verilen tepkime ve türlerinin eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

E) Asit-Baz Tepkimeleri

Asitler su ortamında hidronyum (H_3O^+) iyonları oluşturan bileşiklerdir. Tatları ekşidir ve aşındırıcı özellik gösterirler.



Bazı asitlerin formülleri:



Bazlar suya hidroksit iyonu (OH^-) veren ya da su ile tepkimesinden hidroksit iyonu oluşturan bileşiklerdir. Tatları acıdır, sulu çözeltileri ele kayganlık hissi verir.



Bazı bazların formülleri:



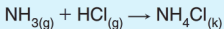
Asit ve bazlar birbiriyle tepkimeye girerek genellikle tuz ve su oluştururlar. Bu tepkimelerde asitten gelen H^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonu birleşerek suyu oluşturur. Asit-baz tepkimeleri ekzotermik tepkimelerdir. Bu tepkimelere **nötralleşme** tepkimeleri de denir.



Sabun bazlık özellik gösterirken, limon asidik özellik gösterir.

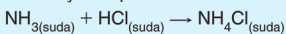
UYARI!

- Her asit baz tepkimesi nötralleşme tepkimesi değildir. Örneğin amonyak (NH_3) ile hidroklorik asidin (HCl) tepkimesi sulu ortamda gerçekleşmediği için nötralleşme tepkimesi değil, sadece asit-baz tepkimesidir.

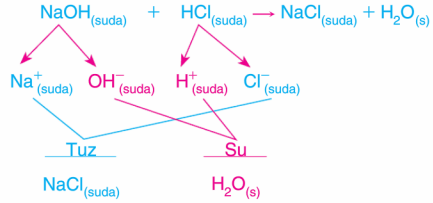


Baz Asit Tuz

- Fakat bu tepkime sulu ortamda gerçekleşirse nötralleşme tepkimesi olur.



- Asit-baz tepkimelerinde oluşan tuz, asitten gelen anyon ile bazdan gelen katyonun birleşmesi sonucu oluşur.



NOT!

- Kuvvetli asit-bazlarda nötralleşme tepkimelerinin net iyon tepkimesi asitten gelen H^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonu arasında gerçekleşir. Nötralleşme tepkimelerinin net iyon tepkimesi: $\text{H}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ şeklindedir.

ÖRNEK 28



tepkimesi ile ilgili;

- KOH bazdır.
 - Nötralleşme tepkimesidir.
 - Oluşan çözelti elektrolittir.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 29

LiOH bileşiğinin sulu çözeltisine aşağıdakilerden hangisi eklenirse asit-baz tepkimesi gerçekleşir?

- Mg metali
- Al metali
- Amonyakın sulu çözeltisi
- Nitrik asidin sulu çözeltisi
- Kalsiyum hidroksitin sulu çözeltisi

Çözüm

LiOH bir bazdır. LiOH'nin sulu çözeltisine asit eklersek asit-baz tepkimesi gerçekleşir. Seçeneklerden uygun olan nitrik asidin sulu çözeltisidir. ($\text{HNO}_3(\text{suda})$)

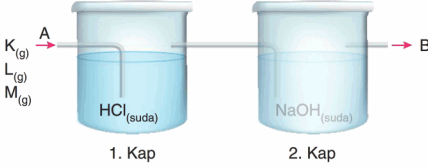
Cevap: D

UYARI!

- ➔ Çözünme–çökeltme ve nötrleşme tepkimeleri iyon değişimi ile gerçekleşir. Bu tepkimelere yer değiştirme tepkimeleri de denebilir.

ÖRNEK 30

Aşağıda verilen düzeneğin 1. kabında HCl, 2. kabında ise NaOH sulu çözeltileri bulunmaktadır.



Düzeneğin A ucundan K, L ve M gazları gönderiliyor. K gazının asidik, M gazının bazik, L gazının ise nötr özellik gösterdiği biliniyor.

Buna göre;

2. kaptaki çözünme–çökeltme tepkimesi gerçekleşir.
1. kaptaki M gazı tepkimeye girer.
- B ucundan sadece L gazı çıkar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

UYARI!

- ➔ İki farklı madde etkileştiğinde; renk değişimi, çökeltme oluşumu, gaz çıkışı gözleniyor ise olay kimyasaldır denilebilir.



Gaz çıkışı ve renk değişiminin görüldüğü tepkimeler

ÖRNEK 31

- Sodyum metalinin üzerine su eklendiğinde H_2 gazının oluşumu
 - KI çözeltilisi ile $Pb(NO_3)_2$ çözeltisi karıştırıldığında sarı renkli çökeltme oluşması
 - Naftalin katısının ısı alarak süblimleşmesi
- Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde kimyasal değişim gerçekleşmiştir?**

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

ÖRNEK 32

tepkimesi ile ilgili;

- Asit–baz tepkimesidir.
 - Nötrleşme tepkimesidir.
 - Sentez tepkimesidir.
- yargılarından hangisi yanlıştır?**

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

ÖRNEK 33

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse x ve y nin alacağı değerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | x | y |
|----|---|---|
| A) | 2 | 1 |
| B) | 3 | 2 |
| C) | 1 | 3 |
| D) | 3 | 3 |
| E) | 6 | 3 |

1. I. $\text{KClO}_{3(\text{k})} \rightarrow \text{KCl}_{(\text{k})} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(\text{g})}$
 II. $\text{N}_{2(\text{g})} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{3(\text{g})}$
 III. $\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
 IV. $\text{MgCl}_{2(\text{s})} \rightarrow \text{Mg}_{(\text{k})} + \text{Cl}_{2(\text{g})}$

Yukarıda verilen tepkimelerin analiz ve sentez tepkimesi olarak ayrımı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

Analiz	Sentez
A) I, IV	II, III
B) II, IV	I, III
C) I, II	III, IV
D) II, III	I, IV
E) I, III	II, IV

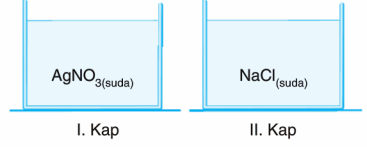
2. Bir kimyasal tepkime ile ilgili aşağıda bazı bilgiler veriliyor:
- Ekzotermiktir.
 - Sonucunda tuz ve genellikle su oluşur.
 - Aynı zamanda yer değiştirme tepkimesidir.

Buna göre, bu tepkime türü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Sentez
 B) Çözünme-çökelme
 C) Analiz
 D) Asit-baz
 E) Yanma

3. Kimyasal tepkime türleri ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi kesinlikle doğrudur?
- A) Tüm sentez tepkimeleri ekzotermiktir.
 B) Analiz tepkimeleri genellikle ekzotermiktir.
 C) Asit-baz tepkimeleri sonucunda tuz oluşur.
 D) Yanma tepkimeleri sonucunda CO_2 ve H_2O oluşur.
 E) Çözünme-çökelme tepkimeleri homojen tepkimelerdir.

4. Aşağıda verilen kaplarda bulunan çözeltiler karıştırılmıştır.



Karıştırma işlemi sonunda beyaz renkli bir bulanıklık gözlenmiş ve bir süre sonra dipte beyaz bir katı oluşmuştur.

Buna göre;

- I. Kimyasal bir değişim gerçekleşmiştir.
 II. Oluşan karışım elektrik akımını iletir.
 III. Analiz tepkimesi gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıda verilen tepkime türlerinden hangisi kesinlikle ekzotermiktir?

- A) Yanma
 B) Sentez
 C) Çözünme-çökelme
 D) Asit-baz
 E) Analiz

6. X asidi ile Y bazının tepkimesinden CaCO_3 ve H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, X asidi ile Y bazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y
A) CH_4	CaO
B) H_2CO_3	CaCO_3
C) CS_2	Ca(OH)_2
D) Ca(OH)_2	H_2CO_3
E) H_2CO_3	Ca(OH)_2

KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

İlişkili Kazanımlar

- Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hacim kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek hesaplamalar yapar.
- Sınırlayıcı bileşen hesapları üzerinde durulur.
- Tepkime denklemleri temelinde yüzde verim hesapları öğretilir.

KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

A) Denklemli Miktar Geçiş Soruları

Bu tür sorularda denkleşmiş denklemin katsayıları kullanılarak miktarı verilen maddeden, miktarı istenilen maddeye geçiş yapılır. Denklemden maddelerin önünde yazan katsayılar maddelerin mol sayıları ve gaz fazındaki maddelerin aynı koşullardaki hacimleri arasındaki oranı verir. Fakat maddelerin kütleleri arasındaki oranı vermez.

Bu tür sorular çözülürken;

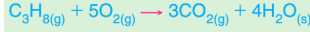
- Kütlesi ya da belirli koşullarda hacmi verilen maddenin mol sayısı bulunur.
- Denkleşmiş denklem kullanılarak istenilen maddenin mol sayısına geçilir.
- Molü bulunan maddenin soruda sorulan niceliği hesaplanır.

Aşağıdaki denklemlerde bazı miktar geçişleri verilmiştir:

$N_{2(g)}$	+	$3H_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2NH_{3(g)}$	(H: 1, N: 14)
1 mol	+	3 mol	$\rightarrow$	2 mol	Toplam mol sayısı korunmamış
V	+	3 V	$\rightarrow$	2V	Toplam gaz hacmi korunmamış
2 tane atom	+	6 tane atom	$\rightarrow$	8 tane atom	Toplam atom sayısı korunmuş
28 gram N_2	+	6 gram H_2	$\rightarrow$	34 gram NH_3	Toplam kütle korunmuş
1 tane molekül	+	3 tane molekül	$\rightarrow$	2 tane molekül	Toplam molekül sayısı korunmamış

$H_{2(g)}$	+	$Cl_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2HCl_{(g)}$	(H: 1, Cl: 35)
1 mol	+	1 mol	$\rightarrow$	2 mol	Toplam mol sayısı korunmuş
V	+	V	$\rightarrow$	2V	Toplam hacim korunmuş
2 tane atom	+	2 tane atom	$\rightarrow$	4 tane atom	Toplam atom sayısı korunmuş
2 gram H_2	+	70 gram Cl_2	$\rightarrow$	72 gram HCl	Toplam kütle korunmuş
1 tane molekül	+	1 tane molekül	$\rightarrow$	2 tane molekül	Toplam molekül sayısı korunmuş

Aydın Yayınları



1 mol 5 mol 3 mol 4 mol

3 mol 15 mol 9 mol 12 mol

2V 10V 6V 8V

(Gaz halde olmadığı için hacim geçişi H_2O da kullanılamaz.)

(Denklemden katsayılar ile kütle geçişi yapılamaz)

NOT

- Tepkime denklemlerinde hacim hesabı yapılırken sadece gaz fazında bulunan maddeler dikkate alınır. Denklemden H_2O varsa 1 atm basınç altında $100^\circ C$ nin üzerindeki sıcaklıklarda gaz, $100^\circ C$ nin altındaki sıcaklıklarda ise katı ya da sıvı olduğu unutulmamalıdır.



Doğada H_2O katı, sıvı ve gaz halde bulunabilir.

ÖRNEK 34

0,5 mol C_2H_6 gazının tamamının yeterli miktarda O_2 gazı ile tepkimesinden,



denklemine göre kaç mol H_2O gazı elde edilir?

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

Çözüm

- Denkleme göre

1 mol C_2H_6 nin tepkimesinden 3 mol H_2O gazı elde edilir.

0,5 mol

?

? = 1,5 mol H_2O gazı oluşur.

Cevap: E

ÖRNEK 35

C_3H_4 gazının yanma tepkimesi aşağıda verilmiştir.



denkleme göre, normal koşullarda 13,44 litre CO_2 gazı oluştuğuna göre, harcanan C_3H_4 gazı kaç gramdır? (H: 1, C: 12)

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 40 E) 60

ÖRNEK 36



denkleme göre 14,4 gram HCl asidinin tamamı yeterince Mg katısı ile tepkime veriyor.

Tepkimeden elde edilen H_2 gazı kaç moldür?

(H: 1, Cl: 35)

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4
D) 0,6 E) 0,8

ÖRNEK 37

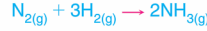
5,4 gram Al metali ve yeterince HCl asidi ile gerçekleştirilen,



tepkimesi sonucu en fazla kaç tane H_2 molekülü oluşur? (Al: 27, N_A : Avogadro sayısı)

- A) 0,3 B) 1,5 C) N_A
D) 0,3 N_A E) $\frac{N_A}{2}$

ÖRNEK 38



denkleminde oluşan NH_3 gazının NK'daki hacmi bilinmektedir.

Buna göre;

- Harcanan N_2 nin mol sayısı
- Harcanan H_2 nin kütlesi
- Oluşan NH_3 ün içerdiği atom sayısı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

(H: 1, N_A : Avogadro sayısı)

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

Çözüm

- NH_3 ün NK'daki hacminden mol sayısına geçiş yapılabilir. $\left(n = \frac{V}{22,4} \right)$
- Denklemler kullanılarak NH_3 ün mol sayısından N_2 ve H_2 nin mol sayılarına geçiş yapılabilir. H_2 nin mol kütlesi bilindiği için kütlesi hesaplanabilir.
- Mol sayısı bilinen N_2 , H_2 ve NH_3 ün atom sayıları bulunabilir.

Cevap: E

ÖRNEK 39

X katısı ve O₂ gazı arasında



tepkimesi gerçekleşmektedir.

Bu tepkimede harcanan X katısı ve oluşan XO₂ gazı ile ilgili;

- I. Mol sayıları
 - II. NK da hacimleri
 - III. İçerdikleri atom sayıları
- niceliklerinden hangileri eşittir?**

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

ÖRNEK 40

5 litre C₄H₆ gazının yeteri kadar O₂ gazı ile;



denkleme göre, tepkimesinden aynı şartlarda en fazla kaçar litre CO₂ ve H₂O gazları elde edilir?

	V _{CO₂}	V _{H₂O}
A)	4	3
B)	20	15
C)	40	30
D)	30	30
E)	80	60

B) Artan Maddesi Olan Tepkimeler

Bu tür sorularda tepkimeye giren maddeler birbirleri ile orantısız verilir. Madde miktarları dikkate alındığında hangi madde bitiyorsa soru bu madde dikkate alınarak çözülür. Yani problem, olması gerekenden daha az olan maddeye göre çözülür.

Değişim, biten maddenin miktarı ve denklem katsayıları dikkate alınarak yapılır.

Tepkimede ilk tükenerek tepkimenin durmasını sağlayan maddeye **sınırlayıcı madde** denir.

Tam verimli tepkime, reaktiflerden en az birinin bittiği tepkimedir. Tam verimli tepkimelerde reaktiflerin tamamı da tükenebilir.

ÖRNEK 41

N₂ ile H₂ gazları uygun koşullarda tepkimeye girdiğinde sadece NH₃ gazı oluşmaktadır.

0,6 şar mol N₂ ve H₂ gazları tam verimle tepkimeye giriyor.

Buna göre;

- I. Sınırlayıcı bileşen N₂'dir.
- II. 0,4 mol NH₃ gazı oluşmuştur.
- III. Oluşan gazın mol sayısı, artan gazın mol sayısının 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm

Tepkimenin denkleşmiş denklemini yazarsak;



- Tepkimeye göre 1 mol N₂ ile 3 mol H₂ tepkimeye girer. Buna göre,

1 mol N ₂ ile	3 mol H ₂ tepkime veriyorsa
0,6 mol N ₂ ile	?

$$? = 1,8 \text{ mol H}_2 \text{ gerekir}$$

Ancak elimizde bulunan H₂ 0,6 moldür. Gerekenden az olan madde (sınırlayıcı) H₂'dir. Tepkime H₂ bitecek şekilde düşünülmelidir.



$$\text{Başlangıç} = 0,6 \text{ mol} \quad 0,6 \text{ mol} \quad -$$

$$\text{Tepkime} = -0,2 \text{ mol} \quad -0,6 \text{ mol} \quad +0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Sonuç} = 0,4 \text{ mol} \quad 0 \quad 0,4 \text{ mol}$$

- Sınırlayıcı madde (biten madde) H₂ dir.
- 0,4 mol NH₃ gazı oluşur.
- Oluşan NH₃ gazının mol sayısı, artan N₂ gazının mol sayısı eşittir.

Cevap: B

ÖRNEK 42

4 mol C_3H_8 gazı ile 10 mol O_2 gazı,



denkleminde göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre, sınırlayıcı bileşen ve oluşan CO_2 gazının mol sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sınırlayıcı bileşen	n_{CO_2}
A)	C_3H_8	6
B)	O_2	3
C)	C_3H_8	3
D)	O_2	6
E)	C_3H_8	5

ÖRNEK 43

Eşit mollerde alınan CH_4 ve O_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde 3 mol CO_2 gazı oluşuyor.

Buna göre, başlangıçta alınan gaz karışımı kaç mol-dür?

- A) 6,4 B) 8 C) 10 D) 10,8 E) 12

ÖRNEK 44



Yukarıda verilen tepkimeye göre eşit mollerde X ve Y alınarak tam verimle tepkimeye girmektedir. Tepkime sonucunda 0,4 mol madde artarken 6,8 gram Z oluşmaktadır.

Buna göre, oluşan Z nin mol kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 17 B) 34 C) 68 D) 72 E) 108

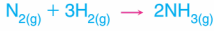
UYARI!

➤ Eşit mol, eşit hacim ya da eşit kütleli sorularda oluşan ürünlerden yola çıkarak harcanan maddelerin mol sayıları ya da kütleleri bulunur.

- Eşit mol veya hacim diyorsa reaktiflerden hangisinin mol sayısı ya da katsayısı daha fazla ise her iki reaktifinde o mol sayısına veya hacime sahip olduğu düşünülür.
- Eşit kütlede diyorsa reaktiflerin harcanan kütleleri bulunur. Hangi reaktif kütlece daha fazla harcanıyorsa her iki reaktiften o kütle değerinde var olduğu düşünülür.

ÖRNEK 45

Aynı koşullarda eşit hacimde alınan N_2 ve H_2 gazları,



denkleme göre tam verimle tepkimeye girdiğinde 60 L NH_3 gazı oluşmaktadır.

Buna göre aynı koşullarda;

- 60 L N_2 gazı artar.
- Başlangıç karışımı 180 L'dir.
- Tepkime artansız gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm

- Tepkime denkleme göre her iki reaktifin hacmini, katsayısı büyük olan reaktif hacmi kadar düşünmeliyiz.

	$N_{2(g)}$	$+ 3H_{2(g)}$	$\rightarrow 2NH_{3(g)}$
Başlangıç =	3V	3V	-
Tepkime =	-V	-3V	+2V
Sonuç =	2V	0	$2V = 60 \text{ L} \Rightarrow V = 30 \text{ L dir.}$

- Artan N_2 gazı $2V = 60 \text{ L}$
- Başlangıç karışımı $3V N_2 + 3V H_2 = 6V$
karışım $6V = 6 \cdot 30 = 180 \text{ L dir.}$
- Tepkime $2V = 60 \text{ L } N_2$ artmıştır.

Cevap : B

ÖRNEK 46

Aynı koşullarda 40 litre SO_2 gazı ile 25 litre O_2 gazı tam verimle tepkimeye girerek SO_3 gazını oluşturuyorlar.

Buna göre, tepkime sonunda hangi gazdan kaç litre artar?

- A) 5 litre O_2 B) 10 litre SO_2 C) 8 litre O_2
D) 15 litre SO_2 E) 10 litre O_2

ÖRNEK 47

10 gram X ile 30 gram Y alınarak



tepkimesi tam verimle gerçekleştiriliyor.

Tepkime 25 gram Z oluştuğuna göre;

- Y'nin kütlece %50'si artar.
- Sınırlayıcı reaktif X tir.
- X in mol kütlesi, Y nin mol kütlesinin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 48

H_2 ve O_2 gazlarının aynı koşullarda toplam hacmi 40 litredir.

Bu gazların tam verimle tepkimesi sonucu



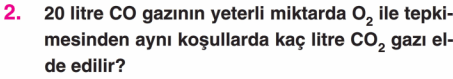
denkleme göre, O_2 gazının 7 litresi arttığına göre, oluşan H_2O gazının hacmi kaç litredir?

- A) 10 B) 22 C) 28 D) 33 E) 47

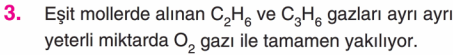


tepkimesine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Aynı koşullarda 5 litre C_3H_4 gazı ile 20 litre O_2 gazı artansız tepkimeye girer.
- B) 0,8 mol O_2 harcandığında 0,4 mol H_2O oluşur.
- C) Tepkimeye girenlerin toplam mol sayısı, ürünlerin toplam mol sayısına eşittir.
- D) Tepkimeye giren C_3H_4 molekül sayısının iki katı kadar CO_2 molekülü elde edilir.
- E) 0,6 mol C_3H_4 gazının yeterli O_2 gazı ile tam verimli tepkimesinden 1,2 mol H_2O elde edilir.



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



Buna göre;

- I. Oluşan H_2O miktarları eşittir.
- II. Oluşan CO_2 miktarı C_3H_6 bileşiğinde daha fazladır.
- III. Kullanılan O_2 miktarı C_2H_6 bileşiğinde daha fazladır.

yargılarından hangileri yanlıştır? (H: 1, C: 12)

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



denkleminde göre oluşması için aynı koşullarda en az kaç litre N_2 ve H_2 gazları tepkimeye girmelidir?

N_2	H_2
A) 60	180
B) 30	60
C) 10	90
D) 20	20
E) 20	60



tepkimesine göre 3 mol $AlBr_3$ tuzunun oluşması için kaç gram HBr asidi tepkimeye girmelidir?

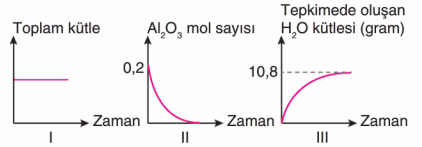
(H: 1, Br: 80)

- A) 243 B) 486 C) 729
- D) 810 E) 921



denkleminde göre artansız tepkime vermektedir.

Buna göre tepkimeye ait;



grafiklerinden hangileri doğrudur? (H: 1, O: 16)

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

1. 0,3 mol X_2 gazı ile 1 mol Y_2 gazı,



denkleme göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre, hangi maddeden kaç mol artar?

- A) 0,1 mol X_2 B) 0,3 mol Y_2 C) 0,1 mol Y_2
D) 0,2 mol X_2 E) 0,5 mol Y_2

2. $2NH_{3(g)} + H_2SO_{4(suda)} \rightarrow (NH_4)_2SO_{4(suda)}$

tepkimesine göre 4 mol NH_3 ve H_2SO_4 karışımından, 1 mol $(NH_4)_2SO_4$ oluştuğuna göre;

- I. 1 mol madde artmıştır.
II. Harcanan H_2SO_4 98 gramdır.
III. Tepkimeye giren NH_3 gazı normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

3. N_2 ve O_2 gazları arasında



tepkimesi tam verimle gerçekleşmektedir.

Oluşan NO_2 gazının 4 mol olması için;

- I. 4 mol $N_{2(g)}$ ve 6 mol $O_{2(g)}$
II. 2 mol $N_{2(g)}$ ve 7 mol $O_{2(g)}$
III. 3 mol $N_{2(g)}$ ve 8 mol $O_{2(g)}$

gazları karışımlarından hangileri kullanılabilir?

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

4. Aynı koşullarda bulunan eşit hacimli NO ve O_2 gazlarının tam verimli tepkimelerinden en fazla 40 litre N_2O_5 gazı oluşuyor.

Buna göre;

- I. O_2 gazından 20 litre artar.
II. Başlangıç karışımı 140 litredir.
III. Sınırlayıcı bileşen O_2 gazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. $5N_A$ tane H_2 molekülü ile 128 gram O_2 gazının tam verimli tepkimesinden kaç mol H_2O bileşiği elde edilir? (O: 16, N_A : Avogadro Sayısı)

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

6. A ile B maddeleri arasında gerçekleşen tepkimenin deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

	Başlangıç Maddelerinin Mol Sayısı		Artan Madde Mol Sayısı	
Deney	A	B	A	B
	0,6	0,5	—	0,2

Deney sonuçlarına göre tepkime denklemini aşağıdakilerden hangisi gibi olabılır?

- A) $A + 2B \rightarrow AB_2$
B) $3A + B \rightarrow A_3B$
C) $2A + 2B \rightarrow A_2B_2$
D) $2A + B \rightarrow A_2B$
E) $3A + 2B \rightarrow A_3B_2$

ÖRNEK 51

KClO₃ katısı ısıtıldığında;



tepkimesi gerçekleşiyor. 244 gram KClO₃ katısı ısıtıldığında katı kütlesinde 48 gram azalma olduğu an için;

- I. 1 mol KCl katısı oluşur.
- II. Açığa çıkan gaz 3N_A tane atom içerir.
- III. Başlangıçtaki KClO₃ katısının $\frac{1}{4}$ ü tepkimeye girmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(O: 16, Cl: 35, K: 39, N_A: Avogadro sayısı)

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

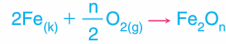
ÖRNEK 52



Yukarıdaki tepkimeye göre katı kütlesi 96 gram arttığında kaç mol CaO katısı oluşur? (O: 16, Ca: 40)

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

ÖRNEK 53



tepkimesine göre 56 gram Fe katısının artansız tepkimesi sonucunda katı kütlesi 24 gram artmaktadır.

Buna göre, n sayısı kaçtır?

(O: 16, Fe: 56)

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

ÖRNEK 54

Eşit kütlede alınan CaO katısı ve CO₂ gazının tam verimle gerçekleşen tepkime denklemi aşağıda verilmiştir.



Tepkimeye göre katı kütlesi 66 gram arttığına göre hangi reaktiften kaç gram artar?

(C: 12, O: 16, Ca: 40)

- A) 18 gram CaO B) 84 gram CaO
C) 44 gram CO₂ D) 22 gram CaO
E) 18 gram CO₂

D) Yüzde Verim ve Safsızlık Problemleri

- ➔ Tepkimede en az bir reaktifin bitmesi tepkimede %100 verim olduğu anlamına gelir. Tepkimede hiçbir reaktif tam bitmiyorsa %100 verim yoktur ve tepkime verimini sınırlayıcı madde belirler.

$$\text{Tepkime verimi} = \frac{\text{Gerçekte harcanan sınırlayıcı madde}}{\text{Teorikte harcanması gereken sınırlayıcı madde}} \times 100$$

- ➔ Saf olmayan maddelerin saflık yüzdesi kadarı tepkimeye girer ya da oluşan maddelerden tepkimeye giren madde miktarı bulunur. Tepkimeye giren madde miktarının, başlangıç miktarına oranının 100 ile çarpımı saflık yüzdesini verir.

$$\text{Saflık\%si} = \frac{\text{Tepkimeye giren madde miktarı}}{\text{Başlangıçtaki madde miktarı}} \times 100$$

ÖRNEK 55

C_3H_8 gazının yanma tepkimesi;



şeklinde dir. 5 mol C_3H_8 gazı yeterince O_2 gazı ile yakıldığında NK'da 67,2 litre CO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre;

- I. Tepkime verimi %20'dir.
- II. 72 gram H_2O oluşur.
- III. Tepkimede kullanılan O_2 gazı 5 mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, O: 16)

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

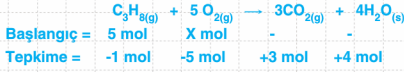
Çözüm

NK'da 67,2 litre gaz

$$n = \frac{V}{22,4}$$

$$n = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ mol'dür.}$$

tepkimede 3 mol CO_2 oluştuğunu denkleme göstererek miktar geçişleri yapılır.



$$\text{Sonuç} = \begin{array}{cccc} 4 \text{ mol} & 0 & 3 \text{ mol} & 4 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{\% verim} &= \frac{\text{Harcanan madde miktarı}}{\text{Başlangıçtaki madde miktarı}} \times 100 \\ &= \frac{1}{5} \times 100 = \%20 \text{ dir.} \end{aligned}$$

- 4 mol su oluşur.

$$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 4 = \frac{m}{18}$$

$$m = 72 \text{ gram su oluşur.}$$

- Tepkimede harcanan O_2 gazı 5 mol'dür.

Cevap : E

ÖRNEK 56

Saf olmayan 80 gram Mg cevherinin tamamı derişik HCl sulu çözeltisine atıldığında,

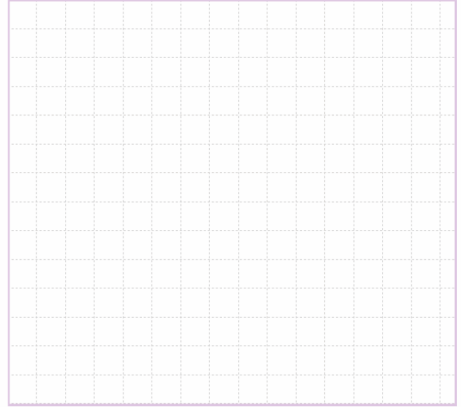


tepkimesi gerçekleşiyor.

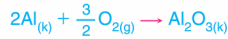
Tepkimede en fazla 5 gram H_2 gazı oluştuğuna göre, Mg cevherinin saflık yüzdesi kaçtır?

(H:1, Mg: 24)

- A) %75 B) %60 C) %50
D) %45 E) %25



ÖRNEK 57



Yukarıda verilen tepkime denklemine göre %20 saflıktaki Al metali 3 mol hava kullanılarak artansız yakılıyor.

Buna göre, başlangıçta alınan Al örneği kaç gramdır?

(Al: 27, havanın $\frac{1}{5}$ i O_2 'dir.)

- A) 13,5 B) 27 C) 108
D) 67,5 E) 84



ÖRNEK 58

Saf olmayan 250 gram CaCO_3 örneği,



tepkimesine göre tamamen ayrıştığında NK'da 11,2 litre hacim kaplayan $\text{CO}_{2(g)}$ oluşuyor.

Buna göre, CaCO_3 örneğinin saflık yüzdesi kaçtır?

(C: 12, O: 16, Ca: 40)

- A) %80 B) %75 C) %50
D) %30 E) %20

ÖRNEK 59



200 gram NH_3 gazı %51 verimle yukarıda verilen denkleme göre tepkimeye giriyor.

Buna göre, elde edilen H_2 gazı kaç gramdır?

(H: 1, N: 14)

- A) 9 B) 18 C) 21 D) 30 E) 32

ÖRNEK 60

4 mol CH_4 gazı ile 6 mol O_2 gazı,



denkleminde göre %40 verimle tepkimeye giriyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

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

- A) Harcanan O_2 gazının mol sayısı, oluşan H_2O 'nun mol sayısına eşittir.
B) Harcanan CH_4 gazı 1,2 moldür.
C) Oluşan CO_2 gazı 44 gramdır.
D) Oluşan H_2O gazı 2,4 moldür.
E) CH_4 gazının molce %70 i tepkimeye girmeden kalır.

Çözüm

- Bu tür sorularda sınırlayıcı madde bulunur ve sınırlayıcı maddenin %40'ı alınarak işlem yapılır.

	CH_4	+	2O_2	$\rightarrow$	CO_2	+	$2\text{H}_2\text{O}$
Başlangıç =	4 mol		6 mol		-		-
Tepkime =	-3 mol		-6 mol		+3 mol		+6 mol
Sonuç =	1 mol		0		3 mol		6 mol

sınırlayıcı
bileşen

- Sınırlayıcı bileşen O_2 olduğu için O_2 nin %40'ı harcanarak işlem yapılır.

$$6 \text{ mol} \cdot \frac{40}{100} = 2,4 \text{ mol } \text{O}_2 \text{ tepkimeye girer.}$$

	CH_4	+	2O_2	$\rightarrow$	CO_2	+	$2\text{H}_2\text{O}$
Başlangıç =	4 mol		6 mol		-		-
Tepkime =	-1,2 mol		-2,4 mol		+1,2 mol		+2,4 mol
Sonuç =	2,8 mol		3,6 mol		1,2 mol		2,4 mol

$$\frac{2,8}{4} \times 100 = \%70 \text{ artar.}$$

Oluşan CO_2

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

$$1,2 = \frac{m}{44}$$

$$m = 52,8 \text{ gramdır.}$$

Cevap : C

ÖRNEK 61



denkleme göre 6,8 gram H_2S 'nin tamamının tepkimeye girmesi için kütlece %20 NaOH içeren sulu çözeltiden kaç gram gerekir? (H_2S nin su ile tepkime vermediği düşünülecek. H: 1, O: 16, Na: 23, S: 32)

- A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 120

ÖRNEK 62



Tepkimesi %40 verimle gerçekleştiğinde 0,2 mol SO_3 gazı oluşuyor.

Eğer tepkime tam verimle gerçekleşmiş olsaydı kaç mol O_2 gazı harcanırdı?

- A) 0,5 B) 0,75 C) 1
D) 1,5 E) 2,25

E) Tepkime İçerisinde Atom ve Molekül Kütlelerinin Hesaplanması

Bu tür sorularda kütle ve mol kütle bilinen maddenin molü bulunur. Denklem yardımı ile mol kütle bilinmeyen fakat kütle bilinen maddenin mol sayısına geçilir ve gerekli hesaplamalar yapılarak $\left(n = \frac{m}{M_A}\right)$ mol kütle (M_A) bulunur.

ÖRNEK 63

50 gram saf XCO_3 katısının tamamı,



denkleme göre ayrıştığında 28 gram XO katısı oluşmaktadır.

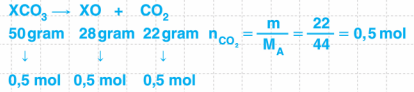
Buna göre, X'in atom kütle değeri kaç g/mol'dür?

(C: 12, O: 16)

- A) 19 B) 24 C) 36 D) 40 E) 55

Çözüm

Kütlenin korunumu yasasına göre 50 g XCO_3 katısının 28 gramı, XO katısına dönüşüyorsa geriye kalan 22 gramı da CO_2 gazına dönüşmüş olmalıdır.



XO için

$$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,5 = \frac{28}{M_A} \Rightarrow X + O = 56$$

$$M_A = 56 \text{ g/mol} \quad X + 16 = 56$$

$$x = 40 \text{ g/mol}$$

Cevap : D

ÖRNEK 64



Denkleme göre, 5,4 gram X metali yeterince NaOH ile artansız tepkime verdiğinde NK'da 6,72 litre H_2 gazı oluştuğuna göre X metalinin mol kütle değeri kaç gramdır?

- A) 81 B) 74 C) 56 D) 40 E) 27

ÖRNEK 65



tepkimesine göre 12 gram XOH ile 24,3 gram HY'nin artansız tepkimesinden 5,4 gram H_2O ve bir miktar XY bileşiği oluşuyor.

Buna göre, X ve Y nin atom kütlelerini bulunuz.

(H: 1, O: 16)

ÖRNEK 66

2,4 gram X ile 6,4 gram Y_2 artansız tepkimeye girerek 0,2 mol XY_2 bileşiğini oluşturuyorlar.

Buna göre, XY_2 nin mol kütlesi kaç gramdır?

- A) 24 B) 38 C) 44 D) 53 E) 67

ÖRNEK 67

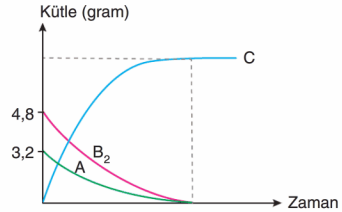


denkleminde göre 42 gram YCO_3 ün tamamının tepkimesinden 22 gram CO_2 gazı oluştuğuna göre Y elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (C: 12, O: 16)

- A) 40 B) 36 C) 24 D) 19 E) 16

ÖRNEK 68

A ile B_2 maddelerinin tepkimesinden C maddesi oluşmaktadır. Tepkimeye ait kütle–zaman değişimi grafiği aşağıda verilmiştir.



Tepkime sonunda oluşan C maddesi $6,02 \times 10^{22}$ tanedir.

Buna göre, C'nin mol kütlesi kaç gramdır?

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

1. Bir miktar saf Al metali % 27 verimle;

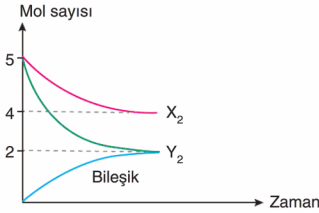


denkleme göre tepkimeye girdiğinde NK'da 67,2 litre H_2 gazı oluşuyor.

Buna göre, başlangıçta alınan Al kütlesi kaç gramdır? (Al: 27)

- A) 50 B) 100 C) 150 D) 200 E) 250

2. Aşağıda X_2 ve Y_2 gazlarının tepkimesine ait mol sayısının zamanla değişimini gösteren grafik verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (N_A : Avogadro sayısı)

- A) Tepkime denklemi $\text{X}_{2(g)} + 3\text{Y}_{2(g)} \rightarrow 2\text{XY}_{3(g)}$ şeklinde olabilir.
 B) Tepkime verimi % 60'tır.
 C) Tepkime sonunda oluşan bileşikte elementlerin molce birleşme oranı $\frac{\text{X}}{\text{Y}} = \frac{1}{3}$ tür.
 D) Oluşan bileşiğin bir molekülü toplam 8 tane atom içerir.
 E) Son durumda kapta 8 mol molekül vardır.

3. %20 saflıkta bulunan 200 gram C_3H_4 gazının %60 verimle yanması ile oluşan H_2O kaç gramdır?

(Ortamda sadece C_3H_4 gazı O_2 ile tepkime veriyor. H_2O : 18, C_3H_4 : 40)

- A) 21,6 B) 27 C) 36
 D) 37,8 E) 39,6

4. 30 gram MgO katısı ile bir miktar SO_3 gazı,



denkleme göre tepkimeye giriyor.

Kaptaki katı kütlesinin ($\text{MgO} + \text{MgSO}_4$) 70 gram olduğu anda tepkimeye girmeyen MgO katısı kaç gramdır? (MgO : 40, SO_3 : 80, MgSO_4 : 120)

- A) 5 B) 10 C) 17 D) 20 E) 24

5. Saf olmayan 200 gram Al_4C_3 filizi kapalı sabit hacimli bir kapta



denkleme göre tepkimeye girdiğinde 0,6 mol CH_4 gazı oluşuyor.

Buna göre, kaptaki katı kütlesinde yüzde kaçlık bir azalma olur?

(C: 12, Al: 27, Safsızlık suda çözünmemektedir.)

- A) 10 B) 12,5 C) 14,4
 D) 28,8 E) 43,2

6. Bir miktar saf demir metalinin tamamı oksijenle tepkimeye girerek 40 gram Fe_2O_3 katısının oluşturulmaktadır.

Buna göre;

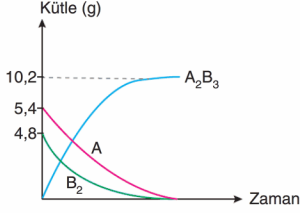
- I. Harcanan demir kütlesi
 II. Katı kütlesindeki artış miktarı
 III. Tepkimeye giren O_2 gazının NK'daki hacmi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

(O: 16, Fe: 56)

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

1. A ve B₂ elementlerinin tepkimeleri sonucunda 0,1 mol A₂B₃ bileşiğinin oluşumuna ait kütle–zaman değişimi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

- A elementinin mol kütlesi 27 gramdır.
- B₂ molekülünün mol kütlesi 16 g/mol'dür.
- Tepkime artansız gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

2. 5,6 gram XO bileşiğinde 3,2 gram oksijen bulunduğuna göre X elementinin atom ağırlığı kaç gramdır? (O: 16)

- A) 12 B) 16 C) 28 D) 32 E) 56

3. 0,2 mol YO₂ bileşiğinin tamamı ile yeterince O₂ gazının tepkimesinden 16 gram YO₃ bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, Y elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

- A) 11 B) 23 C) 32 D) 35,5 E) 40

4. Aşağıda verilen tepkime m gram XOH ile n gram HY nin artansız tepkimesinden k gram XY ve 36 gram H₂O bileşiği oluşmuştur.



Buna göre;

- k değeri bilinirse XY bileşiğinin mol kütlesi bulunabilir.
- k ve n değerleri bilinirse X elementinin mol kütlesi bulunabilir.
- Tepkime harcanan XOH bileşiği 2 moldür.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, O: 16)

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

5. 11,2 gram XO bileşiğinin yeterince CO₂ ile tepkimesinden aynı koşullarda 20 gram XCO₃ bileşiği elde edilmektedir.

Buna göre, X elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (C: 12, O: 16)

- A) 7 B) 12 C) 24 D) 36 E) 40

6. $\text{X} + 2\text{HY} \rightarrow \text{XY}_2 + \text{H}_2$

4,8 gram X ile 32,4 gram HY'nin artansız tepkimesinden NK'da 4,48 litre H₂ gazı oluşmaktadır.

Buna göre, XY₂ molekülünün mol kütlesi kaç gramdır?(H: 1)

- A) 184 B) 160 C) 102 D) 76 E) 64

F) Formül Bulma Problemleri

Moleküler yapıdaki bir bileşikte atomların cinsini ve sayısını gösteren formüle **molekül formülü**, bu formülün en sade haline de **basit (kaba) formül** denir.

Bu tür sorularda bileşiği oluşturan elementlerin sembolleri yan yana yazılır. Atom sayılarının tam sayı-lı en sade hallerinde sembollerin sağ alt köşelerine yazılarak bileşiğin formülü oluşturulur. Kaba formülün uygun tam sayılarla (n) genişletilmesiyle de bileşik formülü elde edilir.

n(Kaba formül) = Bileşik formülü

Denklem katsayıları bilinen bir kimyasal tepkirmede ürünlerde ve girenlerde bulunan atomların sayıları eşitlenerek istenilen maddenin formülüne ulaşılır.

UYARI!

- ➔ Bazı bileşiklerin basit (kaba) formülleri ile molekül (gerçek) formülleri aynıdır.

ÖRNEK 69

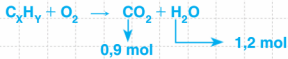
Sadece C ve H atomlarından oluşan 13,2 gramlık bir bileşik tamamen yakıldığında 0,9 mol CO_2 ve 1,2 mol H_2O bileşikler oluşuyor.

Buna göre, yakılan bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12)

- A) CH_2 B) CH_3 C) C_2H_3
D) C_3H_8 E) C_3H_4

Çözüm

Yakılan bileşiğin yapısındaki C atomları CO_2 molekülüne, H atomları ise H_2O molekülüne dönüşür. Oluşan CO_2 ve H_2O bileşiklerinin yapısında bulunan C ve H atomlarının mol sayılarından bileşik formülü bulunabilir.



0,9 mol CO_2 de 0,9 mol C atomu vardır.

1,2 mol H_2O da 2,4 mol H atomu bulunur.

Buna göre $\text{C}_{0,9}\text{H}_{2,4}$ her iki sayıda 0,3'e bölünerek formül C_3H_8 olarak bulunur.

Cevap : D

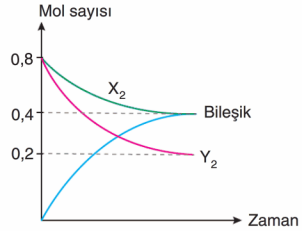
ÖRNEK 70

X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşiğin molce %60'ı X'tir.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) XY_4 B) XY_2 C) X_3Y_2
D) X_2Y_3 E) XY

ÖRNEK 71



Yukarıda X_2 ve Y_2 gazlarının tepkimesine ait mol sayısı—zaman değişimi grafiği verilmiştir.

Buna göre, oluşan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) XY_2 B) X_2Y_3 C) XY_3
D) X_3Y_2 E) X_2Y_6

ÖRNEK 72

C_xH_y bileşiği yakıldığında NK'da 4,48 litre CO_2 gazı ve 3,6 gram H_2O bileşiği oluşuyor.

Buna göre yakılan bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(H: 1, C: 12)

- A) CH_2 B) CH_3 C) C_2H_3
D) CH_4 E) C_2H_5

ÖRNEK 73

Sadece X ve Y'den oluşan bir bileşiğin kütlece %50'si-nin X olduğu biliniyor.

Buna göre;

- I. Bileşiğin basit formülü
II. Bileşiğin molekül formülü
III. Bileşikteki atomların molce bileşme oranı ($\frac{X}{Y}$)

niceliklerinden hangileri bulunabilir? (X: m, Y: 2m)

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

ÖRNEK 74

Genel formülü $C_xH_yO_z$ olan organik bir bileşiğin 0,1 molü 0,3 mol O_2 gazı ile artansız tepkimeye girdiğinde 0,2 mol CO_2 ve 0,3 mol H_2O bileşiği elde ediliyor.

Buna göre, organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) CH_4O B) C_2H_4O C) $C_3H_6O_2$
D) C_2H_6O E) C_3H_8O

ÖRNEK 75

5,6 gram Fe metali havada oksitlendiğinde oluşan bileşiğin kütlesi 8 gram olmaktadır.

Buna göre, bileşiğin kaba formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(O: 16, Fe: 56)

- A) FeO B) Fe_2O_3 C) Fe_3O_4
D) FeO_2 E) Fe_2O

Çözüm

5,6 gram Fe'den, 8 gram bileşik oluştuğuna göre 2,4 gram oksijen harcanmıştır. Kullanılan elementlerin mol sayılarını bulup sembollerinin sağ alt köşelerine yazılır. Daha sonra bu sayıları en küçük tam sayı olacak şekilde genişletilir ya da sadeleştirilir.

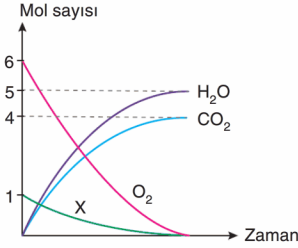
$$n_{Fe} = \frac{m}{M_A} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_O = \frac{m}{M_A} = \frac{2,4}{16} = 0,15 \text{ mol}$$

$Fe_{0,1} O_{0,15}$
 Fe_2O_3 ← 20 ile genişletilirse

Cevap : B

ÖRNEK 76



Yukarıda verilen grafikte X ve O_2 gazlarının tepkimeye girmesi ile oluşan CO_2 ve H_2O gazlarının mol sayılarının zamanla değişimi gösterilmiştir.

Buna göre;

- Tepkime artansız gerçekleşmiştir.
- Tepkimede harcanan maddelerin mol sayıları toplamının, oluşan maddelerin mol sayıları toplamına oranı 7/9 dur.
- X'in formülü C_2H_6O 'dur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

G) Karışım Problemleri

Karışım sorularında karışımı oluşturan maddelerin tepkimeleri her zaman ayrı ayrı yazılmalıdır. İşlemler her madde için bağımsız gerçekleştirilmelidir.

Bazen karışımdaki maddelerin tamamı değil bir kısmı tepkime verir. Soruda tepkime veren ya da vermeyen maddeler ayırt edilerek tepkime veren maddeler üzerinden istenilen sonuca ulaşılır.

Bazı sorularda ise tepkime olmaz. Bu tür karışımlarda maddelerin atom sayılarını, mollerini, kütlelerini ya da hacimlerini kullanarak iki farklı denklem elde edilerek sonuca ulaşılır.

ÖRNEK 77

C_3H_8 ve C_2H_2 gazlarından oluşan bir karışım yakıldığında NK'da 26,88 litre CO_2 gazı ve 19,8 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre;

- Karışımdaki C_3H_8 gazının mol sayısı kaçtır?
 - Karışımdaki C_2H_2 gazının kütlesi kaç gramdır?
 - Karışımı yakmak için kullanılan O_2 gazının toplam mol sayısı kaçtır?
 - Karışımında bulunan toplam H atomu sayısı kaç tanedir?
- aşağıdakilerden hangisi yukarıdaki sorulardan hiç-**

birinin cevabı değildir? (H: 1, C: 12, O: 16, N_A : $6,02 \cdot 10^{23}$)

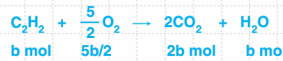
- A) 7,8 B) $2,2 \cdot N_A$ C) 0,2
D) 1,75 E) 6,1

Çözüm

$$n_{CO_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{26,88}{22,4} = 1,2 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{m}{M_A} = \frac{19,8}{18} = 1,1 \text{ mol}$$

- C_3H_8 a mol, C_2H_2 b mol alınarak maddelerin ayrı ayrı yanma tepkimeleri yazılır.



$$\text{Toplam } CO_2 \text{ nin mol sayısı} \dots\dots 3a + 2b = 1,2$$

$$\text{Toplam } H_2O \text{ nun mol sayısı} \dots\dots 4a + b = 1,1$$

$$-5a = -1$$

$$a = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow b = 0,3 \text{ mol}$$

- Karışımdaki C_3H_8 0,2 mol'dür.
- Karışımdaki C_2H_2 0,3 mol = $0,3 \cdot 26 = 7,8$ gramdır.
- Kullanılan toplam O_2 nin mol sayısı:

$$5a + \frac{5b}{2} \Rightarrow 1 + 0,75 = 1,75 \text{ mol}$$

- Karışımında bulunan toplam H atomu sayısı

$$0,2 \text{ mol } C_3H_8 \text{ ve } 0,3 \text{ mol } C_2H_2 \quad \text{Toplam} = 2,2 \cdot N_A$$

$$1,6 \cdot N_A$$

$$0,6 \cdot N_A$$

Cevap : E

ÖRNEK 78

Mol sayıları eşit olan He, CH₄ ve CO₂ gazlarından oluşan bir karışımı tamamen yakmak için 10 mol hava kullanılıyor.

Buna göre, başlangıç karışımı toplam kaç moldür?

(Havanın $\frac{1}{5}$ i oksijendir.)

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

ÖRNEK 79

N₂ ve O₂ gazlarından oluşan bir karışım toplam 5 mol'dür.

Karışım ile ilgili;

- I. Özkütlesi normal koşullarda $\frac{140}{112}$ g/L dir.
- II. Kütleli 152 gram olabilir.
- III. Tepkimeye girdiklerinde en fazla 2 mol N₂O₃ oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur? (N: 14, O: 16)

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

ÖRNEK 80

0,5 mol N₂ ve C₃H₄ gazları karışımının tamamı yakıldığında 13,2 gram CO₂ gazı oluşuyor.

Buna göre, başlangıçta alınan karışımın molce yüzde kaç N₂ gazıdır? (CO₂: 44)

- A) 20 B) 37,5 C) 50 D) 80 E) 91

ÖRNEK 81

CH₄ ve C₃H₄ gazlarından oluşan 50 litrelik karışım aynı koşullarda 170 litre O₂ gazı ile artansız tepkime vermektedir.

Buna göre, başlangıç karışımındaki CH₄ gazı aynı koşullarda tek başına kaç litre hacim kaplar?

- A) 15 B) 25 C) 30 D) 35 E) 47

1. 0,2 mol N_xO_y gazı oluşurken 5,6 gram N_2 ve 16 gram O_2 gazları artansız tepkimeye girmektedir.

Buna göre;

- I. Tepkime denklemi $2N_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2N_2O_{3(g)}$ şeklindedir.
- II. Bileşik formülü N_2O_5 tir.
- III. Oluşan bileşik 21,6 gramdır.

yargılarından hangileri yanlıştır? (N: 14, O: 16)

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

2. NK'da 67,2 litre hacim kaplayan C_3H_4 , C_3H_6 ve C_3H_8 gazları karışımı yakıldığında kaç mol CO_2 gazı oluşur?

- A) 3 B) 4,5 C) 6 D) 7,5 E) 9

3. Au ve Zn den oluşan 50 gramlık bir karışım derişik NaOH çözeltisine atıldığında sadece;



tepkimesi gerçekleşmektedir.

Tepkime sonucunda 1 gram H_2 gazı oluştuğuna göre;

- I. Karışımın kütlece % 35'i Au'dur.
- II. Karışımındaki katı kütlesi zamanla artar.
- III. Oluşan çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Zn: 65)

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

4. CS_2 ve CO maddelerinden oluşan 0,4 molük bir karışım yakıldığında sadece CO_2 ve SO_2 gazları oluşmaktadır.

Oluşan SO_2 gazı 12,8 gram olduğuna göre, başlangıçtaki karışımın molce yüzde kaç CO gazıdır? (SO_2 : 64)

- A) 75 B) 60 C) 40 D) 25 E) 10

5. 7 gram N_2 ile 8 gram O_2 nin artansız tepkimesinden oluşan bileşiğin formülü NO dur.

Buna göre, 5,6 gram N_2 ile 9,6 gram O_2 nin artansız tepkimelerinden oluşan bileşiğin formülü nedir?

- A) N_2O B) N_2O_4 C) N_2O_5
D) N_2O_3 E) NO_2

6. C_3H_8 ve C_4H_{10} gazlarından oluşan karışımın tamamı yakılıyor.

Buna göre,

- I. Karışımındaki toplam C atom sayısı kadar CO_2 gazı oluşur.
- II. Karışımındaki toplam H atomlarının yarısı kadar H_2O molekülü oluşur.
- III. Tepkimeler gerçekleşirken ortam soğur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

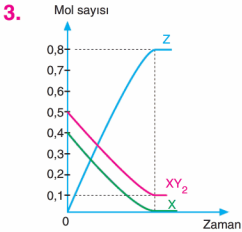
1. 3,2 gram CH_4 gazını yakmak için NK'da kaç litre O_2 gazı gerekir? (H: 1, C: 12)

A) 8,96 B) 6,72 C) 4,48
D) 2,24 E) 11,2

2. $15 \text{ cm}^3 \text{ C}_3\text{H}_8$ gazı tamamen yakılıyor.

Buna göre, tepkimede harcanan O_2 gazının ve oluşan CO_2 gazının aynı koşullardaki hacimleri kaçar cm^3 tür?

	V_{O_2}	V_{CO_2}
A)	60	45
B)	75	60
C)	60	60
D)	100	45
E)	75	45



X ve XY_2 maddelerinin tepkimesinden Z maddesi elde edilmektedir. Tepkimedeki maddelerin mol sayısı – zaman değişimi grafiği yandaki gibidir.

Bu tepkime için;

- Oluşan ürünün formülü XY' dir.
- Toplam mol sayısı değişmez.
- X biterken, XY_2 'den 0,1 mol artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. $24,08 \cdot 10^{22}$ tane SO_2 molekülünün tamamen yanmasından kaç gram SO_3 molekülü elde edilir? (O: 16, S: 32, N_A : $6,02 \cdot 10^{23}$)

A) 8 B) 16 C) 32 D) 48 E) 54

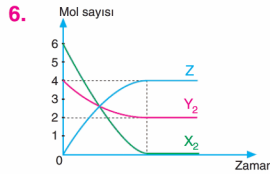
5. N_2 ve H_2 gazları tepkimeye girerek NH_3 gazı oluşturmaktadır.

Buna göre;

- Tepkime denklemi $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ dir.
- 2,8 gram N_2 ile 0,3 mol H_2 gazı artansız tepkime verir.
- NK'da hacmi 67,2 litre olan H_2 gazından, en çok 17 gram NH_3 gazı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?(H: 1, N: 14)

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



X_2 ve Y_2 gazlarının bulunduğu kapta gerçekleşen tepkimede Z gazı oluşmaktadır. Bu gazların mol sayılarının zamanla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Artan maddenin olmaması için tepkimeye, hangi maddeden en az kaç mol daha ilave edilmelidir?

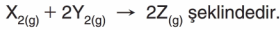
A) 3 mol X_2 B) 6 mol X_2 C) 4 mol Y_2
D) 2 mol Y_2 E) 3 mol Y_2

1. X_2 , Y_2 ve Z gazlarının yer aldığı bir tepkimede madde miktarlarının zamanla değişimi aşağıda verilmiştir.

	X_2 (mol)	Y_2 (mol)	Z (mol)
Başlangıç :	0,3	1	0
Tepkime sonunda :	0	0,4	0,6

Buna göre;

- I. Tepkimenin denklemi;



- II. Tepkimede 0,6 mol Y_2 gazı harcanmıştır.

- III. Z maddesinin basit formülü XY_2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$

denkleminde göre tam verimle gerçekleştirilen tepkimeye N_2 ve O_2 gazları;

- I. Eşit kütlelerde
II. Eşit molekül sayılarında
III. Eşit sayıda atom içeren mol sayılarında

tepkimeye girerse, hangilerinin sonunda tepkimede artan madde N_2 gazı olur? (N: 14 , O: 16)

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

3. Bir miktar $CaCO_3$ katısı ağızı açık bir kaptan ısıtıldığında,



tepkimesi gerçekleşmektedir.

Tepkime sonunda katı kütlesi 88 gram azaldığına göre başlangıçtaki $CaCO_3$ katısı en az kaç gramdır? (C: 12, O: 16, Ca: 40)

- A) 50 B) 100 C) 150 D) 200 E) 250

4. Bir miktar $NaHCO_3$ katısı ağızı açık bir kaptan ısıtılarak,



denkleminde göre tam olarak ayrıştırılmakta ve katı kütlesinde 6,2 gramlık bir azalma olmaktadır.

Buna göre, başlangıçtaki $NaHCO_3$ katısı kaç gramdır? (H: 1, C: 12, O: 16, Na: 23)

- A) 84 B) 33,6 C) 16,8 D) 8,4 E) 4,2

5. I. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$



Oda koşullarında gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde hacimde azalma gözlenir?

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

6. Eşit hacimde X_2 ve Y_2 gazları alınarak;



tepkimesi tam verimle gerçekleştirilmektedir.

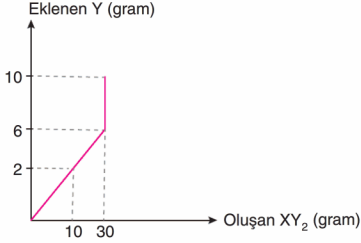
Tepkime sonunda 20 L hacim azalması olduğuna göre, aynı koşullarda başlangıçta alınan X_2 ve Y_2 gazları karışımı kaç litredir?

- A) 100 B) 80 C) 60 D) 40 E) 20

1. Belirli bir miktar X e azar azar Y eklenerek



tepkimesi gerçekleştiriliyor. Bu olaya ait eklenen Y kütlelerine bağlı oluşan XY_2 kütlelerinin grafiği aşağıdadır.



Grafiğe göre aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Oluşan bileşik en fazla 30 gramdır.
 B) Başlangıçta 24 gram X vardır.
 C) 4 gram Y tepkimeye girmeden kalır.
 D) XY_2 bileşiğinde sabit oran $\frac{X}{Y} = 4$ tür.
 E) 10 gram XY_2 bileşiği oluşması için 6 gram X harcanır.

2. C_2H_6 gazı yakıldığında CO_2 ve H_2O gazları elde ediliyor.

Eşit mollerde C_2H_6 ve O_2 gazları tepkimeye girdiğinde en fazla 4 mol CO_2 gazı elde edildiğine göre, tepkimede hangi maddeden kaç mol artar?

- A) 1 mol C_2H_6 B) 2 mol O_2
 C) 5 mol C_2H_6 D) 1,5 mol O_2
 E) 2,5 mol C_2H_6

3. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$

tepkimesi için;

- I. Sentez tepkimesidir.
 II. Endotermik tepkimedir.
 III. Yanma tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. $K + H_2O \rightarrow X + \frac{1}{2} H_2$



Yukarıda verilen denkleştirilmiş reaksiyonlara göre, X ve Y maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | X | Y |
|-----------|--------|
| A) KOH | H_2 |
| B) K_2O | H_2 |
| C) KOH | O_2 |
| D) K_2O | H_2O |
| E) KOH | H_2O |

5. BaO_2 katısı ısıtıldığında bozunarak BaO katısı ve O_2 gazına dönüşüyor.

Ağız açık bir kapta 676 gram BaO_2 katısı ısıtıldığında kapta 16 gram kütle azalması gözlemlendiğine göre, BaO_2 katısının kütlece yüzde kaç tepkimeye girmiştir? (O: 16, Ba: 137)

- A) 10 B) 25 C) 30 D) 45 E) 60

6. Ağız açık bir kapta $MgCO_3$ katısı yeterince ısıtıldığında,



tepkimesi tam verimle gerçekleşmektedir.

Bu tepkimede katı kütleli 132 gram azaldığına göre, başlangıçtaki $MgCO_3$ katısı en az kaç gramdır? (C: 12, O: 16, Mg: 24)

- A) 84 B) 168 C) 252 D) 294 E) 336

1. Saf X katısı ısıtıldığında;



tepkimesine göre tamamen ayrılmaktadır. 42 gram X katısı ısıtıldığında 22,5 gram Y ve $1,806 \cdot 10^{23}$ tane K molekülü oluşmaktadır.

Buna göre K'nın mol kütlesi kaç gramdır?

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

- A) 19,5 B) 39 C) 40 D) 56 E) 65

2. SO_2 ve CO_2 gazları karışımı 0,8 moldür. Bu karışımı tamamen yakmak için NK'da 28 litre hava harcanmaktadır.

Buna göre, karışımındaki CO_2 gazının mol sayısı kaçtır? (Havanın hacimce % 20 si O_2 gazıdır.)

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

3. $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

530 gram saf olmayan Na_2CO_3 katısı yeterince HCl ile yukarıdaki tepkimeyi tam verimle gerçekleştirmektedir.

Tepkime sonunda 36 gram H_2O oluştuğuna göre Na_2CO_3 katısının saflık yüzdesi kaçtır?

(Na: 23, O: 16, C: 12, H: 1)

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

4. 8 mol X_2 ve 6 mol Y_2 gazları



denkleminde göre tepkimeye girmektedir.

Tepkime sonunda 2,4 mol X_2Y_3 gazı oluştuğuna göre, tepkime yüzde kaç verimle gerçekleşmiştir?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

5. 14,4 gram XO_2 bileşiğinde 0,4 mol oksijen atomu vardır.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

- A) 40 B) 56 C) 64 D) 24 E) 137

6. **Öğretici Bilgi:** Zincir tepkime sorularında bir tepkime bulunan miktar, diğer tepkimelerde katsıya-sına bakılmaksızın aynen yazılır.



6 mol N_2 , 6 mol H_2 ve yeterince HCl gazları ile yukarıdaki tepkimeler gerçekleştirilmektedir.

Tepkime sonunda en fazla kaç mol NH_4Cl katısı oluşur?

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

1. $A \rightarrow B + C$

Yukarıda verilen kimyasal tepkime denklemine göre;

- I. A bileşik B ve C elementtir.
- II. A element, B ve C bileşiktir.
- III. A ve B bileşik, C elementtir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

2. Bir kimyasal tepkime için;

- Madde sayısı zamanla azalmaktadır.
- Heterojen tepkimedir.
- Ekzotermiktir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu tepkimenin denklemi aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

- A) $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{ısı}$
B) $\text{CaCO}_{3(k)} + \text{ısı} \rightarrow \text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)}$
C) $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{ısı}$
D) $\text{KCl}_{(k)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{KClO}_{3(k)} + \text{ısı}$
E) $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} + \text{ısı} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$

3. 200 litre N_2O_4 gazının hacimce %80'i aynı koşullarda NO_2 gazına dönüştürülüyor.

Tepkime sonunda toplam gaz hacmi kaç litredir?

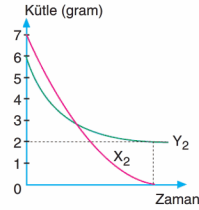
- A) 360 B) 320 C) 300 D) 240 E) 200

4. O_3 gazı,

tepkimesine göre O_2 gazına dönüşmektedir.

100 litre O_3 gazı aynı koşullarda O_2 gazına dönüştürülüyor, gaz hacmi 110 litre olduğu anda başlangıçta alınan O_3 gazının hacimce yüzde kaç O_2 gazına dönüşmüştür?

- A) 80 B) 70 C) 60 D) 40 E) 20

5. X_2 ve Y_2 elementleri ile gerçekleştirilen bir tepkime de maddelerin kütlelerinin zamanla değişimi,

grafikteki gibidir.

Buna göre, bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (X: 14, Y: 16)

- A) X_2Y_5 B) X_2Y_3 C) XY_2
D) XY E) X_2Y

6. Al ve Mg den oluşan bir karışımın 25 gramı derişik NaOH çözeltisi ile etkileştirildiğinde sadece;

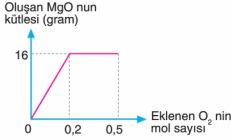


tepkimesi gerçekleşmektedir.

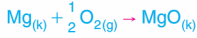
Tepkime sonunda normal koşullarda 16,8 litre H_2 gazı elde edildiğine göre, karışımın kütleye yüzde kaç Mg metalidir? (Al: 27, Mg: 24)

- A) 11,5 B) 23 C) 40 D) 46 E) 754

1.



Belirli bir miktar Mg katısı üzerine azar azar O_2 gazı eklenerek,



tepkimesi oluşturuluyor.

Eklenen O_2 gazının mol sayısı - oluşan bileşiğin kütlesi değişimi grafikteki gibi olduğuna göre;

- 9,6 gram Mg katısı harcanmıştır.
- Tepkime için kaba eklenen O_2 gazının 6,72 litresi artar.
- Harcanan oksijen gazı 3,2 gramdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Mg: 24 , O: 16)

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

2.

Otomobilde bulunan hava yastığı,



tepkimesinin tam verimle gerçekleşmesi sonucu oluşan N_2 gazı ile şişirilmektedir.

Hava yastığı NK'da 20,16 litre hacim kaplayan gaz ile tamamen şiştiğine göre, kaç gram NaN_3 katısı reaksiyona girmektedir? (N: 14, Na: 23)

- A) 26,4 B) 33 C) 39
D) 42 E) 54,8

3.

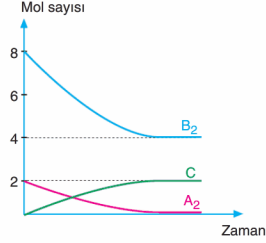
Bir hidrokarbon bileşiğinin 14 gramı tam yandığında NK'da 22,4 litre hacim kaplayan CO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü nedir?

(H: 1 , C: 12 ,)

- A) CH_2 B) CH_3 C) CH_4
D) C_2H_4 E) C_2H_6

4.



Yukarıda verilen grafiğe göre, A_2 ve B_2 molekülleri tepkimeye girerek C molekülünü oluşturmaktadır.

Buna göre;

- C nin formülü A_2B_4 'tür.
- Tepkime sonundaki molekül sayısı başlangıçtakinden azdır.
- Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.



tepkimesine göre eşit kütlelerde SiO_2 ve HF tam verimle tepkimeye girdiğinde 40 gram madde artmaktadır.

Buna göre;

- Artan maddenin mol sayısı
- Oluşan SiF_4 ün kütlesi
- Başlangıçtaki SiO_2 nin mol sayısı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

(H: 1, O: 16, F: 19, Si: 28)

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

6.

80 gram CH_4 gazı ile yeterli miktarda O_2 gazı tepkimeye giriyor.

Tepkime %60 verimle gerçekleştirildiğinde, NK'da kaç litre CO_2 gazı elde edilir?

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

- A) 2 x 22,4 B) 3 x 22,4 C) 4 x 22,4
D) 5 x 22,4 E) 6 x 22,4

1. Mg ve Al element atomlarından ikiyeşer mol alınarak yeterli miktarda HCl çözeltisiyle;



denklemlerine göre tam verimle tepkimeye sokuluyor.

Buna göre, tepkimelerin sonucunda açığa çıkan hidrojen gazının toplam mol sayısı kaçtır?

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

2. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denkleminde göre, 9 gram H_2O nun yeterince Na ile tam olarak tepkimeye girmesi sonucunda kaç mol NaOH oluşur? (H: 1, O: 16)

- A) 1,00 B) 0,50 C) 0,25
D) 0,15 E) 0,10

3. X ve Y metallerinden oluşan bir alaşımdan alınan bir miktar örnek 0,1 mol X içermektedir. Bu örnek kapalı bir kaptaki yeterli miktarda H_2SO_4 ile tepkimeye girdiğinde kaptaki $0,2$ mol SO_2 oluşmaktadır.

X ve Y nin H_2SO_4 ile tepkimelerinin denkleştirilmiş denklemleri,



olduğuna göre alınan örnekteki Y nin mol sayısı kaçtır?

- A) 0,05 B) 0,10 C) 0,20
D) 0,25 E) 0,50

4. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin türü yanlış verilmiştir?

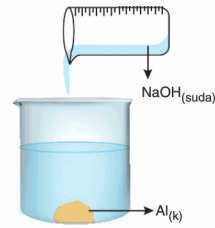
Tepkime	Tepkime Türü
A) $\text{KBr}_{(k)} \longrightarrow \text{K}_{(suda)}^+ + \text{Br}_{(suda)}^-$	Çözünme
B) $\text{Al}_2\text{S}_{3(k)} \longrightarrow 2\text{Al}_{(k)} + 3\text{S}_{(k)}$	Analiz
C) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(suda)} + \text{NaOH}_{(suda)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa}_{(suda)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)}$	Nötrleşme
D) $\text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(k)}$	Sentez
E) $\text{Na}_{(k)} + \text{HCl}_{(suda)} \longrightarrow \text{NaCl}_{(suda)} + \frac{1}{2} \text{H}_{2(g)}$	Yanma

5. 41,2 gram $\text{X}(\text{OH})_3$ ısıtılınca tam verimle bir miktar H_2O ve 30,4 gram X_2O_3 oluşmaktadır.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gramdır? (H: 1, O: 16)

- A) 127 B) 104 C) 52 D) 27 E) 24

- 6.



Yukarıdaki kap içerisinde saf olmayan 5,4 gram alüminyum örneği üzerine 24 gram NaOH içeren çözeltinin tamamı eklendiğinde,



tepkimesine göre en fazla 0,3 gram hidrojen gazı oluşmaktadır.

Buna göre, başlangıçtaki alüminyum (Al) yüzde kaç safliktadır? (H: 1, O: 16, Na: 23, Al: 27)

- A) 80 B) 75 C) 54 D) 50 E) 25



Normal koşullarda 112 litre C_2H_4 ve C_2H_2 gazları karışımının tamamı 12 gram H_2 gazı ile artansız tepkime vermektedir.

Buna göre, başlangıçta alınan gaz karışımında bulunan C_2H_2 gazının molce yüzdesi kaçtır?

(H: 1, C: 12)

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

2. Organik bir bileşiğin 27 gramı yeterince O_2 ile tamamen yakıldığında 1,2 mol CO_2 gazı ve 27 gram H_2O sıvısı oluşuyor.

Buna göre, bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) CH_2O B) CH_3O C) C_2H_5O
D) C_3H_6O E) $C_4H_{10}O$

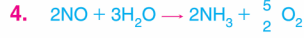
3. NK'da hacimleri eşit olan SO_2 ve O_2 gazları alınarak tam verimle SO_3 gazı oluşturulurken, tepkime sonunda kapta 3 mol gaz bulunmaktadır.

Buna göre;

- I. Başlangıçta alınan karışım 4 moldür.
II. Artan gaz 32 gramdır.
III. Harcanan gazların mol sayısının toplamının, başlangıçta alınan karışımın mol sayısına oranı $\frac{3}{2}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16, S: 32)

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



Yukarıda denklemleri verilen ve birbirini izleyen tepkimeler için 0,7 mol H_2O , 0,4 mol NO gazları ve yeterince H_3PO_4 katısı alınmaktadır.

Tam verimle gerçekleşen tepkimelerden kaç mol $(NH_4)_3PO_4$ elde edilir?

- A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{2}{15}$ E) $\frac{1}{15}$

5. C, H ve O elementlerinden oluşan bir bileşiğin kütlece $\frac{8}{15}$ i C, $\frac{1}{9}$ u H dir.

Bileşiğin mol kütlesi 90 gram olduğuna göre molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

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

- A) CH_2O B) $C_3H_6O_2$ C) $C_3H_6O_3$
D) $C_4H_6O_2$ E) $C_4H_{10}O_2$



Yukarıda verilen tepkimedeki gazlardan A_2 nin molekül kütlesi en küçük olduğuna göre;

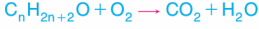
- I. Eşit mol sayısında alındıklarında NK'da hacmi en fazla olan A_2 gazıdır.
II. Eşit kütlelerde alındığında mol sayısı en fazla olan AB gazıdır.
III. Molekül kütlesi en büyük olan B_2 gazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Organik bileşiklerin bir molü yandığında yapılarındaki karbon atomu sayısı kadar CO_2 bileşiği ve yapılarındaki hidrojen atomu sayısının yarısı kadar H_2O bileşiği oluşur.

Buna göre;



tepkimesinde organik bileşiğin ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$) katsayısı bir alınarak denkleştirildiğinde O_2 ve H_2O 'nun katsayıları ne olur?

	O_2 nin katsayısı	H_2O nun katsayısı
A)	$\frac{3n+1}{2}$	$2n+2$
B)	$3n+1$	$n+1$
C)	$\frac{3n}{2}$	$n+1$
D)	$\frac{3n}{2}$	$2n+2$
E)	$\frac{3n+1}{2}$	$2n+2$

2. $2\text{KClO}_{3(k)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(k)} + 3\text{O}_{2(g)}$

tepkimesine göre, 298 gram KCl katısı elde etmek için kaç gram KClO_3 katısı % 40 verimle ayrıştırılmalıdır? (KClO_3 : 122,5; KCl : 74,5)

- A) 1225 B) 980 C) 1735 D) 490 E) 245

3. Aynı koşullarda gerçekleşen;



tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) 8 litre O_2 'nin tepkimesinden, 8 litre H_2O oluşur.
 B) 1,2 mol H_2O oluştuğu an, 0,3 mol $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ harcanmıştır.
 C) Toplam molekül sayısı zamanla artar.
 D) 7,6 gram $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ harcandığında, 0,3 mol CO_2 oluşur.
 E) 1 mol O_2 harcandığında 18 gram H_2O oluşur.

4. Kapalı bir kaptaki sıcaklığında bir miktar $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ sıvısı ile O_2 gazı,



denklemine göre tepkimeye giriyor.

Tepkime sonunda, aynı sıcaklıktaki bu sistemle ilgili;

- I. Atom sayısı değişmez.
 II. Molekül cinsi değişmez.
 III. Molekül sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Saf olduğu bilinen bir madde yakıldığında CO_2 ve H_2O maddeleri oluşmaktadır.

Yakılan bu madde ile ilgili;

- I. Bileşiktir.
 II. Bileşiminde oksijen vardır.
 III. Formülü CH_4 'tür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

6. Kapalı bir kaptaki sabit sıcaklıkta, C katısı ile O_2 gazı



denklemine göre artansız tepkimeye girmektedir.

Bu tepkime tamamlandığında başlangıçtaki duruma göre, kaptaki maddelerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Gaz mol sayısı değişmez.
 B) Gaz kütlesi artar.
 C) Toplam kütle azalır.
 D) Molekül sayısı korunur.
 E) Atomların cinsi değişmez.

