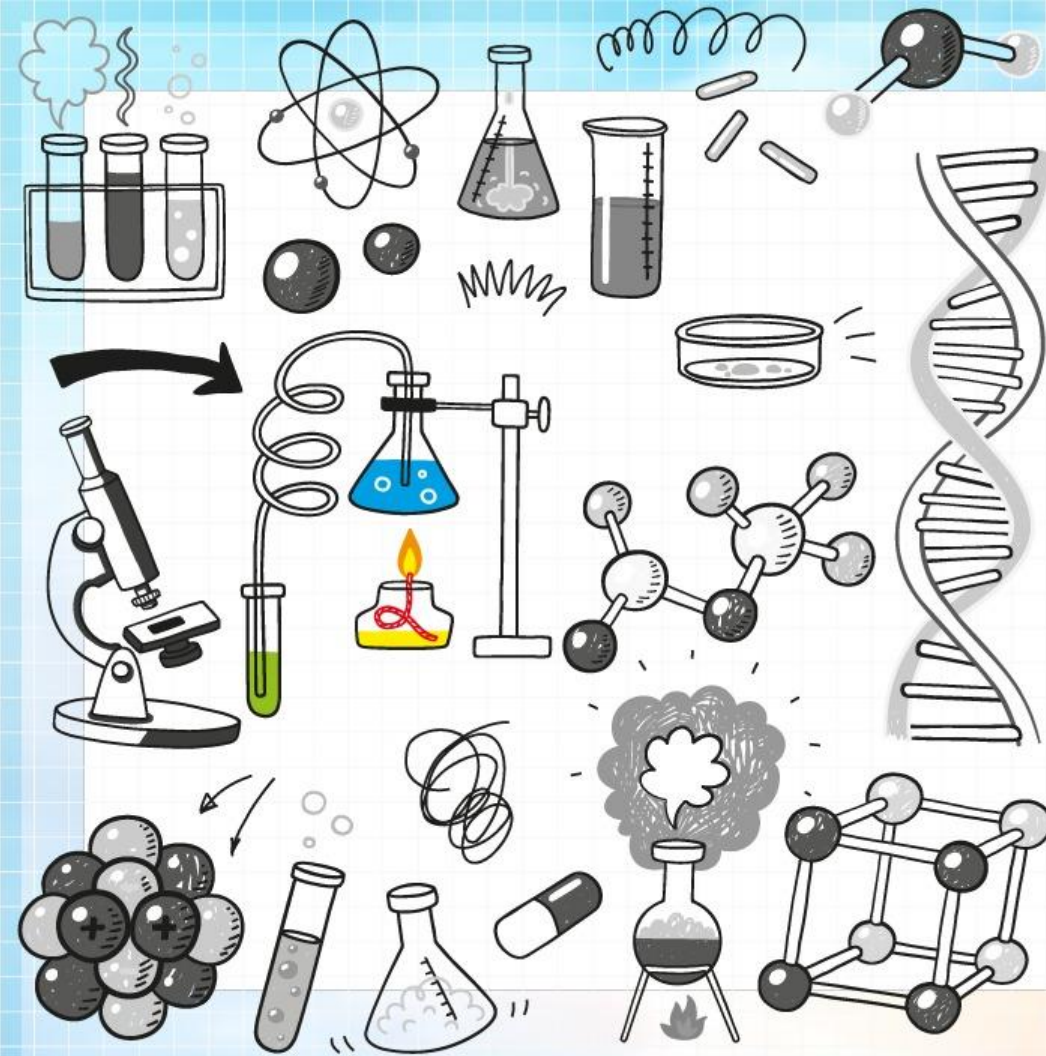


8. ÜNİTE

KONU
ANLATIMI

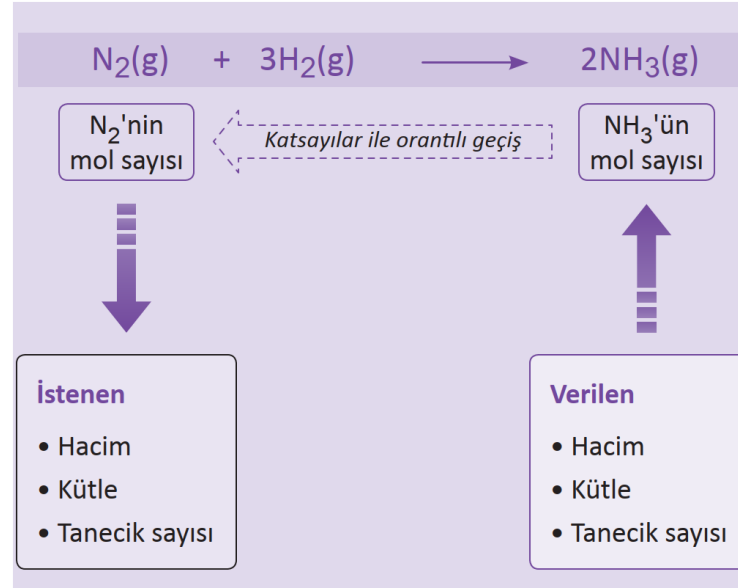
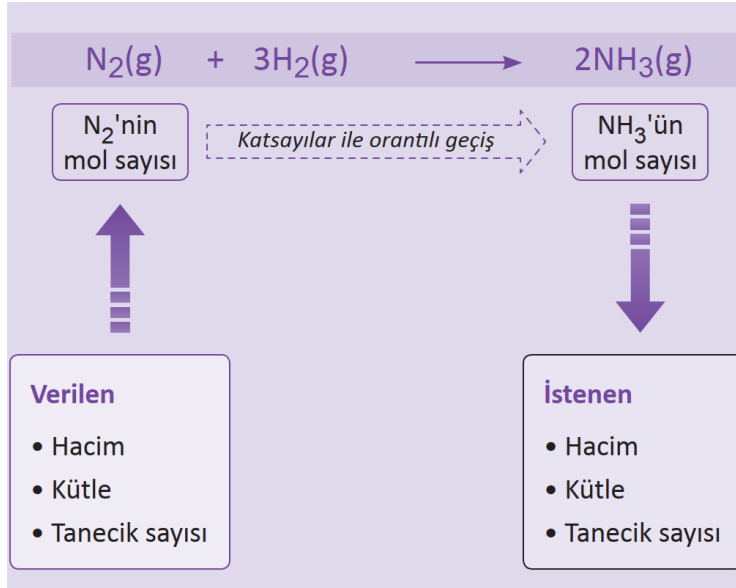
KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

10.1.4. Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar



DENKLEMLİ MİKTAR GEÇİŞLERİ

- Tepkimede yer alan maddelerden yalnızca birinin miktarı verilirse, denklem katsayıları kullanılarak miktar geçişleri yapılır.
- Verilen madde miktarları mol sayısına çevrilir.
- Denklem katsayıları kullanılarak istenen maddenin mol sayısı bulunur.
- Bulunan mol sayısı istenen birime çevrilir.

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**


**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**
Örnek

56 gram N_2 nin yeterince H_2 ile;



denklemine göre tepkimesinden en fazla kaç gram NH_3 elde edilir? (H: 1, N: 14 g/mol)

Çözüm:



2 mol
 N_2

2 mol N_2 'den 4 mol NH_3 oluşur.

4 mol
 NH_3

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{56 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$$

$$m = n \times M_A = 4 \text{ mol} \times 17 \text{ g/mol}$$

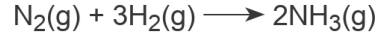
$$m = 68 \text{ g } NH_3$$

56 g N_2

68 g NH_3
oluşur.

En fazla 68 g NH_3 elde edilebilir.

ÖRNEK 1.



Tepkimesine göre NK'da 16,8 L hacim kaplayan H_2 (hidrojen) gazının yeterince N_2 ile tam verimli tepkimesinden en fazla kaç gram NH_3 oluşur?

(H: 1, N: 14 g/mol)

- A) 1,7 B) 8,5 C) 17 D) 21 E) 34

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

ÖRNEK 2.**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

50 gram CaCO_3 katısının tamamı,



tepkimesine göre parçalanmaktadır.

Buna göre,

I. 28 gram CaO katısı oluşur.

II. NK'da 22,4 litre CO_2 gazı açığa çıkar.

III. Analiz tepkimesi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12, O: 16, Ca: 40 g/mol)

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

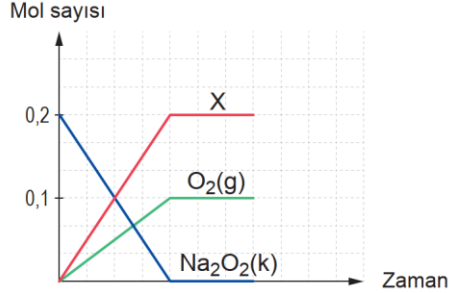
D) II ve III

E) I, II ve III



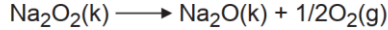
ÖRNEK 3.

X katısının ısıtılması sonucunda meydana gelen tepki-meyle ilgili mol sayısı-zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkime denklemi



şeklindedir.

II. 39 gram Na_2O_2 parçalandığında NK'da 5,6 L O_2 gazı oluşur.

III. Tepkimede atom sayısı ve türü korunmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

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

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR



KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**ARTAN MADDE PROBLEMLERİ**

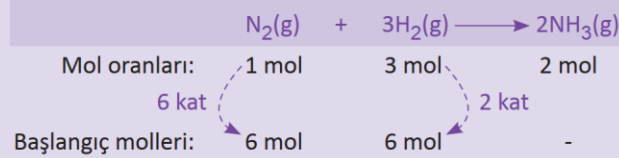
- Tepkimeye giren birden fazla maddenin miktarı verilir ve oluşan ürün ve artan madde miktarları sorulur.
- Verilen madde miktarları mol sayılarına çevrilir.
- Mol sayıları denklem katsayılarına bölünür.
- Küçük olan oran mol oranları ile çarpılarak harcanan ve oluşan maddelerin mol sayıları bulunur.
- Tepkimeye girenlerden biri tükenir, diğerinden bir miktar artar.
- Tükenen madde sınırlayıcı bileşendir.



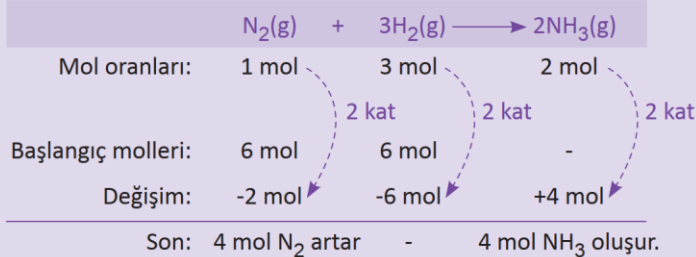
**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**
Örnek

6 mol N_2 ve 6 mol H_2 nin tepkimesinden en fazla kaç mol NH_3 elde edilir? Hangi maddeden kaç mol artar? Sınırlayıcı bileşen hangisidir?

Çözüm: Mol oranları ve başlangıç molları tepkime denkleminin altına yazılır.



Küçük oran (2 kat) kullanılır.



4 mol N_2 artar.

4 mol NH_3 oluşur.

H_2 tükenir, sınırlayıcı bileşendir.

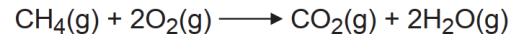
ÖRNEK 4.

0,2 mol Zn ve 0,2 mol HCl'nin mol HCl nin tepkimesi sonucunda en fazla kaç gram H₂ gazı oluşur?

(H: 1 g/mol)

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,2 E) 1,6

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 5.

Yukarıda verilen tepkime denklemine göre 3,2 gram CH_4 gazı 16 gram O_2 gazı ile yakılıyor.

Buna göre,

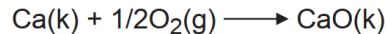
- I. CH_4 gazının tamamı tepkimeye girer.
- II. NK'da 2,24 L O_2 gazı artar.
- III. 7,2 gram H_2O oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, C: 12, O: 16 g/mol)

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

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 6.

Eşit kütlelerde alınan Ca ve O₂'den en fazla 14 gram CaO bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre,

- I. Başlangıç karışımında 10 gram Ca bulunur.
- II. 0,25 mol O₂ gazı tepkimeye girer.
- III. 6 gram O₂ gazı artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16, Ca: 40 g/mol)

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

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 7.**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

Eşit kütledeki CH_4 ve O_2 gazları,



denkleminde göre tepkimeye giriyor.

Tepkime tamamlandığında 24 gram artan madde olduğuna göre başlangıç karışımı kaç gramdır?

(H: 1, C:12, O: 16 g/mol)

- A) 16 B) 32 C) 64 D) 128 E) 256

ÖRNEK 8.

1,2 mol Ca ve 0,9 mol O₂ gazı tepkimeye girerek CaO oluşturuyor.

Tepkime tamamlandıktan sonra artan madde olmaması için hangi maddeden kaç gram ilave edilmelidir?

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

- A) 12 gram Ca B) 18 gram Ca C) 24 gram Ca
D) 9,6 gram O₂ E) 19,2 gram O₂

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

SAFLIK PROBLEMLERİ

- Tepkimeye giren maddenin içerisinde farklı maddeler (safsızlıklar) bulunabilir.
- Saflık yüzdesi verilerek oluşabilecek ürün miktarı sorulabilir ya da karışımın kütlesi ve oluşan ürün miktarı verilerek maddenin saflık yüzdesi sorulabilir.

- Bir maddenin saflık yüzdesi aşağıdaki formül ile bulunur.

$$\text{Saflık Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Saf maddenin kütlesi}}{\text{Saf olmayan karışımın toplam kütlesi}} \times 100$$

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**
**Saflik yüzdesi verilerek
oluşan madde miktarı soruluyorsa**
Saf maddenin
mol sayısı

Katsayılar ile orantılı geçiş

Ürünün
mol sayısıSaf maddenin
kütlesi

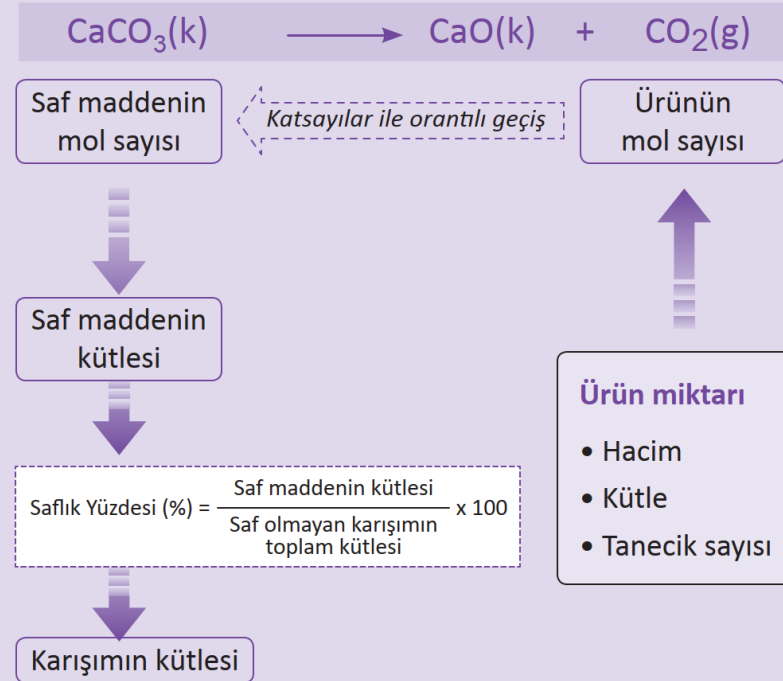
$$\text{Saflik Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Saf maddenin kütlesi}}{\text{Saf olmayan karışımın toplam kütlesi}} \times 100$$

Verilen

- Hacim
- Kütle
- Tanecik sayısı

Ürün miktarı

- Hacim
- Kütle
- Tanecik sayısı

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**
**Karışımın kütlesi ve oluşan ürün verilerek
saflık yüzdesi soruluyorsa**


**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

Örnek

200 gram kütlece % 75 saflıktaki CaCO_3 örneği ısıtıldığında en fazla kaç gram CO_2 gazı oluşabilir?

(CO_2 : 44, CaCO_3 : 100 g/mol)

Çözüm:



1,5 mol saf
 CaCO_3

1,5 mol CaCO_3 'ten 1,5 mol CO_2 oluşur.

1,5 mol CO_2
oluşur.

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{150 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 1,5 \text{ mol } \text{CaCO}_3$$

$$m = n \cdot M_A$$

$$m = 1,5 \cdot 44$$

$$m = 66 \text{ g } \text{CO}_2$$

150 g saf
 CaCO_3

66 gram
 CO_2 gazı oluşur.

$$75 = \frac{\text{Saf } \text{CaCO}_3 \text{ kütlesi}}{200 \text{ g}} \times 100$$

150 gram saf CaCO_3 vardır.

200 g CaCO_3 Örneği

En fazla 66 gram CO_2 gazı oluşabilir.

ÖRNEK 9.**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

130 gram kütlece %50 saflıktaki Zn cevheri yeterince HCl ile tepkimeye giriyor.

Buna göre,

- I. Saf Zn metali 65 gramdır.
- II. Cevherde 85 g safsızlık bulunur.
- III. NK'da en fazla 22,4 litre H_2 gazı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur? (Zn: 65 g/mol)

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

ÖRNEK 10.

Tepkimesine göre %50 saflıktaki CaCO_3 katısı, tam verimle tepkimeye girerek normal şartlar altında 11,2 L CO_2 gazı oluşturduğuna göre başlangıçta alınan CaCO_3 katısı kaç gramdır? (CaCO_3 : 100 g/mol)

- A) 100 B) 200 C) 250 D) 400 E) 550

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

VERİM VE YÜZDE PROBLEMLERİ

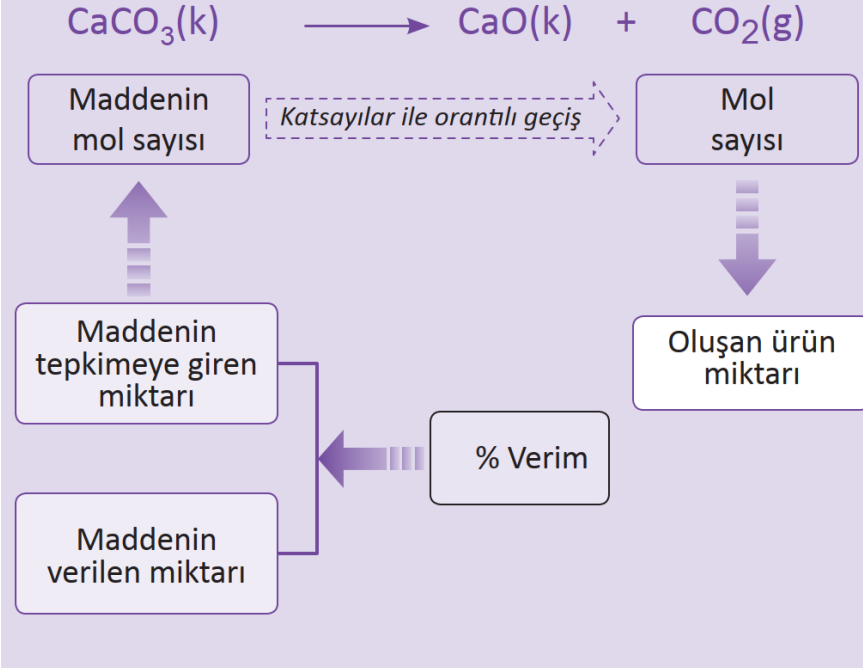
- Tepkimeye giren maddelerden en az biri tükenmişse tepkime %100 verimle gerçekleşmiş demektir.
- Tepkimeye giren maddelerden tükenen yoksa tepkime %100 verimle gerçekleşmemiştir.

- Bir tepkimenin % verimi aşağıdaki formülle bulunur.

$$\% \text{ Verim} = \frac{\text{Gerçekte oluşan miktar}}{\text{Teorik olarak oluşması beklenen miktar}} \times 100$$

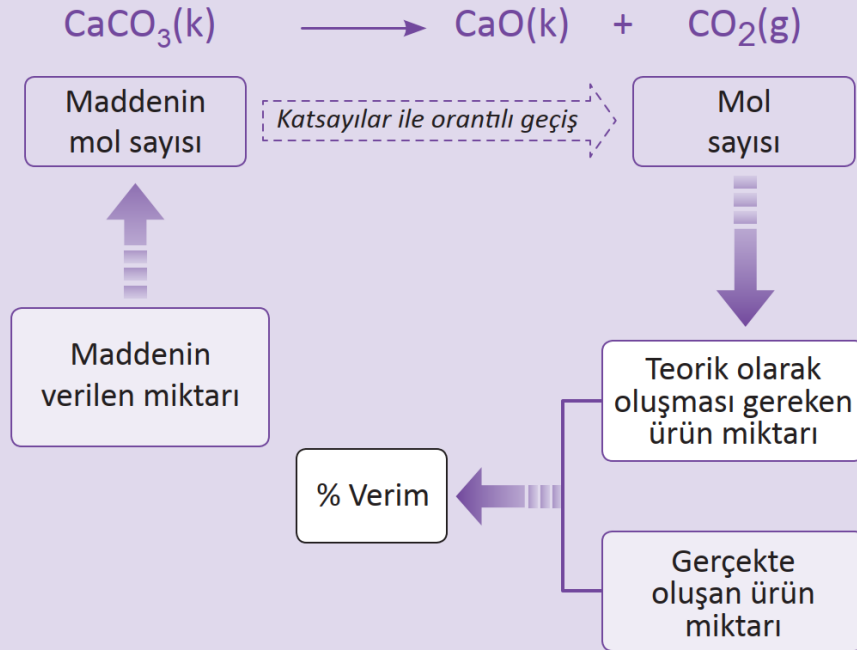
KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

Başlangıçta alınan madde miktarı ve tepkime verimi verilmiş "oluşması gereken ürün miktarı" soruluyorsa



KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

Başlangıçta alınan madde miktarı ve oluşan ürün miktarı verilmiş "Tepkime verimi" soruluyorsa



**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**
Örnek

50 gram saf CaCO_3 katısının ısıtılması sonucunda 5,5 gram CO_2 gazı oluşmaktadır. Buna göre tepkime % kaç verimle gerçekleşmiştir? (CO_2 : 44, CaCO_3 : 100 g/mol)

Çözüm:


0,5 mol
saf CaCO_3

0,5 mol CaCO_3 'ten 0,5 mol CO_2 oluşur.

0,5 mol
 CO_2 oluşur.

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{50 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 0,5 \text{ mol } \text{CaCO}_3$$

$$\begin{aligned} m &= n \cdot M_A \\ m &= 0,5 \cdot 44 \\ m &= 22 \text{ g } \text{CO}_2 \\ &\text{oluşması beklenir.} \end{aligned}$$

50 gram saf
 CaCO_3

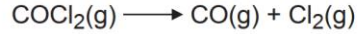
Teorik olarak 22 gram
 CO_2 oluşması beklenir.

$$\% \text{ Verim} = \frac{5,5 \text{ gram oluştu}}{22 \text{ gram oluşması bekleniyordu}} \times 100$$

% Verim = % 25 verimle gerçekleşmiştir.

Gerçekte 5,5 g CO_2
oluştugu verilmiştir.

ÖRNEK 11.



Yukarıdaki tepkimeye göre 4 mol COCl_2 gazının % 20'si parçalandığında kaç mol Cl_2 gazı oluşur?

- A) 1,6 B) 1,2 C) 0,8 D) 0,4 E) 0,2

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

ÖRNEK 12.

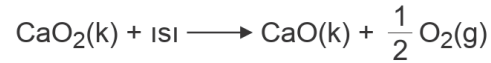
Denklemine göre 40 gram CaCO_3 katısı % 50 verimle ayrışmaktadır.

Buna göre tepkime sonunda oluşan CO_2 gazı NK'da kaç litre hacim kaplar? (CaCO_3 : 100 g/mol)

- A) 1,12 B) 2,24 C) 3,36 D) 4,48 E) 5,6

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 13.



144 gram CaO_2 katısı ısıtıldığında yukarıdaki denkleme göre NK'da 17,92 L hacim kaplayan O_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre tepkime % kaç verimle gerçekleşmiştir?

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

- A) 2 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR



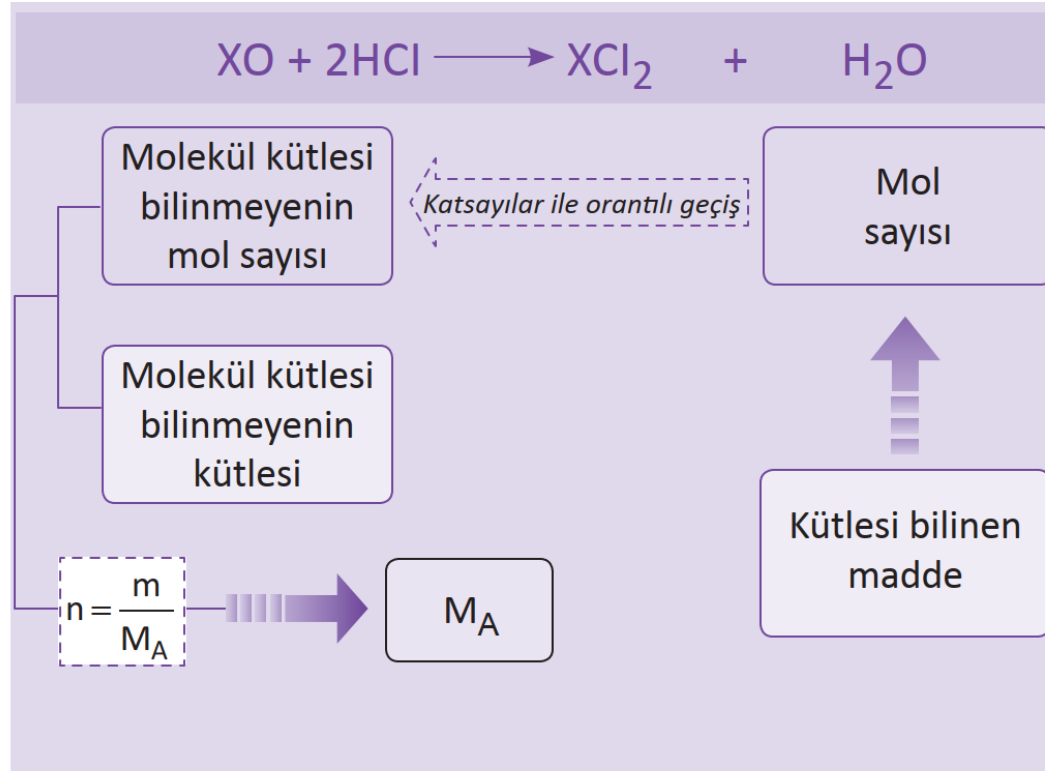
MOL KÜTLESİ (M_A) BULMA PROBLEMLERİ

Soruda bilinmeyen maddenin mol kütlesi (M_A 'sı) sorulduğunda, verilenler yardımıyla o maddeye ait bir mol sayısı (n) ve kütle (m) değeri bulunur. Mol sayısı ve kütlesi kullanılarak,

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

formülü yardımıyla M_A belirlenir.

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

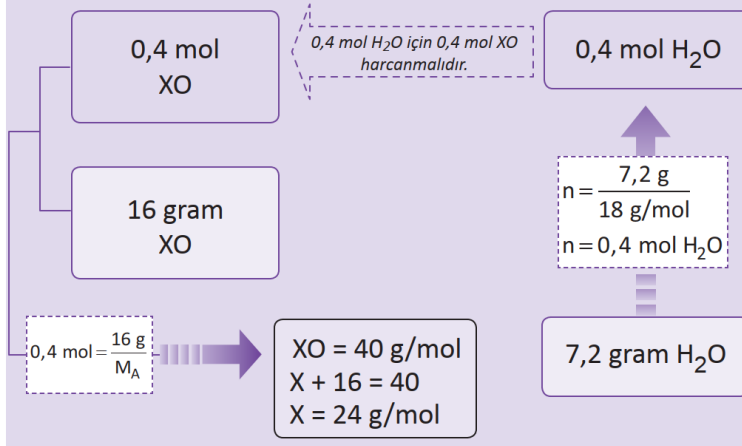


Örnek



Denklemine göre 16 gram XO'nun yeterli miktardaki HCl ile tepkimesinden 7,2 gram H_2O oluşmaktadır. Buna göre, X elementinin mol kütlesi kaç gram/mol'dür? (H: 1, O: 16 g/mol)

Çözüm:



KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

ÖRNEK 14.



48 gram XO_3 ile 42,8 gram $\text{Y}(\text{OH})_3$, bileşiklerinin artansız tepkimesinden 10,8 gram su oluşmaktadır.

Buna göre, X ve Y elementlerinin atom ağırlıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

	<u>X (g/mol)</u>	<u>Y (g/mol)</u>
A)	24	112
B)	32	107
C)	14	56
D)	32	56
E)	24	107

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

FORMÜL BULMA PROBLEMLERİ

Kaba Formül (Basit Formül)

Bir bileşiği oluşturan atomların cinsini ve oranını belirten formüldür. Kaba formülde molekülü oluşturan atomların kaç tane olduğu bilinemez.

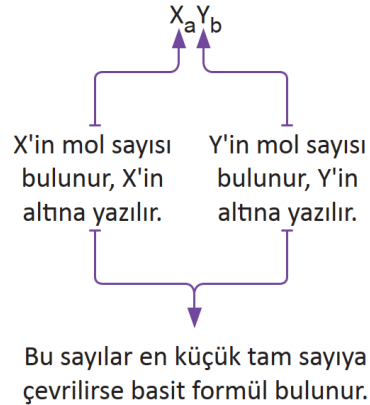
Gerçek Formül (Molekül Formülü)

Bir bileşiği oluşturan atomların cinsini, oranını ve sayısını belirten formüldür. Molekül formülünde simgelerin altındaki sayılar, bileşiğin bir molekülü içindeki element atomlarının gerçek sayılarını gösterir.

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

Bir bileşiğin kaba formülünün bulunabilmesi için bileşiği oluşturan atomların ayrı ayrı mol sayıları bulunur ve bu sayılar en küçük tam sayılar haline getirilir.

Şayet bileşiğin gerçek (molekül) formülü isteniyorsa kaba formül bulunduktan sonra bileşiğin mol kütlesi ya da içerdiği toplam atom sayısı verilmelidir.



ÖRNEK 15.

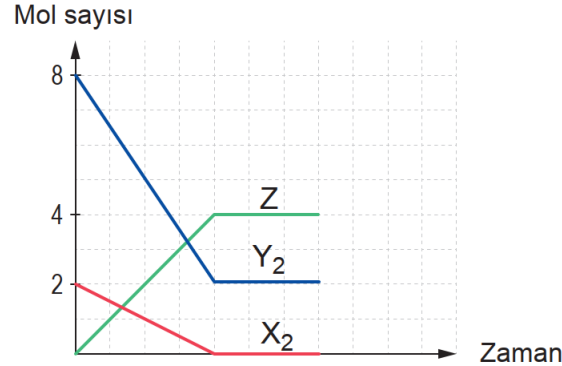
12'şer gram X ve Y_2 tepkimeye girdiklerinde X tamamen tükenirken, Y'den 8 gram artıyor.

Buna göre, X ve Y'den oluşan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Y: 1, X: 12 g/mol)

- A) XY B) XY_2 C) X_2Y D) XY_3 E) XY_4

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 16.

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR

X_2 ve Y_2 gazlarının tepkimesinde maddelerin mol sayılarının zamanla değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre oluşan Z bileşiğinin formülü nedir?

- A) XY B) X_2Y C) XY_2
D) XY_3 E) X_2Y_3

ÖRNEK 17.

Yalnızca karbon ve hidrojenden oluşan bileşiğin tamamı yakıldığında NK'da 8,96 L CO_2 ve 7,2 gram H_2O oluştuğuna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12 g/mol)

A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_2H_6 D) C_3H_4 E) C_3H_8 **KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 18.

9,2 gram X bileşiği tamamen yakıldığında 17,6 gram CO_2 ve 10,8 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre X bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, O: 16 g/mol)

- A) CH_4 B) C_3H_8 C) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
D) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ E) C_2H_6

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

KARIŞIM PROBLEMLERİ

BİLEŞENLERDEN BİRİNİN TEPKİME VERDİĞİ KARIŞIM PROBLEMLERİ

- Karışımı oluşturan maddelerden bir tanesi tepkimeye giriyorsa, hesaplamalar bu bileşen üzerinden yapılır.
- Tepkime veren maddenin tepkimesi yazılır.
- Açığa çıkan madde yardımıyla karışımdaki tepkime veren maddenin miktarı belirlenir.
- Toplam madde miktarı da kullanılarak tepkime vermeyen maddenin miktarı bulunur.

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

Tepkimeye giren maddenin miktarı üzerinden açığa çıkan madde miktarını belirlemek

$\text{Cu} + 2\text{HCl} \longrightarrow$ Tepkime vermez

$\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

Tepkime veren
maddenin
mol sayısı

Katsayılar ile orantılı geçiş

Açığa çıkan
maddenin
mol sayısı



Tepkime verenin
kütlesi



Açığa çıkan
madde miktarı

Toplam
Kütle



Tepkime vermeyen
maddenin kütlesi

ÖRNEK 19.

Mg ve Cu metallerinden oluşan bir alaşımın 50 gramı yeterince HCl çözeltisi ile etkileştirildiğinde,



denklemine göre yalnızca Mg metali tepkimeye giriyor.

NK'da 11,2 litre hacim kaplayan H_2 gazı açığa çıktığına göre alaşımda kaç gram Cu metali vardır?

(Mg: 24 g/mol)

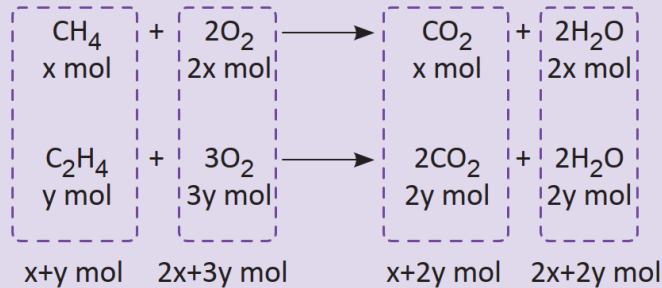
- A) 38 B) 26 C) 15 D) 13 E) 12

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

BİRDEN FAZLA BİLEŞENİN TEPKİMEYE GİRDİĞİ KARIŞIM PROBLEMLERİ

- Karışımı oluşturan birden fazla madde tepkimeye giriyorsa, her bir bileşenin tepkimesi ayrı ayrı yazılır.
- Açığa çıkan veya harcanan maddeler yardımıyla karışımındaki tepkime veren maddelerin miktarı belirlenir.
- İki bilinmeyenli denklemler kullanılarak bileşenlerin miktarları bulunur.



ÖRNEK 20.

NK'da 22,4 litre hacim kaplayan, CH_4 ve C_2H_6 gazlarından oluşan bir karışım yeterince oksijenle yakılıyor.

Tepkimeler sonucunda toplam 1,7 mol CO_2 gazı oluştuğuna göre karışımdaki CH_4 kaç gramdır?

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

A) 2,4 B) 3,6 C) 4,8 D) 6,4 E) 9,6

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

ÖRNEK 21.

C_2H_4 ve C_2H_6 gazlarından hazırlanmış bir karışımın NK'da hacmi 5,6 L'dir. Bu karışım yeterince O_2 ile yakılıyor.

Buna göre,

- I. Harcanan O_2 kütlesi
- II. Oluşan CO_2 kütlesi
- III. Oluşan H_2O kütlesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

(H: 1, C: 12, O: 16 g/mol)

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

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR**

**KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE
KİMYASAL HESAPLAMALAR****ORBİTAL TYT KİMYA SORU BANKASI****8. Ünite s Testi****Test 3- Test 7****ödev olarak verilebilir !****CEVAP ANAHTARI**

1.	B	9.	D	17.	B
2.	C	10.	A	18.	C
3.	E	11.	C	19.	A
4.	A	12.	D	20.	C
5.	E	13.	E	21.	B
6.	D	14.	D		
7.	C	15.	E		
8.	C	16.	D		