



VİDEO DERS KİTABI

KİMYA



ÜNİTE 6

KİMYA KANUNLARI ve
KİMYASAL HESAPLAMALAR

- Kimyanın Temel Kanunları
- Mol Kavramı
- Kimyasal Tepkimeler ve Denklemler
- Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar

@meschemistrykimya

TYT



PARAF YAYINLARI

Hedefine Paraf At



TAKIMI



bölüm 1

KİMYA KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

Kimyanın Temel Kanunları

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

- Kimyanın bilim olma sürecine de katkı sağlayan pek çok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonunda ortaya konulan yasaların başlıcaları "Kütlenin Korunumu, Sabit Oranlar ve Katlı Oranlar Kanunlarıdır."

KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU

TANIM

Kütlenin Korunumu Kanunu: "Kimyasal bir tepkimede madde yoktan var, vardan yok olamaz. Tüm kimyasal tepkimelerde, oluşan ürünlerin kütleleri toplamı tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamına eşittir."

- 1774 yılında Antoine Laurent de Lavoisier tarafından ortaya konmuştur.
- Lavoisier özellikle yanma tepkimeleri üzerinde durmuştur.
- Antoine Lavoisier, yaptığı çalışmalarda teraziyi titizlikle kullanmış ve hem yanma olayında oksijenin rolünü hem kimyasal tepkimelerde kütlenin korunumunu açıklamıştır.
- Lavoisier; bu kanunu ortaya koyduğu çalışmalarında kalay metalinin yanmasını incelemiştir.

Örnek



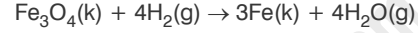
Yukarıdaki denkleme göre 4 gram NaOH(k) ile bir miktar CO₂(g) nin artansız tepkimesi sonucunda 8,4 gram NaHCO₃(k) oluşuyor.

Buna göre, tepkimeye giren CO₂(g) nin kütlesi kaç gramdır?

- A) 12,8 B) 12,4 C) 8 D) 4,4 E) 4

Çözüm..

Örnek



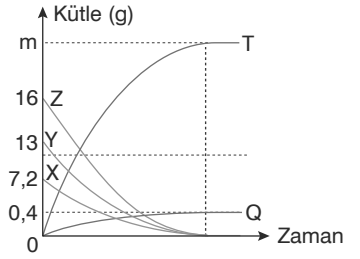
Yukarıdaki denkleme göre 46,4 gram Fe₃O₄(k) ile 1,6 g H₂(g) nin artansız tepkimesi sonucunda 14,4 gram H₂O(g) oluştuğuna göre kaç gram Fe(k) oluşmuştur?

- A) 33,6 B) 42,4 C) 56 D) 62,6 E) 70,4

Çözüm..

Örnek

Yanda bir kimyasal tepkimeye ait kütle – zaman grafiği verilmiştir.

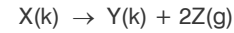


Buna göre, T maddesinin kütlesi (m) kaç gramdır?

- A) 33,6 B) 35,8 C) 38,5 D) 40 E) 42,4

Çözüm..

Örnek



Yukarıdaki denkleme göre 120 gram X katısının kütlece % 20 si tepkimeye girdiğinde 10 gram Y(k) ve bir miktar Z(g) oluştuğuna göre tepkimede oluşan Z(g) nin kütlesi kaç gramdır?

- A) 3,5 B) 7 C) 10,5 D) 12 E) 14

Çözüm..

Kimyanın Temel Kanunları

SABİT ORANLAR KANUNU

TANIM

Sabit Oranlar Kanunu: "Bir bileşiği oluşturan atomların kütleleri arasında basit tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır."

1799 da Joseph Proust tarafından ortaya konmuştur.

Örnek

X_2Y bileşiğinde 28 gram X elementine karşılık 16 gram Y elementi bulunduğu göre, bu bileşikte elementlerin kütlece birleşme oranı ($\frac{m_x}{m_y}$) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

Çözüm..

Örnek

Aşağıdaki bileşiklerde birinci elementin ikinci elemente kütlece sabit oranlarını yazınız. (C = 12 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol, Mg = 24 g/mol, S = 32 g/mol, Fe = 56 g/mol)

Çözüm..

Bileşik	Kütlece oran (1. element/2. element)
MgO
SO ₂
C ₃ H ₈
N ₂ O ₅
Fe ₃ O ₄

Örnek

X_2Y_6 bileşiğinde kütlece $\frac{X}{Y}$ oranı $\frac{10}{3}$ olduğuna göre, X in atom kütlesi kaçtır? (Y = 1 g/mol)

- A) 9 B) 10 C) 12 D) 16 E) 23

Çözüm..

Örnek

C_6H_8 bileşiğinin kütlece yüzde kaç H elementidir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

- A) 1 B) 5 C) 10 D) 90 E) 95

Çözüm..

Örnek

X_3H_4 bileşiğinin kütlece % 10 u hidrojenidir.

Buna göre, X in atom kütlesi kaçtır? (H = 1 g/mol)

- A) 4 B) 7 C) 12 D) 16 E) 23

Çözüm..

**Örnek**

XY_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{X}{Y} = \frac{2}{3}$ tür.

Buna göre, 16 gram XY_3 bileşiği elde etmek için yeterince X elementi ile kaç gram Y elementi tepkimeye girmelidir?

- A) 1,6 B) 3,2 C) 6,4 D) 9,6 E) 12

Çözüm..**Örnek**

18 gram X elementiyle 7 gram Y elementinin artansız tepkimesiyle X_3Y_2 bileşiği oluşmuştur.

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

- A) $\frac{7}{3}$ B) $\frac{21}{4}$ C) 6 D) $\frac{12}{5}$ E) $\frac{12}{7}$

Çözüm..**Örnek**

X_2Y_5 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{X}{Y} = \frac{7}{20}$ dir.

Buna göre, 70 gram X ile 100 gram Y elementinin tam verimli tepkimesi sonucunda en fazla kaç gram X_2Y_5 bileşiği oluşur?

- A) 170 B) 135 C) 110 D) 105 E) 102,5

Çözüm..**Örnek**

CaO_2 bileşiği oluşturmak üzere 5 gram Ca ile 8 gram O nun tam verimli tepkimesinde hangi maddeden kaç gram artar?

(Ca = 40 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 6 gram O B) 2 gram O C) 4 gram O
D) 2 gram Ca E) 1 gram Ca

Çözüm..

“Eşit Kütle” sorularında genel olarak ürün miktarından tepkimeye giren maddelerin miktarları bulunur. Eşit kütlede reaksiyona giren maddelerden harcanan miktarı fazla olan madde kütlesi eşit kabul edilir.

Örnek

X_4Y_8 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = 6$ dir.

Eşit kütlede X ve Y nin X_4Y_8 oluşturmak üzere tam verimli tepkimesi sonucunda 35 gram bileşik elde edildiğine göre, başlangıçta kaç gram X ve Y alınmıştır?

- A) 70 B) 60 C) 42 D) 35 E) 30

Çözüm..

Kimyanın Temel Kanunları

Örnek

Eşit kütlede Mg ve O₂ nin tepkimesinden en fazla 16,8 gram MgO₂ bileşiği oluştuğuna göre artan maddeyi tüketmek için hangi maddeden kaç gram ilave edilmesi gerekir?

(Mg = 24 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 3,2 g O₂ B) 1,6 g O₂ C) 2,4 g Mg D) 3,2 g Mg E) 4,8 g O₂

Çözüm..

Örnek

X_aY_b bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{X}{Y} = \frac{69}{8}$ olduğuna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (X = 207 g/mol, Y = 16 g/mol)

- A) X₂Y₃ B) XY C) X₂Y D) X₃Y₂ E) X₂Y₅

Çözüm..

Örnek

X_aY_b bileşiğinin kütlece % 28 i Y elementi olduğuna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(X = 24 g/mol, Y = 14 g/mol)

- A) XY₃ B) XY₂ C) X₃Y₂ D) X₃Y₄ E) X₄Y₃

Çözüm..

Eğer bir bileşiğin kütlece birleşme oranı ve formülü verilip aynı elementlerden oluşan başka bir bileşiğin sabit oranı isteniyorsa; bileşikte bulunan elementlerin atom kütleleri oranı bulunup diğer bileşikte yerine yazılır.

Örnek

X₂Y₃ bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{12}$ olduğuna göre, XY₂ bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\frac{7}{8}$ B) $\frac{7}{16}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{7}{20}$ E) $\frac{8}{15}$

Çözüm..

Örnek

X₃Y₄ bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{39}{16}$ olduğuna göre, 57 gram X₂Y₃ bileşiği elde etmek için eşit kütlede X ve Y alınırsa hangi elementten kaç gram artar?

- A) 23 g Y B) 21 g Y C) 12 g X
D) 44 g Y E) 23 g X

Çözüm..



KATLI ORANLAR KANUNU

TANIM

Katlı Oranlar Kanunu: "İki element, birden fazla bileşik oluşturabilir. Oluşan bu bileşiklerde elementlerden birinin miktarı eşitken diğer elementin miktarları arasında tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır." Bu oran Katlı Oranlar Kanunu olarak ifade edilir.

➤ 1804 yılında John Dalton tarafından ortaya konulmuştur.

➤ Bileşik çiftindeki her iki element aynı değilse bu bileşik çiftlerine katlı oranlar kanunu uygulanmaz.

➤ FeS – FeO bileşik çiftine katlı oranlar kanunu uygulanmaz.

➤ Aynı veya farklı, ikiden fazla element içeren bileşiklere katlı oranlar kanunu uygulanmaz.

➤ Na_3PO_4 – Na_3PO_3 bileşik çiftine katlı oranlar kanunu uygulanmaz.

➤ Kaba formülü aynı olan bileşiklere katlı oranlar kanunu uygulanmaz.

➤ C_5H_{10} ile C_2H_4 ün kaba formülü aynı (CH_2) olduğundan bu bileşik çiftleri arasında katlı oran yoktur.

➤ Maddeler bileşik olmalıdır, iyonlar arasında katlı orandan bahsedilmez.

➤ SO_4^{2-} , SO_3^{2-} arasında katlı orandan bahsedilmez.

NOT

Basit (kaba) formül: Bileşiği oluşturan element atomlarının cinsini ve sayıca birleşme oranını gösteren en sade formüldür.

Molekül formülü (gerçek formül): Bileşik molekülündeki atomların cinsini ve gerçek sayılarını gösteren formüldür.

Benzen bileşiğinin molekül formülü C_6H_6 , kaba formülü CH dir.

Örnek

C_3H_8 ve C_5H_{10} bileşiklerinde aynı miktarda karbon elementi ile birleşen hidrojen atomları arasındaki katlı oran aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

Çözüm..

Örnek

X_nY ve X_2Y_3 bileşiklerinde aynı miktarda X elementi ile birleşen Y elementleri arasındaki katlı oran $(\text{X}_n\text{Y}/\text{X}_2\text{Y}_3) \frac{2}{9}$ dur.

Buna göre, X_nY bileşiğindeki n değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

Çözüm..

Örnek

Bileşik	X kütlesi (gram)	Y kütlesi (gram)
1. bileşik	14	8
2. bileşik	7	12

X ve Y elementleri arasında oluşan 2 farklı bileşiğin örneklerindeki X ve Y kütleleri yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre, 1. bileşiğin formülü X_2Y ise 2. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) X_3Y_4 B) XY_2 C) X_3Y_2 D) X_3Y_8 E) X_2Y_3

Çözüm..

Kimyanın Temel Kanunları

Örnek

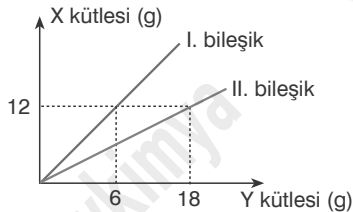
Bileşik	X kütlesi (gram)	Y kütlesi (gram)
X_4Y_6	8	m
X_6Y_{10}	n	5

X_4Y_6 ve X_6Y_{10} bileşiklerindeki X ve Y kütleleri yukarıdaki tabloda verildiğine göre m ve n değerleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	m	n
A)	2	18
B)	18	4
C)	2	36
D)	1	18
E)	1	36

Çözüm..

Örnek



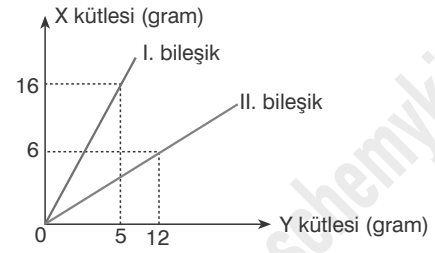
X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşiğe ait kütle değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

I. bileşiğin formülü XY_2 olduğuna göre, II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) XY_6 B) X_2Y C) X_3Y_4 D) XY E) X_2Y_5

Çözüm..

Örnek



Yukarıdaki grafikte X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y kütlelerinin değişimi gösterilmiştir.

Buna göre, I. bileşikteki X in II. bileşikteki X e katlı oranı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\frac{16}{7}$ B) $\frac{12}{5}$ C) 4 D) $\frac{32}{5}$ E) 6

Çözüm..

ÖSYM

Kükürt ve oksijen elementlerinin aşağıdaki tabloda verilen kütleleri tepkimeye girdiğinde X, Y ve Z bileşikleri oluşuyor.

Bileşik	Kükürdün kütlesi (g)	Oksijenin kütlesi (g)
X	16	24
Y	64	64
Z	32	48

Buna göre;

- I. X ve Y,
II. X ve Z,
III. Y ve Z

bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uyar?

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

Çözüm..