

YENİ NESİL  
SORULAR

# Kimya

## SORU BANKASI

MEB ÖĞRETİM PROGRAMI ve KAZANIMLARINA UYGUN  
OKULA YARDIMCI SINAVLARA HAZIRLIK

**MUBA**  
YAYINLARI

10.  
SINIF

MEB  
DERS KİTABI İLE  
**%100**  
UYUMLU

KONU DESTEKLİ  
1096 SORU

12 ETKİNLİK

11  
DENEME SINAVI

TOPLAM  
1240 SORU

YAZAR:  
**Bahattin EMRE**



AKILLI  
TAHTA  
UYUMLU



okulburada.com  
eğitim portalı



KONUSAN  
KAPAK



MUBA TANITIM

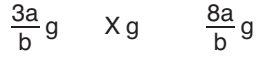
## TEST 1

1. I.  $C(k) + 2S(k) \rightarrow CS_2(k)$  tepkimesi açık kapta gerçekleşmesi,  
 II.  $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  tepkimesi kapalı kapta gerçekleşmesi,  
 III.  $S(k) + I_2(k) \rightarrow SI_2(k)$  açık ya da kapalı kapta gerçekleşmesi

verilen tepkime ve koşulların hangilerinde kaptaki kütle korunur?

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

2.  $S(k) + Fe(k) \rightarrow FeS(k)$



Verilen tepkimede kütle korunduğuna göre X'in a ve b cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. Lavoisier laboratuvarında 238 g kalay (Sn) ile yeterli miktarda oksijen gazı ( $O_2$ )'nin tepkimesinden 270 g SnO (Kalay (II) Oksit) katısı elde etmiştir.

Bu deneyden yola çıkarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Deneyde terazi kullanılmıştır.  
 B) Tepkimede toplam kütle korunmuştur.  
 C) Tepkimede bir miktar kalay (Sn) artmıştır.  
 D) Reaksiyona giren oksijen miktarı 32 gramdır.  
 E) Katı miktarı zamanla artmıştır.

4. Antoine Lavoisier laboratuvarında Kütlelin Korunumu Kanunu'nu ispat ettiği esnada,

- I. Cam balon  
 II. Kalay katısı ve oksijen gazı  
 III. Terazi

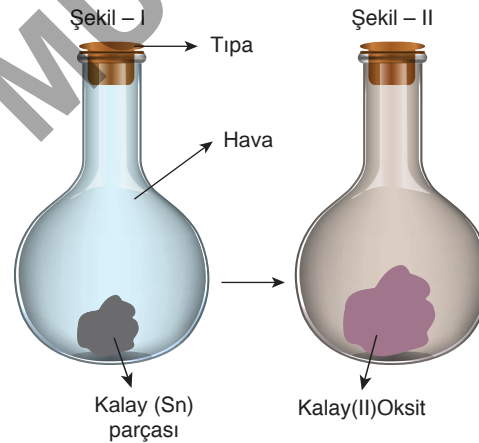
hangilerinden faydalanmıştır?

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

5. Ağız açık bir kapta kütlelin korunumu kanununu ispat etmek isteyen bir öğrenci aşağıda verilen tepkimelerden hangisinden faydalanamaz?

- A)  $C(k) + I_2(k) \rightarrow Cl_2(k)$   
 B)  $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$   
 C)  $NaOH(suda) + HCl(suda) \rightarrow NaCl(k) + H_2O(s)$   
 D)  $H_2O(k) \rightarrow H_2O(s)$   
 E)  $Fe(s) \rightarrow Fe(k)$

- 6.



Yukarıda verilen ağız kapalı cam balonda zamanla kimyasal reaksiyon gerçekleşerek Şekil I'den Şekil II'deki durum elde edilmiştir.

Buna göre;

- I. Toplam kütle  
 II. Hava kütlesi  
 III. Katı kütlesi

yargılarından hangileri her iki kap için eşittir?

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

## ÖĞRENIYORUZ-UYGULUYORUZ

## LAVOISIER Kimdir?



Lavoisier 1743 yılında Paris'te doğmuştur. Babasının etkisiyle hukukçu olmaya yöneldi. Ancak sonraları deney yapmaya tutkulu olduğunu fark etti. 21 yaşına yeni girdiği zaman Paris'in sokaklarını aydınlatma proje yarışmasında birinci oldu ve Fransız Bilim Akademisi tarafından madalya ile ödüllendirildi. 25 yaşında bilim alanındaki çalışmaları sebebiyle akademiye üye seçildi. Bu sırada da hükümetin özel bir komisyonunda görevlendirildi. Antoine Lavoisier birçok bilim çalışmasını düzenledi. Ayrıca barutun üretim sorumluluğunu üstlendi ve yaşamını yitirmesine sebep olan vergi sistemini düzeltme işine girişti. Tüm bunlarla ilgilendiği sırada da asıl ilgi alanıyla ilişkisini sürdüren Antoine Lavoisier her fırsatta laboratuvarında deneylerini yapmaktan geri kalmadı.

Antoine Laurent Lavoisier bilim dünyasında en başta yanma olayına ilişkin geliştirdiği yeni kuramıyla ün kazandı. Lavoisier'in diğer araştırmacılara örnek olan davranışı ölçme işleminde gösterdiği duyarlılığıdır. Lavoisier kimyanın her şeyiyle ilgili ve ilişkilidir. Tüm çalışmalarında en büyük destekçisi ise eşi olmuştur. Eşi deney şekilleri çizmiş, yabancı dillerden kaynak çevirileri yapmış ve makalelerini yayıma hazırlama gibi işlerde Lavoisier'in en büyük yardımcısı olmuştur.

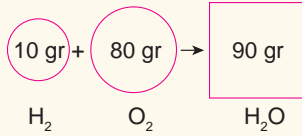
**ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ**

**ANTOINE LAURENT  
DE LAVOISIER**

**Kütlenin Korunum Kanunu**

➔ Kimyasal tepkimelerde atomun sayısı ve cinsi korunduğundan toplam kütle değişmez.

➔ Tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, tepkime sonunda oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir.



➔ Kimyasal tepkimelerde madde yoktan var olamaz ve var olan madde yok olamaz. Tüm dönüşümlerde maddenin miktarı aynı kalır.

➔ Bir kimyasal tepkimede atomlar yeniden düzenlenir ayrıca sistemden atom kaybolmayacağından tepkime sırasında toplam kütle sabit kalır.

➔ Modern kimyanın kurucularındandır.

➔ Simya ile kimya arasındaki farkı kesin çizgiler ile ayırmıştır.

➔ Lavoisier yasası olan Kütle Korunumu Kanunu, modern kimyanın başlamasına öncülük etmiştir.

➔ Karışımlar meydana geldiklerinde karışımın toplam kütlesi, çözücü ile çözünenin kütleleri toplamına eşittir. Karışımlarda da kütle korunur.

7. 8 g H<sub>2</sub> gazı X g oksijen gazı ile artansız tepkimeye girerek 72 g H<sub>2</sub>O bileşiği oluşturmuştur? Buna göre X kaç gramdır?

- A) 54 B) 80 C) 64 D) 32 E) 60

8.  $W + Z \rightarrow T$   
19,2 a 19,8

Yukarıda verilen tepkimede reaktif ve ürünlerin kütleleri verilmiştir.

Buna göre "a" kaç gramdır?

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

9.  $\text{KClO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{KCl}(\text{k}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g})$   
122 g 74 g X g

Yukarıda verilen tepkimede reaksiyona giren ve tepkime sonucunda oluşan maddelerin kütleleri verilmiştir.

Buna göre O<sub>2</sub> gazının kütlesi (x) kaç gramdır?

- A) 16 B) 32 C) 40 D) 48 E) 64

10. 32 g kükürt (S(k)) ile oksijen gazı (O<sub>2</sub>(g)) tepkimeye girerek 64 g SO<sub>2</sub> bileşiği elde edildiğinde bir miktar oksijen gazı arttığına göre oksijenin başlangıçtaki kütlesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 32 B) 40 C) 45 D) 64 E) 80

11. Ece: Bütün fiziksel ve kimyasal olaylarda toplam kütle korunur.

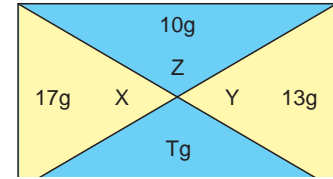
Beril: Kimyasal olaylarda fiziksel özellikler değişeceğinden kütle korunmaz.

Damla: 2 g Hidrojen gazı ile 16 g oksijen gazı artansız tepkimesinden 18 g H<sub>2</sub>O oluşur.

**Kütlenin Korunumu Kanunu hakkında açıklama yapan öğrencilerden hangileri yanlış bilgi vermektedir?**

- A) Ece  
B) Beril  
C) Damla  
D) Ece ile Beril  
E) Damla ile Beril

12.



Artansız gerçekleşen bir kimyasal reaksiyonda; sarı renkliler reaktif, mavi renkliler ürün olduğuna göre "T" kaç gramdır?

- A) 10 B) 14 C) 16 D) 18 E) 20

13. I. a + b → a + b

II. 2x + 4z → 2x + 3z

III. 4A + 3B → 2A + 3B

Yukarıda verilen tepkimelerden hangisinde atomun sayısı korunmamıştır?

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

## TEST 2

## 1. Kütlelerin korunumu hakkında;

- I. Kapalı kaptaki gerçekleşen tepkimelerde toplam kütle korunur.  
 II. Lavoisier kanunu olarak bilinir.  
 III. Kimyasal reaksiyonlarda kütle kaybı ve kazancı yoktur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 2. Kapalı kaplarda gerçekleşen aşağıda verilen tepkimelerin hangisinde hem kütle korunumu gerçekleşir hem de fiziksel bir olaya örnek gösterilebilir?

- A)  $\text{CaCO}_3(\text{k}) \xrightarrow{\text{Isı}} \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$   
 B)  $\text{KClO}_3(\text{k}) \xrightarrow{\text{Isı}} \text{KCl}(\text{k}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g})$   
 C)  $\text{I}_2(\text{k}) \xrightarrow{\text{Isı}} \text{I}_2(\text{g})$   
 D)  $\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$   
 E)  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$

## 3. Lavoisier yaptığı çalışmalar sonucunda,

- I. Kütle yok olamaz, yoktan var edilemez.  
 II. Reaktiflerin kütlelerinin toplamı ürünlerin kütlelerinin toplamına eşittir.  
 III. Kimyasal olaylardaki kütle korunumu nicel verilerle ispatlamıştır.

Verilen bilgilerden hangilerine ulaşmıştır?

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

4. Nemli bir havada bulunan 22,4 g demir talaşı tamamen oksitlendiğinde toplam kütle 32 g oluyor.

Buna göre, oksijen gazı (O<sub>2</sub>) miktarı kaç g'dir?

- A) 4,8    B) 3,2    C) 6,9  
 D) 9,6    E) 96

5. Aşağıda tepkimeye giren ve tepkime sonucunda oluşan kütleler verilmiştir.



Buna göre, tepkime denkleminde "a" kaç gramdır?

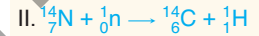
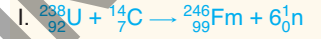
- A) 5    B) 10    C) 12    D) 14    E) 16

6. 13. yüzyıldan başlanılarak 18. yüzyıla kadar birçok bilim insanının üzerinde çalışmalar yaptığı ve son olarak Antoine Lavoisier'in cam balona bir miktar kalay parçasını koyduğu zaman kimyasal değişim sonucunda cam balonun ağırlığının değişmediğinin gözlemlenmesi ile ortaya atıldığı kanun aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Avogadro Kanunu  
 B) Katlı Oranlar Kanunu  
 C) Birleşen Hacimler Oranı Kanunu  
 D) Sabit Oranlar Kanunu  
 E) Kütle Korunumu Kanunu

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

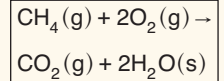
## MERAKLISINA



➔ Yukarıda verilen tepkimelerde atomların türü değişiyor. Bu tür tepkimelerde kütle korunmayabilir.

➔ Verilen tepkimeler çekirdek reaksiyonlarıdır.

➔ Radyoaktif tepkimelerde kütle korunmaz. Bir miktar kütle, enerjiye dönüşür.



Verilen tepkimede reaktif ürünlerin atomları ve sayıları aynı olduğundan kütle kaybı olmamaktadır.

➔ Atomların türünün ve sayısının değişmediğini göstermek için tepkimeler muhakkak denkleştirilmelidir.

➔ Ağzı açık kaplarda buharlaşan moleküller kaptaki kütle azalmasına sebep olur.

➔ Ağzı açık kaplarda kaptaki kütle kütle azalabilir, ancak toplam kütle her zaman korunur.

➔ Bütün kimyasal reaksiyonlarda kütle birleşme oranı kütle hangi oranda korunacağını gösterir.



**ÖĞRENIYORUZ-UYGULUYORUZ**



*Antoine Lavoisier*

Kütlenin korunduğunu ispatlayan şu sözleri tarih olmuştur.

→ "Hiçbir şey yapay veya doğal işlemlerle yeniden yaratılmaz. Şu temel prensip ortaya atılır ki her bir işlemde madde niceliği işlemde önce ve sonra aynı miktardadır."

→ Simya ile ilgili çalışmalarını ön plana çıkarttığı gibi simyadaki çalışmalarını kimya bilimine aktarmıştır.

→ Yanma ve oksitlenme olaylarını birlikte açıklamıştır.

→ Lavoisier 1789'da *Traite Elementaire de Chimie (Temel Kimya İncelemesi)* adlı yapıtı yazmıştır.

→ İlk defa bilimsel ölçme ve deneyler yaparak Kütlenin Korunumu Kanunu'nu ortaya atmıştır.

→ Yanma olayını bugünkü anlamda açıklayıp oksijenin metaloksit bileşiklerini incelemiştir.

→ İçerisine hava olan cam balona bir parça kalay attıktan sonra ağzını kapatmış ve tartmıştır. Daha sonra ağız kapalı cam balonda beyaz renkli toz oluştuğunu görmüştür. Son durumda cam balon tartıldığında ilk baştaki kütlesi ile aynı olduğunu görmüştür.

7. Antoine - Laurent de Lavoisier'i diğer bilim insanlarından farklı kılan özelliği ölçmelerde gösterdiği olağanüstü duyarlılıktır. Lavoisier bu hassas özelliği ile kütle korunumu kanununu ortaya koymuştur.

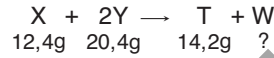
**Buna göre,**

- I. Atomun sayısı ve türü korunması.
- II. Girenlerin kütleleri toplamı ürünlerin kütleleri toplamına eşit olması.
- III. Atomun türü ve sayısının değişmesi.

**yargılarından hangileri Kütlenin Korunumu Kanunu'nu kesin olarak destekler?**

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

8. Aşağıda tepkimeye giren ve tepkime sonucunda oluşan maddelerin kütleleri verilmiştir.



**Buna göre oluşan W kaç gramdır?**

- A) 18,6    B) 2,6    C) 8,6  
D) 8,8    E) 12,2

9. Yapılan üç ayrı deney ve bu deneylerin sonuçları aşağıda verilmiştir.

- I. 24 g Mg katısı ile 16 g O<sub>2</sub> gazının tepkimesinden 40 g MgO katısı oluşuyor.
- II. 20 g H<sub>2</sub> gazı ile 160 g O<sub>2</sub> gazının tepkimesinden 180 g H<sub>2</sub>O(s) oluşuyor.
- III. 14 g N<sub>2</sub> gazı ile 3 g H<sub>2</sub> gazının tepkimesinden 17 g NH<sub>3</sub>(g) oluşuyor.

**Buna göre, verilen sonuçlardan hangileri Kütlenin Korunumu Kanunu'nu destekler?**

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

10. Kimyasal bir tepkimedey;

- I. Toplam kütle
- II. Atom sayısı ve cinsi
- III. Hacim ve mol sayısı

**niceliklerinden hangileri kesinlikle korunur?**

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

11.  $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

Yukarıda denklemi verilen tepkime için;

- I. Atomların sayısı ve cinsi korunmuştur.
- II. Kütle korunmuştur.
- III. Hem fiziksel hem kimyasal değişim meydana gelmiştir.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

12. Simya döneminin sonlandırılmasında kimyanın temel kanunlarının çok önemli katkıları olmuştur.

**Simya dönemine son verilmesinde katkısı olan kimyanın temel kanunlarındaki;**

- I. Gözlem
- II. Deney
- III. Ölçme

**hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?**

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

## TEST 3

1. 40 g kalsiyum (Ca) ile 16 g oksijen gazı tepkimesinden 56 g CaO bileşiği oluşmuştur.

**Bu tepkimeye göre;**

- I. Bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{M_{Ca}}{M_{O}} = \frac{5}{2}$ 'dir.  
 II. Tepkime artansız gerçekleşmiştir.  
 III. Bileşikteki kalsiyumun kütlece yüzdesi daha fazladır.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

2. Aşağıda verilen bileşik çiftlerinden hangisinde katlı oran vardır?

- A) SO<sub>2</sub>    B) MgCl<sub>2</sub>    C) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
 NO<sub>3</sub>    NaCl    H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 D) CO    E) OF<sub>2</sub>  
 CO<sub>2</sub>    H<sub>2</sub>O

3. •  $X(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$   
 •  $CaCO_3(k) \xrightarrow{ISI} Y + CO_2(g)$   
 •  $Z(k) + 2H_2SO_4(\text{suda}) \rightarrow CuSO_4(k) + SO_2(g) + 2H_2O(s)$

**Kimyasal reaksiyonlarda atomun türü ve sayısı korunduğuna göre saf X, Y, Z maddeleri aşağıdakilerden hangisidir?**

	X	Y	Z
A)	H <sub>2</sub>	Ca	CuO
B)	OH <sup>-</sup>	CaO	Cu
C)	H <sub>2</sub>	CaO	Cu
D)	OH <sup>-</sup>	Ca	Cu <sub>2</sub> O
E)	H <sup>+</sup>	CaO	CuO

4.  $2A + 3B \rightarrow A_2B_3$   
 14g 48g 62g

Yukarıda verilen tepkime artansız gerçekleştiğine göre,



**tepkimesi artansız gerçekleşmesi için A ve B'den kaç gr alınabilir?**

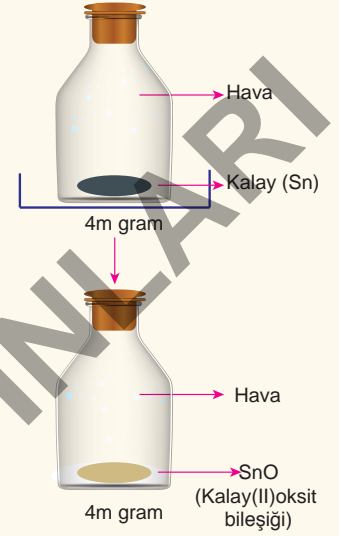
	A	B
A)	7	32
B)	14	32
C)	32	7
D)	14	36
E)	28	16

5. 250 g X<sub>2</sub>Y<sub>5</sub> bileşiğinin %20'si X olduğuna göre 115 g X<sub>3</sub>Y bileşiğinde Y'nin kütlesi kaç gramdır?

- A) 75    B) 40    C) 25  
 D) 50    E) 200

## ÖĞRENIYORUZ-UYGULUYORUZ

## LAVOISIER



➔ İlk başta hava dolu kabın içerisine konulan kalay parçası zamanla oksitlenerek kalay(II)oksit oluşturulur.

➔ Tepkime esnasında hava kütlesi azalır katı kütlesi ise artar.

➔ Hava kütlelerinde azalma olsa da oksijenin kalay ile tepkimesinden katı kütlelerinde artma gözlenir. Sonuç olarak kabın kütlelerinde bir değişim gözlenmez.

➔ Tepkime esnasında reaksiyona giren maddelerin fiziksel ve kimyasal yapısı değişmiştir.

➔ Tepkime esnasında kütle kaybı gözlenmez çünkü hava kütlelerindeki azalma ile katı kütlelerindeki artma birbirine eşittir.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

➔ 18. yüzyılın bilimsel paradigmaları olan ve uzun süre devam eden "filojiston" kavramı yanma olayının açıklanması ile çürütülmüştür.

➔ Filojiston kavramı George Ernest Stahl ile John Becher tarafından ortaya atılmış bir paradigmadır.

➔ *Paradigma: Bilimsel kuram, yöntem ve yaklaşımların değişmesine yol açan temel değişimdir.*

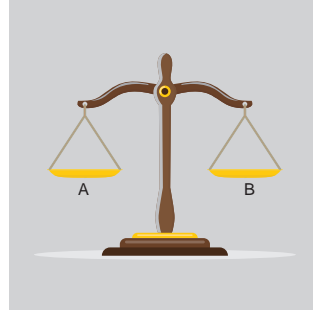
➔ Lavoisier, oksijene başlançta "saf hava" demiştir.

➔ Oksijenin kesin kanıtından sonra oksijenin havanın bir bileşeni olduğu kanıtlandı.

➔ Kapalı kaplarda gerçekleşen tepkimeye rağmen kabın kütlesi değişmiyor.

➔ Kimyasal tepkimelerde yeni türler oluşsa da toplam kütle değişmez.

6.



Yukarıda verilen eşit kollu terazi dengededir.

$$a = 2 \text{ g} \quad b = 3 \text{ g}$$

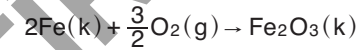
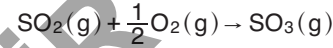
$$c = 4 \text{ g} \quad d = 6 \text{ g}$$

A ve B kefelere a, b, c, d metalleri yerleştiriliyor.

**Buna göre, aşağıda verilen yerleştirmelerin hangisinin sonucunda denge sağa kayar?**

	A (sol)	B (sağ)
A)	3b + c	d + c
B)	3c + b	4a + b
C)	c + d	3b
D)	4a + b	2c
E)	d + 2c	3b + a + c

7.



**Yukarıda verilen tepkimeler için;**

- I. Kütle korunması
- II. Atomun türü ve sayısının korunması
- III. Katı kütlesindeki artma

**Yargılarından hangileri ortaktır?**

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

8.

**$\text{X}_2\text{Y}_3$  bileşiği aşağıda verilen hangi bileşik ile katlı oran oluşturur?**

- A)  $\text{X}_4\text{Y}_6$     B)  $\text{X}_2\text{Z}$     C)  $\text{X}_3\text{Z}$   
D)  $\text{XY}_2$     E)  $\text{X}_3\text{Y}_4\text{Z}_2$

9.

**Aşağıda verilen tepkimelerin hangisi artansız gerçekleşmiştir?**

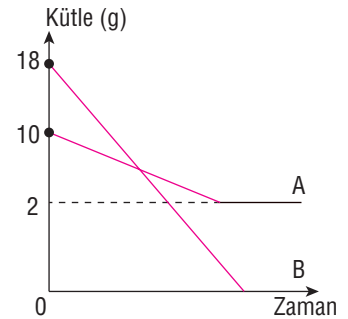
- A)  $30\text{g A} + 25\text{g B} \rightarrow 54\text{g AB}$   
B)  $40\text{g X} + 22\text{g Y} \rightarrow 52\text{g XY}$   
C)  $64\text{g SO}_2 + 16\text{g O}_2 \rightarrow 80\text{g SO}_3$   
D)  $4\text{g H}_2 + 16\text{g O}_2 \rightarrow 18\text{g H}_2\text{O}$   
E)  $56\text{g Fe} + 32\text{g O}_2 \rightarrow 72\text{g FeO}$

10.

**XY bileşiği aşağıda verilen bileşiklerden hangisi ile arasında katlı oran  $\frac{2}{3}$ 'tür?**

- A)  $\text{XY}_2$     B)  $\text{X}_2\text{Y}$     C)  $\text{X}_2\text{Y}_5$   
D)  $\text{X}_3\text{Y}$     E)  $\text{X}_2\text{Y}_3$

11.



Başlangıçtaki kütleleri verilen A ve B saf maddeleri yukarıdaki grafiğe göre tepkimeye giriyor.

**Buna göre oluşan AB kütlesi kaç g'dir?**

- A) 18    B) 21    C) 24  
D) 26    E) 28

## TEST 4

1. 56 gram CaO (sönmemiş kireç) ile 44 gram CO<sub>2</sub> (karbondioksit) artansız tepkimeye girerek 100 g CaCO<sub>3</sub> (kireç taşı) oluşturmaktadır.

Buna göre;

I. Kireç taşıdaki "CaO" kütlelerinin CO<sub>2</sub> kütlelerine oranı  $\frac{M_{CaO}}{M_{CO_2}} = \frac{14}{11}$  dir.

II. Kireçtaşıdaki CaO (sönmemiş kireç) yüzdesi %56'dır.

III. CaCO<sub>3</sub> (kireçtaşı) oluşumu Kütlelerin Korunumu Kanunu'nu ispatlar niteliktedir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıda verilen bileşik çiftlerinden hangisinde katlı oran yoktur?

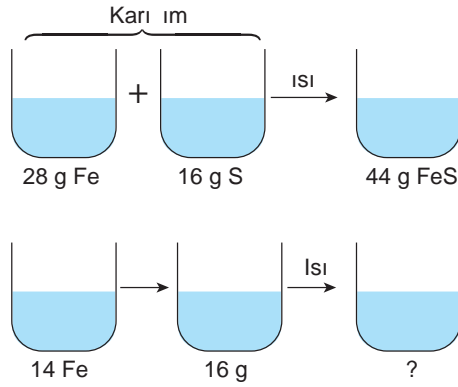
- A) FeO – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    B) NO – NO<sub>2</sub>  
C) NaCl – MgCl<sub>2</sub>    D) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> – CH<sub>4</sub>  
E) SO<sub>2</sub> – SO<sub>3</sub>

3. • C(k) + O<sub>2</sub>(g) → X(g)  
• Y(k) + H<sub>2</sub>O(s) → 2KOH(s)  
• Z(k) +  $\frac{1}{2}$ O<sub>2</sub>(g) → MgO(k)

Kimyasal reaksiyonlarda atomun türü ve sayısı korunduğuna göre saf X, Y ve Z maddelerinin sınıflandırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Bileşik	Element	Element
B)	Bileşik	Bileşik	Element
C)	Element	Bileşik	Element
D)	Element	Element	Element
E)	Element	Bileşik	Bileşik

4.

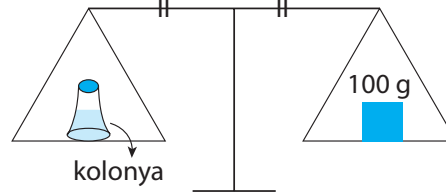


Ercan Öğretmen kimya laboratuvarında yaptığı deneyde "28 gram Demir (Fe) ile 16 gram Kükürt (S) elementlerinin tozları ile Fe – S karışımını" elde ediyor. Karışımı yeterli süre ısıtıldığında 44 gram FeS bileşiği elde ediyor.

Ercan Öğretmen deney sonucuna dayanak; 14 gram Demir (Fe) ile 16 gram Kükürt (S) kullanırsa en fazla kaç gram FeS bileşiğini elde eder?

- A) 30    B) 22    C) 34    D) 56    E) 28

5.



Yukarıda verilen eşit kollu terazinin bir kefesi-ne ağzı kapalı erlenmayer konulmuştur.

Erlenmayerde 100 g kolonya bulunmaktadır. Ağzı kapalı erlenmayer ısıtıldığında kolonyanın bir kısmı gaz hâline geçtiği hâlde terazi dengesinin bozulmamasının sebebi;

- I. Kütlelerin Korunumu Kanunu  
II. Birleşen Hacimler Oranı Kanunu  
III. Dalton Katlı Oranlar Kanunu

kanunlarından hangileri ile açıklanabilir?

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

## ÖĞRENIYORUZ-UYGULUYORUZ

### ANTOINE LAURENT DE LAVOISIER

#### Yargılanması ve Ölümü

► Fransa ihtilali öncesinde vergi işi ile uğraşan Lavoisier devrimciler tarafından suçlanmaya başladı.

► Ferme Generale kurumunda çalışması başına büyük dertler açmıştı bu kurum vergilerin özel teşebbüs eliyle toplanmasına dayanan iltizam sistemine benzeyen bir yapıya sahiptir. Zamanla kurumun üst düzey yöneticileri tutuklandı ve yargılandı.

► Antoine Lavoisier 23 Kasım 1793'te tutuklandı. Daha önce saklanmış sonra kendisi teslim olmuştu ne kendisi ne yakınları büyük bir ceza ile çarptırılmayı beklemiyordu. Yargılama sırasında bilim insanları dostları onun lehine ifade verdi ve Fransa'ya katkılarını gösteren raporları mahkemeye sunarak affedilmesini talep ettiler. Ancak mahkeme başkanı şu cevabı verdi: "Cumhuriyet'in ne bilim adamlarına ne de kimyacılarla ihtiyacı yok!".

► Antoine Lavoisier 8 Mayıs 1794'te giyotin ile idam edildi. Bilim çalışmalarıyla ilgili notlarına tamamen el konuldu. Eşi uzun çabalar sonucunda bu notları geri almayı başarmış ve bilim insanı dostlarının yardımıyla yayınlamıştır.



Giyotin



**ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ**

**JOSEPH PROUST HAYATI**

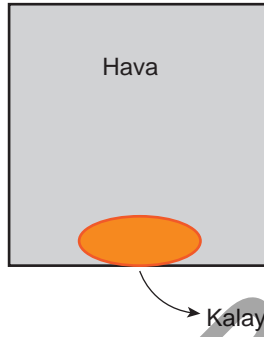
- ➔ 26 Eylül 1754'te dünyaya geldi.
- ➔ Küçük yaşta babasının eczanesinde çalışmaya başladı.
- ➔ Paris'te eczacılık ve kimya öğrenimi ile ilgilenmiştir.
- ➔ 1778'de kimya dersleri vermeye başladı.
- ➔ Jeolojik ve mineralojik çalışmalar yapmıştır.
- ➔ Üzüm şekerini ayırmayı başarmış, peynirdeki lösin maddesini bulmuştur.
- ➔ C. L. Berthollet ve Proust uzun tartışma ve araştırmalar sonucu "Belirli Oranlar Yasasını" bulmuşlardır.
- ➔ Belirli oranlar yasası John Dalton'un fikirlerini desteklemiştir.
- ➔ Sabit oranın değişmediği tüm tepkimelerde oluşan bileşiğin kütlesi değişebilir.
- ➔ Bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı aynı zamanda sabit orandır.

6. I. Kimyasal reaksiyonlarda atomların türü ve sayısının aynı kalması  
II. Kimyasal tepkimelerde yeni tür oluştuğu halde madde miktarının aynı kalması  
III. Kütlelenin yoktan var edilmeyip var olan kütlelenin yok olmaması

**Yukarıdakilerden hangileri Kütlelenin Korunumu Kanununu ispatlar niteliktedir?**

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

7.



Yukarıda verilen kapalı kaptaki bir miktar kalay bulunmaktadır. Bir süre sonra kalayın  $\text{Sn(k)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SnO(k)}$  denklemine göre oksitlendiği görülmektedir.

**Buna göre;**

- I. Zamanla katı kütlesi artar.  
II. Kapalı kaptaki toplam kütle değişmez.  
III. Kalay ile oksijen sabit oranda birleşerek SnO(k) oluşturmuştur.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

8. **Kimyanın temel kanunları hakkında aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Antoine Lavoisier deneylerinde terazi kullanılmıştır.  
B) Sabit oranı oluşturan elementlerin miktarı değişse de elementlerin kütlece birleşme oranı değişmez.  
C) Üç cins element içeren ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) bileşiklerde katlı oran aranmaz.  
D) Sabit oran 1 olamaz.  
E) Katlı Oran 1 olamaz.

9.  $\text{A(k)} + \text{B(k)} \rightarrow \text{C(k)}$   
a g    b g    c g

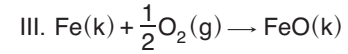
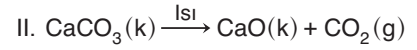
**Artansız gerçekleşen yukarıdaki tepkime ile ilgili;**

- I.  $c > a$   
II.  $a = b$   
III.  $a + b = c$

**Yargılarından hangileri kesin doğrudur?**

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

10. I.  $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$



**Yukarıda verilen tepkimeler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) I. tepkimede  $\text{SO}_2$  ile  $\text{SO}_3$  arasında katlı oran vardır.  
B) II. tepkimede katı kütlesi zamanla azalır.  
C) I. ve III. tepkimeler yanma tepkimesidir.  
D) Her üç tepkimede de kütle korunur.  
E) II. tepkime ağız açık kaptaki gerçekleşirse de toplam kütlesi değişmez.

11. **Kimyasal tepkimelerde kütle korunduğu halde oluşan ürünlerin,**

- I. Renk  
II. Koku  
III. Erime ve kaynama noktası

**hangileri reaktiflerden farklı olabilir?**

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

## TEST 5

1. "6 g karbon 16 g oksijen gazı ile tepkimeye girebiliyor. Tepkimede 22 g CO<sub>2</sub> gazı elde edilebiliyor."

Yukarıda verilen deneysel çıkarım,

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

hangilerinden faydalanılarak ortaya atılmış olabilir?

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

2. X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki ayrı bileşikte aynı miktar X ile birleşen birinci bileşikteki Y'nin ikinci bileşikteki Y'ye oranı  $\frac{10}{9}$ 'dur.

Birinci bileşiğin formülü X<sub>3</sub>Y<sub>5</sub> tir. Buna göre, ikinci bileşiğin formülü aşağıdaki-lerden hangisidir?

- A) X<sub>2</sub>Y B) X<sub>2</sub>Y<sub>5</sub> C) X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub>  
D) XY<sub>3</sub> E) X<sub>3</sub>Y<sub>2</sub>

3. Aşağıdaki bileşik çiftlerinde aynı miktar X'e karşılık birleşen Y'lerin miktarı aynı ayrı hesaplanmıştır.

	1. Bileşik	2. Bileşik
I.	X <sub>2</sub> Y	X <sub>3</sub> Y <sub>2</sub>
II.	X <sub>5</sub> Y <sub>2</sub>	X <sub>4</sub> Y <sub>3</sub>
III.	X <sub>2</sub> Y <sub>3</sub>	XY

Bu bileşik çiftlerinin hangilerinde, 1. bileşikteki Y'nin, 2. Bileşikte Y'ye oranı  $\frac{3}{2}$ 'dir?

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

4. I. 48'er g S ve O artansız tepkimeye girerek oluşan bileşik X'tir.  
II. 48'er g S ve O alınarak tepkime gerçekleştiğinde 16 g S artarak oluşan bileşik Y'dir.

Buna göre X ve Y arasında katlı oran kaçtır? (S:32 O:16)

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

5. Atom ağırlığı 40 g olan A elementi, B elementi ile molekül ağırlığı 444 g olan A<sub>3</sub>B<sub>4</sub> bileşiğini oluşturmaktadır.

Buna göre B elementinin atom ağırlığı kaç gramdır?

- A) 81 B) 72 C) 68 D) 65 E) 61

6. C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> bileşiği ile C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> bileşiklerinin aynı miktar C (karbon) miktarına karşılık hidrojenler arasındaki katlı oran  $\frac{5}{3}$  ise n kaçtır?

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

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

## SABİT ORANLAR YASASI

– 1799 yılında Fransız kimyacı **JOSEPH PROUST** tarafından ortaya konulmuştur.

– Bu kanuna göre, bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit ve değişmeyen bir oran vardır.

– Bileşiğin miktarı değişse de bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı hiç bir zaman değişmez.

– Bileşiği oluşturan elementler arasında sabit bir oran olduğundan bileşiklerdeki elementlerin kütlece yüzdeleri sabittir.

– Belirli oranlar yasası olarak da bilinir.

– Sabit oran sadece bileşiklerde görülür.

– Karışımlarda, elementlerde sabit oran yoktur.

– Joseph Priestly ile Joseph Proust karıştırılmamalıdır. Joseph Priestly yanma olayını açıklarken oksijen hakkında da bilgi veren bilim insanıdır. Joseph Proust sabit oranlar kanunu ortaya atan bilim insanıdır.



Not:

Kimyasal reaksiyonlarda atomun sayısı ve cinsi korunduğundan kütle korunur.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Sabit Oranlar Yasası

➔ Bileşikler ile karışımlar arasındaki en temel fark bileşiklerin belirli oranda bir araya geldiği hâlde karışımlar istenilen oranda bir araya gelirler.

➔ Karışımları bir araya getiren bileşenler hangi oranda olursa olsun sonuç itibarı ile karışım meydana gelebilir.

➔ Saf maddeler belirli (sabit) bir oranda bir araya gelerek bileşikler oluştururlar. İki saf madde bir araya gelip bileşik oluştururken bir düzen/kural çerçevesinde birleşirler. 18 g su molekülü oluşması için hidrojen atomundan 2 g oksijen atomundan 16 g gereklidir. 18 g su oluşurken hidrojen miktarı 2 g'dan az olamaz oksijen miktarı da 16 g'dan az olamaz. Ancak 18 g su oluşurken hidrojenden 2 g fazlası tepkimeye girmez, oksijenin 16 g fazlası tepkimeye girmez. Tepkimeye girmeyen bu miktarlara kimya dilinde "artan madde" denilir.



Hassas Terazî

➔ Sabit oranlar yasası bileşiği oluşturan türlerin çok hassas bir denge içerisinde bir araya geldiğini gösteren temel yasadır.

7.



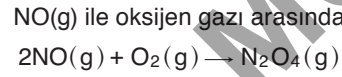
Tahtada azotun bazı oksit bileşikler verilmiştir.

- I.  $\frac{3}{1}$   
II.  $\frac{5}{4}$   
III.  $\frac{5}{1}$

Buna göre tahtada verilenlerden bileşik çiftleri oluşturulmak üzere hangi katlı oran değerleri bulunabilir?

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

8.



tepkimesi gerçekleşmektedir.

Bu tepkimeden aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

- A) Kütle korunmuştur.  
B) Reaksiyonlardaki bileşikler arasında katlı oran görülür.  
C) Sabit oranlar yasasına göre tepkime gerçekleşir.  
D) Reaktifler ile ürünler aynı fazdadır.  
E) NO ile  $\text{N}_2\text{O}_4$  bileşiklerinin basit formülleri farklıdır.

9.

36 g karbon ile 8 g hidrojenin tepkimesinde 4 g hidrojen arttığına göre oluşan bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C:12 H:1)

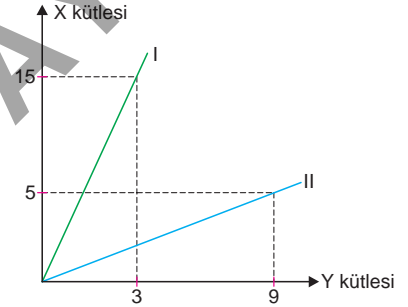
- A)  $\text{C}_2\text{H}_6$  B)  $\text{C}_3\text{H}_4$  C)  $\text{C}_4\text{H}_6$   
D)  $\text{C}_2\text{H}_4$  E)  $\text{CH}_4$

10.

20 g  $\text{X}_3\text{Y}_2$  bileşiğinin 6 gramı X olduğuna göre  $\text{XY}_3$  bileşiğindeki X'in kütlelerinin Y'nin kütlelerine oranı kaçtır?

- A)  $\frac{2}{21}$  B)  $\frac{14}{3}$  C)  $\frac{3}{14}$  D)  $\frac{6}{7}$  E)  $\frac{2}{3}$

11.



Yukarıda X ve Y'nin oluşturduğu iki ayrı bileşikte X ve Y kütlelerinin değişimi grafikte verilmiştir.

I. Bileşiğin formülü  $\text{X}_3\text{Y}$  ise II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{XY}_3$  B)  $\text{X}_2\text{Y}$  C)  $\text{XY}_2$   
D)  $\text{X}_3\text{Y}_2$  E)  $\text{X}_3\text{Y}_5$

12.

- I.  $\text{SO}_2 - \text{SO}_3$   
II.  $\text{N}_2\text{O} - \text{NO}_2$   
III.  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}_2$

Yukarıda verilen hangi bileşik çiftlerinde katlı oran "1" değildir?

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

## TEST 6

1. Eğer iki element birden fazla bileşik oluştursa bu elementlerin herhangi birinin sabit miktarıyla birleşen diğer elementin kütleleri arasında tam sayılarla ifade edilebilen bir oran vardır. Bu orana ----- denir.

**Yukarıda verilen açıklamaya göre boşlukla yere aşağıdakilerden hangisi gelir?**

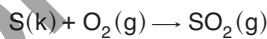
- A) Sabit oran  
B) Altın oran  
C) Birleşen hacimler oranı  
D) Katlı oran  
E) Avogadro hipotezi
2. I. Kütle korunumu Kanunu  
II. Sabit Oranları Kanunu  
III. Avogadro Hipotezi

**Katlı Oranlar Kanunu yukarıda verilen kanunların hangilerinden yararlanılarak ortaya konulmuştur?**

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

3. John Dalton, kimyasal tepkimelerde atom kütleleri oranlarını incelemiştir. Reaktiflerin belli molekül kütleleri oranında birleştiğini ispatlamıştır.

**Buna göre;**



**tepkimesinde bileşikteki  $\frac{M_S(k)}{M_{O_2}(g)}$  oranı kaçtır? (S:32 O:16)**

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

4.  $X_2Y$  bileşiği ile  $X_3Y_n$  arasına katlı oran  $\frac{3}{8}$  olduğuna göre, "n" kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

5.  $X_3Y_2$  bileşiği ile  $X_nY_m$  bileşiği arasında katlı oran olmadığına göre " $\frac{n}{m}$ " oranı kaçtır?

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

6. • 12 g X ile 18 g Y den en fazla 28 g XY oluşurken 2 g Y artar.  
• 12 g X ile 32 Y'den 44 g  $XY_2$  oluşur.

**Yukarıda verilen deney sonuçları;**

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

**hangilerini kanıtlar niteliktedir?**

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

7.  $X_2Y + XY \rightarrow X_3Y_2$

**Yukarıda verilen tepkime denkleminde;**

- I.  $\frac{2}{1}$   
II.  $\frac{3}{2}$   
III.  $\frac{3}{4}$

**hangi katlı oran görülebilir?**

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

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

$X_2Y_5$  ile  $X_4Y_n$  arasında katlı oran  $\frac{10}{3}$  ise; n sayısını bulalım.

Böyle bir durumda aynı miktar X'e karşılık birinci bileşikteki Y'nin ikinci bileşikteki Y'ye oranı bulunarak  $\frac{10}{3}$  eşitlenir.

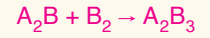
Birinci bileşiği 2 ile çarpmamız gerekiyor.

Birinci bileşik  $X_4Y_{10}$

İkinci bileşik  $X_4Y_n$  olur.

O zaman  $\frac{10}{n} = \frac{10}{3}$  ise

$n = 3$  olur.



tepkimesinde  $A_2B$  ile  $B_2$  arasında sabit bir orana göre tepkimeye girer.  $A_2B_3$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı her zaman sabittir.



ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

**SABİT ORANLAR YASASI**

Bileşiğin oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı sabit olduğu gibi aynı elementlerin oluşturduğu farklı bileşiklerde elementlerin kütlece birleşme oranı da farklıdır. Sözelimi karbon (C) ve oksijen (O) bir araya gelerek (C + O → CO) karbonmonoksit bileşiğini oluştururlar. Bu bileşikte elementlerin kütlece birleşme oranı  $\frac{C}{O} = \frac{3}{8}$  tür.

Aynı elementler bir araya gelirken C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> bileşiğini oluşturduğunda kütlece birleşme oranı değişir. Oluşan bileşikte (CO<sub>2</sub>) kütlece birleşme oranı  $\frac{C}{O} = \frac{3}{8}$  dir. Sonuç itibari ile aynı

elementlerin oluşturduğu farklı bileşiklerde elementler farklı oranlarda bir araya gelirler. Aynı elementlerin oluşturduğu FeO ile Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bileşiklerinde, bileşiği meydana getiren Fe(demir) ve oksijenin kütlece birleşme oranları (sabit oran) farklıdır.



8. Başlangıçta reaktifler eşit kütle alındığında aşağıda verilen tepkimelerin hangisi artansız gerçekleşir? (H:1 S:32 O:16 Fe:56 Mg:24 Cl:35,5)

- A)  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$   
 B)  $S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$   
 C)  $S(k) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$   
 D)  $Mg(k) + HCl(s) \rightarrow MgCl_2(k) + \frac{1}{2}H_2(g)$   
 E)  $Fe(k) + S(k) \rightarrow FeS(k)$

9. X ve Y elementlerinden oluşan bileşikler hakkında aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Aynı miktar X'e karşılık 1. bileşikte Y'nin 2. bileşikteki Y'ye katlı oranı  $\frac{4}{5}$  tir.
- İki element de ametal atomlarından oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşik çifti aşağıdakilerden hangileri olabilir?

	I. Bileşik	II. Bileşik
A)	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
B)	FeCl <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
C)	MnO <sub>2</sub>	MnO <sub>4</sub>
D)	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	NO <sub>2</sub>
E)	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

10.  $X_2 + 2Y_2 \rightarrow 2XY_2$   
80gr 80gr

Yukarıda verilen tepkime tam verimle gerçekleştiğinde X<sub>2</sub>'den 48 g artmaktadır.

Buna göre, oluşan bileşikte kütlece birleşme oranı  $\left(\frac{X}{Y}\right)$  aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. XY<sub>3</sub> bileşiğinin kütlece %25'i X'tir. 212 g XY<sub>3</sub> bileşiğinde kaç g X ve Y bulunur?

	X	Y
A)	159	53
B)	50	150
C)	53	159
D)	52	160
E)	160	52

12. X ve Y arasında oluşan iki bileşik ile ilgili,

- Birinci bileşikte atomların %25'i X'tir.
- İkinci bileşikteki atomların %50'si Y'dir.

Bilgileri dikkate alındığında aynı miktar X'e karşılık birinci bileşikteki Y'nin ikinci bileşikteki Y'ye oranı aşağıdakilerden hangisidir?

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

## TEST 7

1. I. "Aynı sıcaklık ve basınçta, gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda atom veya molekül bulunur."  
II. "Aynı sıcaklık ve basınçta gazların hacimleri oranı tanecik oranına eşittir."

**Yukarıda açıklamaları verilen hipotez veya kanun aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	I	II
A)	Kütlelerin Korunumu Kanunu	Katlı Oranlar Kanunu
B)	Avogadro Hipotezi	Gay-Lussac Kanunu
C)	Sabit Oranlar Kanunu	Kütlelerin Korunumu Kanunu
D)	Gay-Lussac Kanunu	Avogadro Hipotezi
E)	Katlı Oranlar Kanunu	Kütlelerin Korunumu Kanunu

2. **Aşağıdaki bilim insanlarından hangisinin kimyanın temel yasaları hakkında çalışması yoktur?**

- A) Amedeo Avogadro  
B) John Dalton  
C) Mendeleev  
D) Joseph Gay-Lussac  
E) Antoine Lavoisier

3.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

**Aynı koşullarda  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarından 150'şer L alınarak tam verimle tepkimeye sokuluyor. Buna göre en fazla kaç L  $NH_3$  gazı oluşur**

- A) 50      B) 100      C) 150  
D) 200      E) 250

4. Aynı koşullarda  $X_2$  ve  $Y_2$  gazlarının tepkimesinden tam verimle "20L"  $X_2Y_5$  bileşiği oluşurken ortamda sadece tek çeşit gaz kaldığı tespit ediliyor.

**Buna göre;**

- I. 10L  $X_2$  gazı kullanılmıştır.  
II. Başlangıçta 60L gaz karışımı kullanılmıştır.  
III. Tepkime artansız gerçekleşmiştir.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

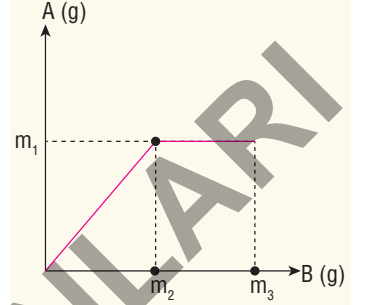
5. **Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Dalton'a göre, Katlı Oranlar Kanunu iki farklı elementin oluşturduğu bileşikler arasında geçerlidir.  
B) Gay-Lussac gazlar arasında gerçekleşen tepkimeleri incelemiştir.  
C) Dalton, atomların atomik yapılı olduğunu düşündüğü için suyun oluşma tepkimesini " $H + O \rightarrow HO$ " şeklinde olması gerektiğini iddia etmiştir.  
D) Pas, şeker, sirke asidi bileşiklerinin oluşumunda Sabit Oranlar Kanunu geçerlidir.  
E)  $H_2O_2$  ile  $H_2O$  arasında katlı oran yoktur.

6.  $Fe_3O_4(k)$  bileşiği oluşturmak üzere 42 g Fe(k) kaç g  $O_2$  gazı ile birleşmiştir? (Fe: 56 O: 16)

- A) 8      B) 16      C) 24      D) 56      E) 32

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

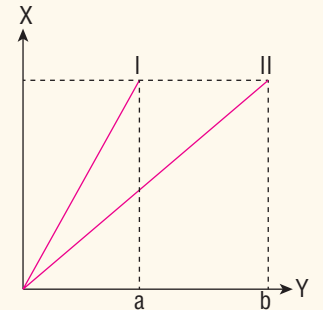


Yukarıda verilen grafikte A ve B sabit oranda bir araya gelerek AB bileşiğini oluşturmaktadır.

$m_1$  noktasında "A" madde tükendiği hâlde ortamda hâlâ B madde bulunmaktadır.

$m_3 - m_2$  aralığı artan B maddesini gösterir.

$m_3$  başlangıçtaki B maddesinin miktarıdır.



Yukarıda verilen grafikte X maddesi I ve II bileşiklerde sabit tutulmuştur.

Y'ler arasındaki katlı oran  $\frac{a}{b}$  olacaktır.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ



**İPUÇLARI**

Bileşikteki elementlerin kütleleri oranı soruluyorsa; reaksiyona giren elementlerin kütlece birleşme oranı bileşikte elementlerin kütleleri oranı kabul edilir.

Örneğin; 40 g X ile 28 g Y elementleri tepkimeye girdiklerinde X'ten 4 g Y'den 2 g artıyorsa bileşikteki elementlerin kütleleri oranı reaksiyona giren elementlerin kütleleri oranıdır.

**Buna göre;**



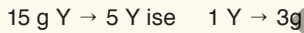
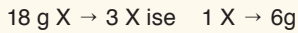
40 28 → Başlangıç kütleleri  
-36 -26 → Tüklenen miktarları

tepkimesine göre tüketen kısımlar bileşiğin kütlelerini oluşturur.

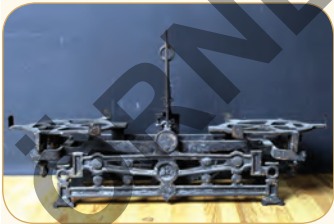
Bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı

$$\frac{M_x}{M_y} = \frac{36}{26} = \frac{18}{13}$$

Bileşikteki atomların kütleleri arasındaki oran denildiğinde bileşikteki birer atomun kütleleri bulunur. Örneğin, 18 g X ile 15 g Y artansız tepkimeye girerek  $X_3Y_5$  bileşiği oluşturuyor. Buna göre, X ve Y atom kütleleri oranı kaçtır?



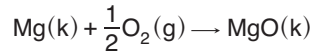
$$\frac{M_x}{M_y} = \frac{6}{3} = 2$$



7. 12 g karbon (C) ile 4 g hidrojen gazı artansız tepkimeye girdiğinde aşağıdaki bileşiklerden hangisi oluşur? (C:12, H:1)

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

8. Eşit kütlede alınan Mg ve  $O_2$  elementleri arasında



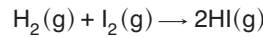
tepkimesi tam verimle gerçekleşmektedir.

**Tepkime sonucunda 100 g bileşik oluştuğuna göre hangi elementten ne kadar artmıştır?** (Mg:24 O:16)

- A)  $O_2$ 'den 8 g      B) Mg'dan 20 g  
C) Mg'den 8 g      D)  $O_2$ 'den 20 g  
E) Mg'den 24 g

9. 50'şer L  $H_2$  ve  $I_2$  gazları aynı koşullarda tam verimle tepkimeye konularak HI bileşiği oluşturuluyor.

**Tepkimenin denklemi**



**şeklinde olduğuna göre;**

- I. Toplam hacim korunur.  
II. Toplam kütle korunur.  
III. Toplam mol sayısı korunur.

**yargılarından hangileri doğru olur?**

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

10. • A maddesinin 1 litresi, 1 L oksijen gazıyla tepkimeye girerek B gazını oluşturuyor.  
• B gazının 1 litresi 0,5 L oksijen gazı ile tepkimeye girerek  $SO_3$  gazını oluşturuyor.

**Buna göre A ve B ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) B maddesinin kimyasal formülü  $SO_2$  şeklindedir.  
B) A maddesi sembolle gösterilir.  
C) Her iki tepkimede kütle korunmuştur.  
D) B maddesi ile  $SO_3$  arasında katlı oran bulunur.  
E) A maddesi moleküler yapıdadır.

11. Eşit hacimlerde alınan  $M_2(g)$  ile  $O_2(g)$  gazları karışımı 70 litredir.  $M_2(g)$  ile  $O_2(g)$  arasında
- $$2M_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 2M_2O_5(g)$$

tepkimesi tam verimle gerçekleşmiştir.

**Buna göre;**

- I. 10 L  $M_2O_5(g)$  oluşmuştur.  
II.  $M_2$ 'den 21 L artmıştır.  
III. Tepkimede toplam hacim yarıya inmiştir.

**yargılarında hangileri doğrudur?**

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

12. X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki ayrı bileşikten I. bileşiğin kütlece %20'si X, II. bileşiğin kütlece %20'si Y elementi içerdiğine göre bu bileşikler arasında katlı oran kaçtır?

- A) 16      B) 12      C) 18      D) 4      E) 2

## TEST 8

1. Aşağıdaki kanun ve bilim insanı eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Sabit Oranlar Yasası: Joseph Priestly  
 B) Kütlein Korunumu Yasası: Antoine Lavoiser  
 C) Sabit Hacimler Oranı Yasası: Gay-Lussac  
 D) Katlı Oranlar Yasası: John Dalton  
 E) Avogadro Yasası: Amedeo Avogadro

2. I. Saf su (H<sub>2</sub>O)  
 II. Hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)  
 III. Hidroksit (OH<sup>-</sup>)  
 IV. Hidronyum (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>)

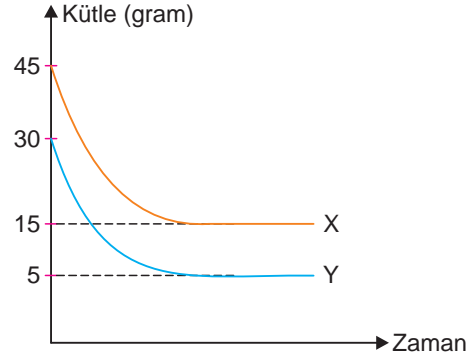
Yukarıda verilen kimyasal türler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Saf su ve hidrojen peroksit oluşumu sabit oranlar kanununa uyar.  
 B) OH<sup>-</sup> ve H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> iyon olduklarından katlı oran aranmaz.  
 C) H<sub>2</sub>O ile H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> arasında katlı oran bulunur.  
 D) OH<sup>-</sup> ve H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> iyonları hidroksit ve hidronyum iyonlarıdır.  
 E) H<sub>2</sub>O ile H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aynı miktar hidrojene karşılık I. bileşikteki oksijenin II. Bileşikteki oksijene katlı oranı  $\frac{1}{4}$ 'tür.

3. Aşağıda verilen hangi bileşik çiftlerindeki katlı oran  $\frac{1}{2}$  ya da  $\frac{2}{1}$  olmaz?

- A) CO<sub>2</sub> – CO  
 B) NO – NO<sub>2</sub>  
 C) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> – C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>  
 D) H<sub>2</sub>O – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
 E) SO<sub>2</sub> – SO<sub>3</sub>

4.



X ile Y elementlerinden X<sub>3</sub>Y<sub>5</sub> bileşiği oluşturulurken elementlerin kütle değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre;

- I. Atom kütleleri oranı  $\left(\frac{X}{Y}\right)\frac{2}{1}$ 'dir.  
 II. Her iki elementten artma olmuştur.  
 III. Bileşikte kütlece Y yüzdesi daha fazladır,  
 IV. X<sub>2</sub>Y<sub>5</sub> ile X<sub>3</sub>Y<sub>5</sub> arasında katlı oran bulunur.  
 Yargılarından hangileri doğrudur.

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

5.  $4X_2(g) + 5Y_2(g) \rightarrow 2X_4Y_5(g)$

20 L X<sub>2</sub> ile 30 L Y<sub>2</sub> aynı koşullarda tam verimle tepkimeye girerek X<sub>4</sub>Y<sub>5</sub> gazını oluşturmuştur.

Buna göre;

- I. Son durumda ortamda 2 farklı gaz bulunur.  
 II. 5 L Y<sub>2</sub> gazı artmıştır.  
 III. Zamanla hacim artmıştır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## ÖĞENİYORUZ-UYGULUYORUZ

JOHN DALTON

KATLI ORANLAR KANUNU



En çok atom teorisi'ni savunması, kendi adı verilen atom modeli ve onuruna bazen Daltonizm de denen renk körlüğü hakkında yaptığı araştırmalarla tanınır. John Dalton, İngiltere'de geçimini el dokumacılığıyla sağlayan yoksul bir köylünün çocuğu olarak dünyaya gelir. On iki yaşına geldiğinde, kendi okulu- nu açmak için yetkililerden izin alır. Kendal'daki aralıksız on beş yıl sürdürdüğü öğretmenliği döneminde genç adam yüzlerce köy çocuğunu eğitmekle kalmaz, matematik ve bilime olan merak ve tutkusu doğrultusunda kendini de yetiştirir.

John Dalton, maddeleri çok küçük yapı taşlarının topluluğu halinde bulunduğu fikrini ileri sürdü. Dalton'un anlamadığı bir nokta vardı: Gazlar neden tekdüze bir karışım sergiliyordu?

Karışımında, karbondioksit gibi ağır bir gazın dibe çökmesi niçin gerçekleşmiyordu? Sonra, gazların karışımı yalnızca esinti veya termal akımlara mı bağlıydı, yoksa başka etkenlerde var mıydı? Bu çalışmalarıyla bilim çevrelerinde adı duyulmaya başlayan Dalton, 1793'te Manchester Üniversitesi'ne öğretim görevlisi olarak çağırılır.

1882'de Royal Society'nin üyeliğine seçilen ve 1826'da bu derneğin altın madalyasıyla ödüllendirilen Dalton Fransız Bilimler Akademisi'nin muhabir üyeliğine kabul edildi. Ayrıca İngiliz Bilim geliştirme Derneği'nin kurucularındandır.

John Dalton, 27 Temmuz 1844 tarihinde İngiltere'nin Manchester şehrinde hayatını kaybetti.



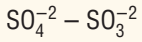
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

**Katlı Oranlar Kanunu**

- ➔ 1804 yılında John Dalton tarafından bulunmuştur.
- ➔ Bileşiklerde elementler arasındaki kütle oranının korunmasına rağmen elementler farklı bileşikler oluşturabilir.
- ➔ İki element birden fazla bileşik oluşturmak üzere birleşirse, bir elementin belli bir kütlesi ile birleşen diğer elementin farklı kütleleri arasında tam sayılı bir oran vardır.
- ➔ Katlı oran sadece 2 çeşit elementin oluşturduğu farklı bileşikler arasında görülür.

**Katlı Oranın Olmadığı Durumlar**

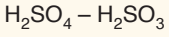
**Kökler arasında;**



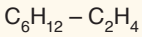
**Molekül elementlerde;**



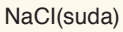
**3 farklı element ise;**



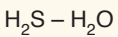
**Basit formül aynı ise;**



**Karışımlarda;**



**Yabancı element varsa;**



**KATLI ORAN İÇİN**

- ➔ Bileşikler iki farklı element içermelidir.
- ➔ Bileşikteki element türleri aynı olmalıdır.
- ➔ Bileşiklerin basit formülleri aynı olmamalıdır.

6. I.  $C_2H_6 - C_6H_6$   
II.  $C_3H_4 - CH_4$   
III.  $C_2H_4 - C_4H_8$   
IV.  $NO_2 - N_2O_4$

**Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uyar?**

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

7. Azot ve oksijenden oluşmuş iki bileşikten;  
– Birincisi 28 g  $N_2$  gazı ve 16 g  $O_2$  gazı artansız tepkimesinden  $N_2O$  bileşiği oluşmuştur.  
– İkincisinde 48'er g N ve O gazları tepkimesinden 20 g  $N_2$  gazı artarak  $N_2O_3$  bileşiği oluşmaktadır.

**Buna göre;**

- I. Sabit oranlar ilkesine göre reaksiyonlar gerçekleşmiştir.  
II. Bileşikler arasında katlı oran bulunur.  
III. Her iki tepkimede de toplam kütle korunmuştur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

8. 20,2 g XY ile a g  $Z_2$  tepkimesinden 38,2 g  $XYZ_2$  bileşiği oluşturulduğuna göre "a" kaç gramdır?

- A) 9    B) 11    C) 18    D) 8    E) 6

9.  $X_2Y_5$  bileşiğinin kütlece birleşme oranı  $\frac{18}{25}$  ise bileşikteki elementlerin atom kütleleri oranı  $\left(\frac{X}{Y}\right)$  kaçtır?

A)  $\frac{9}{5}$     B)  $\frac{5}{9}$     C)  $\frac{2}{5}$     D)  $\frac{5}{2}$     E)  $\frac{6}{5}$

10. X'in atom kütlesi 6, Y'nin atom kütlesi 19 dur.

**Buna göre  $XY_4$ 'ün mol kütlesi kaçtır?**

- A) 100    B) 82    C) 55  
D) 45    E) 25

11. • 2 g X ile 3 g Y artansız tepkimeye girdiğinde XY bileşiği oluşmaktadır.  
• 12'şer g X ve Y alınarak tam verimle XY bileşiği oluşturuluyor.

**Buna göre, son durumda artan maddenin kütlelerinin oluşan maddenin kütlelerine oranı aşağıdakilerden hangisidir?**

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

## TEST 9

## 1. Kimyasal bir reaksiyonda Birleşen Hacim Oranları Kanunu'nun uygulanabilmesi için;

- Maddeler aynı sıcaklık ve basınçta koşullarında olmalı,
- Reaktifler gaz olmalı,
- Reaksiyon oda koşullarında gerçekleşmelidir

yargılarından hangileri gereklidir?

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

- Bileşik:  $X_n Y_2$
- Bileşik:  $X_n Y_m$
- Bileşik:  $X_3 Y_m$

Yukarıda verilen bileşiklerde 1. bileşikteki X ile 3. bileşikteki X elementi atomları arasında katlı oran  $\frac{1}{3}$  ise 2. bileşik formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $X_2 Y_3$     B)  $XY_2$     C)  $X_3 Y$   
D)  $X_2 Y_5$     E)  $XY$

## 3. Bir bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranını bulabilmek için;

- Elementlerin mol kütleleri,
  - Bileşiğin basit ya da molekül formülü,
  - Elementlerin periyodik cetveldeki yeri
- yargılarından en az hangileri bilinmelidir?

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

4.  $A_2 B_3$  bileşiğinde atom kütleleri oranı  $\frac{4}{9}$  dur.

54'er g alınan  $A_2$  ve  $B_2$  molekülleri  $A_2 B_3$  oluşturmak üzere tepkimeye giriyor.

Tepkime sonucunda hangi elementten kaç g artar?

- A) A'dan 38 g  
B) A'dan 18 g  
C) B'den 30 g  
D) A'dan 28 g  
E) B'den 27 g

5. 32 g  $CH_4$ 'ün 4 L hacim kapladığı şartlarda, 1 L  $SO_3$  gazı kaç g'dır? ( $CH_4:16$   $SO_3:80$ )

- A) 10    B) 20    C) 30    D) 40    E) 80

6. Aynı sıcaklık ve basınçta 11,2 L  $O_2$  gazı 16 g ise; aynı koşullarda 12 g He gazı kaç L hacim kaplar? ( $He:4$ ,  $O_2:32$ )

- A) 6,72    B) 22,4    C) 67,2  
D) 33,6    E) 44,8

## 7. Sabit basınç ve sıcaklıkta gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerin hangisinde hacim azalması gözlenir?

- A)  $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$   
B)  $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$   
C)  $Mg(k) + 2HCl(g) \rightarrow MgCl_2(k) + 1H_2(g)$   
D)  $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$   
E)  $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

## 8. Aynı sıcaklık ve basınçtaki gazlar ile ilgili;

- Molekül sayıları arasındaki oran, hacimleri arasındaki orana eşittir.
- Hacimleri arasındaki oran, atomları arasındaki orana eşittir.
- Eşit hacimlerinin kütleleri arasındaki oran, molekül kütlelerinin arasındaki orana eşittir.

Yargılarından hangileri Avogadro Hipotezini destekler?

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

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ



## Önemli Notlar:

Dalton tüm elementlerin atomik yapılı olduğunu düşünmüştür. Elementlerin moleküler yapıda olacağını kabul etmiyordu.

Dalton'a göre suyun oluşumu;

H	+	O	→	HO
↓		↓		↓
1 tane- cik		1 tane- cik		1 tane- cik
1 hacim		1 hacim		1 hacim

şeklinde göstermiştir.

Dalton yukarıdaki söylemlerine deneysel kanıt bulamamıştır.

Molekül kavramı ilk defa Avogadro tarafından ortaya atılmıştır.

Na, K, S, Be → Atom

$S_4$ ,  $P_8$ ,  $I_2$ ,  $O_2$  → Molekül

$S^{-2}$ ,  $Na^{+1}$ ,  $SO_4^{-2}$  → İyon

Avogadroya göre, belirli bir hacimdeki gazın bulundurduğu molekül sayısı, gazın kütle ve hacminden bağımsızdır.

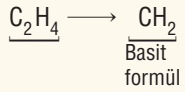
**Molar Hacim:** Normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplamasıdır. Ancak bu değer sadece ideal gazlar için geçerlidir. Gerçek gazlar, bu değere birebir uymaz.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Önemli Notlar:

**JOHN DALTON;** katlı oranlar kanununu ortaya atarken hem sabit oranlar kanunu hem de kütle korumundan faydalanmıştır.

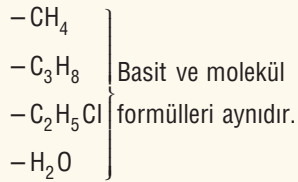
**Basit Formül:** Bileşiği oluşturan element atomlarının cinsini ve sayıca birleşme oranını gösteren en sade formüldür. (Diğer adı ile kaba formül diye bilinir.)



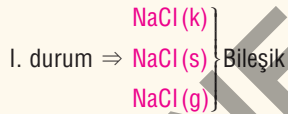
**Molekül Formül:** Bileşik molekülündeki atomların cinsinin yanında gerçek sayılarını da gösteren formüldür..

$\text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow$  molekül formülü.

Bazı bileşiklerin bileşik formülü ile basit formülü birbirinin aynıdır.

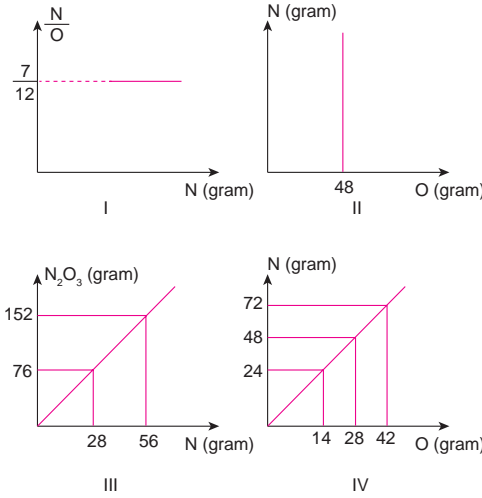


Bazen karışım olduğu hâlde dikkatten kaçtığı takdirde bileşik gibi gördüğümüz durumlar olabilir. Bunu şu şekilde gösterelim;



Birinci durumda fiziksel hâl dikkat edilmediği müddetçe karışım gibi görülebilir ya da ikinci durumda fiziksel hâl dikkat edilmediği müddetçe bileşik gibi görebiliriz.

9.

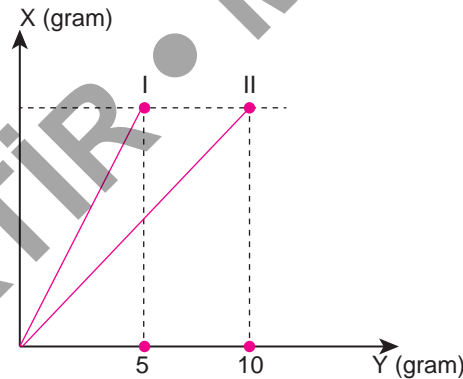


$\text{N}_2\text{O}_3$  bileşiğindeki, N, O ve  $\text{N}_2\text{O}_3$  kütleleri ile bileşikteki  $\frac{\text{N}}{\text{O}}$  kütlece birleşme oranı

arasındaki ilişkiyi gösteren yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur? (N:14, O:16)

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

10.



X ve Y elementlerinin aralarında oluşturduğu iki bileşikteki X ve Y'nin kütlece birleşme oranları yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, birinci bileşiğin formülü  $\text{XY}_2$  ise 2. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) XY    B)  $\text{XY}_2$     C)  $\text{X}_2\text{Y}$   
D)  $\text{X}_2\text{Y}_5$     E)  $\text{XY}_4$

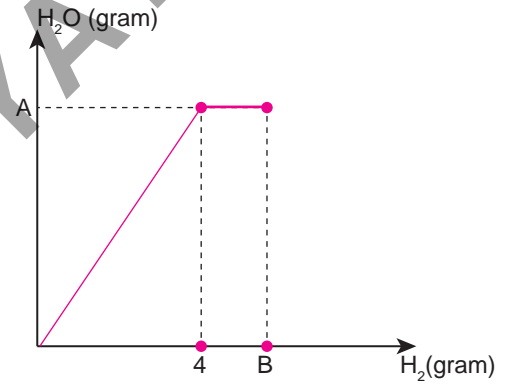
11. Avogadro hipotezine göre hacimleri eşit olan aynı koşullardaki  $\text{SO}_2$  ve  $\text{O}_2$  gazlarının;

- I. Molekül sayıları  
II. Sıcaklıkları  
III. Atom sayıları  
IV. Yoğuşma noktaları

niceliklerinden hangileri aynıdır? (S:32 O:16)

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

12.



Eşit kütlede  $\text{H}_2$  ve  $\text{O}_2$  gazlarının tepkimesi sırasında harcanan  $\text{H}_2$  gazı ile oluşan  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  kütleleri yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (H:1 O:16)

- A) A değeri 36 gramdır.  
B) B değeri 28 gramdır.  
C) Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.  
D) Tepkime sabit oranlar ve kütle korunumu kanununu ispatlar niteliktedir.  
E)  $\text{H}_2$  gazından artma meydana gelmiştir.

13. Sabit oranlar sadece bileşiklerde görülür. Karışım ve elementlerde görülmez.

- I. Hava  
II. Kolonya  
III. Alkol

Buna göre, yukarıda verilenlerden hangileri sabit oranlar yasasına uyar?

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

## TEST 10

1. I. Joseph Louis Proust  
II. Robert Boyle  
III. Cabir bin Hayyan

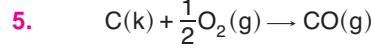
Yukarıdaki bilim insanlarından hangileri Sabit Oranlar Kanunu hakkında çalışmaları olmuştur?

- A) I ve II    B) I ve III    C) I, II ve III  
D) Yalnız I    E) Yalnız II
2. Aşağıdakilerden hangisi Sabit Oranlar Kanunu'na uymaz?
- A) Pas    B) Çelik    C) Naftalin  
D) Benzen    E) Nişadır

3. Bir bileşik hangi yöntemle elde edilirse edilirse, bileşiği oluşturan maddelerin kütleleri arasında tamsayılarla ifade edilen sabit bir oran vardır.

Yukarıda açıklaması yapılan kimyanın temel kanunu aşağıdakilerden hangisidir?

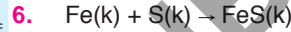
- A) Avogadro Hipotezi  
B) Kütlelerin Korunumu Kanunu  
C) Katlı Oranlar Kanunu  
D) Birleşen Hacimler Oranı Yasası  
E) Sabit Oranlar Yasası
4.  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$
- Yukarıda verilen tepkimede bileşiğini meydana getiren  $H_2$  ve  $O_2$ 'nin kütlece birleşme oranı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir? (H:1 O:16)
- A)  $\frac{2}{9}$     B)  $\frac{1}{16}$     C)  $\frac{1}{4}$     D)  $\frac{1}{8}$     E)  $\frac{1}{32}$



Yukarıda verilen tepkimede reaktiflerin kütlece birleşme oranı  $\frac{C}{O} = \frac{3}{4}$  tür.

Buna göre, 28 gram bileşik oluşması için kaç gram C ve  $O_2$  gereklidir?

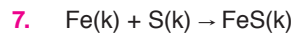
	C	$O_2$
A)	12	16
B)	16	12
C)	12	12
D)	16	16
E)	9	12



Yukarıda verilen FeS (Demir (II) Sülfür) bileşiğindeki  $\frac{Fe}{S}$  sabit oranı kaçtır?

(Fe: 56 S:32)

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



Yukarıda verilen tepkimede başlangıçta 28'er gram Fe ve S elementleri alınarak tam verimle reaksiyona sokuluyor.

Buna göre, reaksiyon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Fe: 56 S:32)

- A) "Fe" tamamen tükenmiştir.  
B) 56 gram FeS oluşmuştur.  
C) Toplam kütle korunmuştur.  
D) Bileşikteki sabit oran  $\left(\frac{Fe}{S}\right) \frac{7}{4}$  tür.  
E) Kükürttten 12 g artmıştır.

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

$Fe_2O_3(k)$ : Pas

$C_6H_{12}O_6(k)$ : Şeker

$CH_3OH(s)$ : Alkol

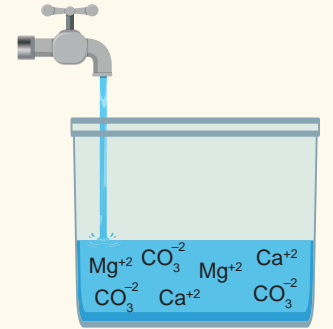
$C_6H_6(k)$ : Benzen

$NaCl(suda)$ : Tuzlu su

$O_2-N_2$ : Hava

$NaCl(k)$ : Yemek tuzu

$C_2H_5OH(suda)$ : Kolonya



Çeşme Suyu

➔ Artan madde demek reaksiyona girmeyen demektir.

➔ Tam verim: Reaktiflerden birinin tükendiği tepkimelerdir.

➔ Artansız: Reaktiflerin tümünün reaksiyona girdiği tepkimelerdir.

!! Kimyanın temel kanunlarından 2018'de bir adet soru çıkmıştır.

## Not:

Pas ( $Fe_2O_3$  veya  $FeO$ )

saf madde iken paslı demir saf değildir.



ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

GAY LUSSAC



Fransız fizikçisi ve kimyacı (Saint- Leonard de Noblat, 1778-Paris, 1850). 1797 yılında Ecole Polytechnique'e giren ve 1809'dan 1839'a kadar aynı kuruluşta görev alan Louis Joseph Gay-Lussac, Paris'te bilimsel araştırmalarını sürdürürken kimyacı C. Berthollet'den büyük ölçüde etkilendi; başlıca çalışma arkadaşı da gene Berthollet'in öğrencisi L.j. Thenard oldu. A.L. Lavoisier, L. Pasteur ve F. Arago'nun çağdaşı olan Gay Lussac deney yaparken iki kez ağır biçimde yaralandığı halde, tehlikeli çalışmalardan kaçınmayarak, j. B. Biot'yla birlikte atmosferle ilgili araştırmalar yaptı ve balonla 7000 m'ye kadar yükseldi, j. Dalton ile aynı zamanda, ama ondan bağımsız olarak, kendi adını taşıyan, gazların sabit basınçta genleşme yasasını hazırladı (1802).

8.  $X_2Y_5$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı  $\frac{4}{5}$  tir.

Buna göre,  $X_3Y_2$ 'de kütlece birleşme oranı kaçtır?

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

9.  $XY_3$  bileşiğinde atom kütleleri oranı  $\frac{4}{9}$  dur.

Buna göre,  $X_5Y_2$  bileşiğinde kütlece birleşme oranı kaçtır?

- A)  $\frac{10}{3}$  B)  $\frac{9}{10}$  C)  $\frac{5}{2}$  D)  $\frac{10}{9}$  E)  $\frac{1}{3}$

10.  $M + U \rightarrow B + A$

Yukarıda verilen kimyasal tepkime hakkında;

- I. Kütle korunmuştur.  
II. M ile U arasında sabit bir oran vardır.  
III. Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (M ve U saf maddelerdir)

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

11. I.  $Fe(k) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow FeO(k)$

II.  $NaCl(k) + H_2O(s) \rightarrow NaCl(suda)$

III.  $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri gerçekleşirken sabit oranlar kanununa uyar?

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

12. Aşağıda demir (Fe) ve kükürt (S)'den oluşan bileşiklerle ilgili bazı bilgiler veriliyor.

- 56 gram demir ve 32 gram kükürtün artansız tepkimesinden 88 gram demir (II) Sulfür ( $FeS$ ) oluşur.
- 56 gram demir ile 48 gram kükürtün artansız tepkimesinden 104 gram demir (III) sulfür ( $Fe_2S_3$ ) oluşur.

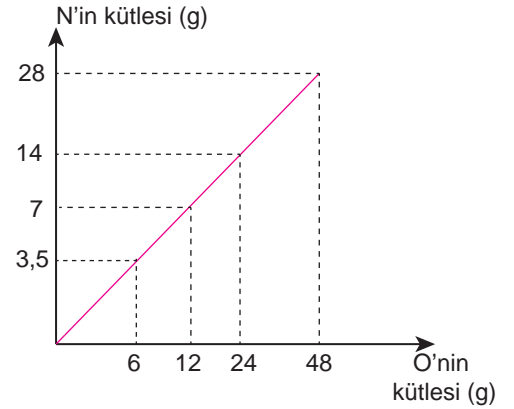
Bu tepkime sonuçlarından;

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

kanunlarından hangileri ile ilgili yorum yapılabilir?

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

13.

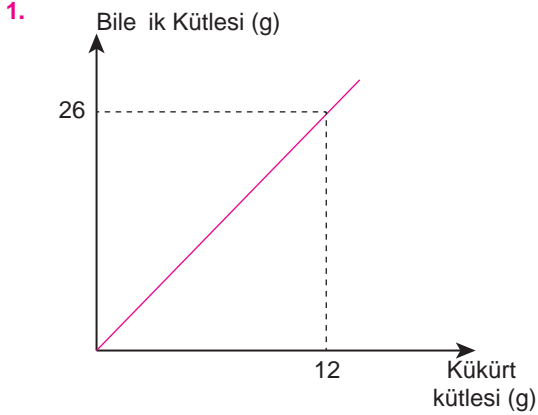


Yukarıdaki grafikte  $N_2O_3$  bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme oranı verilmiştir.

Buna göre, 76 gram bileşiği elde etmek için kaç gram Azot (N) gereklidir? (N:14 O:16)

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

## TEST 11



Demir (Fe) ve Kükürtün (S) bir araya gelerek oluşturduğu bileşik ( $\text{Fe}_2\text{S}_3$ ) kütlesi ile kükürt kütlesinin değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

**Bu bilgilerden yola çıkılarak 5,2 g  $\text{Fe}_2\text{S}_3$  bileşiğinin oluşması için kaç g kükürt (S) gereklidir? (Fe:56 S:32)**

- A) 2,0      B) 2,4      C) 2,6  
D) 2,8      E) 5,0

2.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$   
Yukarıda verilen tepkimede kütlece birleşme oranı  $\frac{2}{71}$ 'dir. Başlangıçta eşit kütlede reaktifler alınarak tam verilme tepkimeye girdiklerinde 69 g  $\text{H}_2$  artmıştır.

**Buna göre;**

- I. Başlangıçta toplam 142 g reaktif vardır.  
II. Sabit Oranlar Kanunu'na uymuştur.  
III. 142 g ürün oluşmuştur.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

3. I. Bronz  
II. Kalay  
III. Su  
Sabit oranlar kanunu karışım ve elementlerde aranmaz

**Buna göre, yukarıdaki maddelerden hangileri Sabit Oranlar Kanunu'na uyar?**

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

4.  $\text{A}_2\text{B}_3$  bileşiğindeki kütlece birleşme oranı

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{4}{15}$$

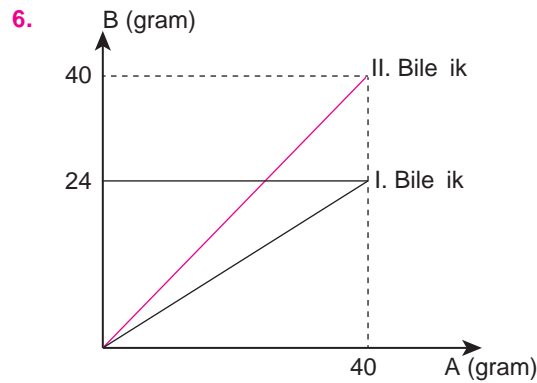
**Buna göre, 30'ar g A ve B den en fazla kaç g  $\text{AB}$  bileşiği elde edilir?**

- A) 42      B) 60      C) 50      D) 19      E) 57

5.  $\text{A}_2\text{B}_3$  bileşiğinin kütlece %40'ı A'dır.

**Buna göre,  $\text{AB}_3$  bileşiğinde  $\frac{M_A}{M_{\text{AB}_3}}$  oranı kaçtır?**

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



Yukarıdaki grafikte A ve B elementlerinin aralarında oluşturduğu iki bileşikteki A ve B'nin kütlece birleşme oranları verilmiştir.

**I. bileşiğin formülü  $\text{A}_2\text{B}_3$  ise 2. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $\text{A}_2\text{B}_5$       B)  $\text{A}_2\text{B}$       C)  $\text{A}_5\text{B}_2$   
D)  $\text{AB}$       E)  $\text{AB}_3$

## ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

### Birleşen Hacimler Yasası (GAY LUSSAC)

➔ 19. yüzyılda gazlarla ilgili çalışmalar yapmıştır.

➔ Gazların birleşen hacimleri arasındaki oranın gazların birleşen tanecik sayıları arasındaki oranı verdiğini ispatlamıştır.

➔ Aynı koşullarda (P, T sabit) bütün gazların hacmi ile mol sayısı doğru orantılıdır.

➔ Başlangıçta Dalton tarafından kabul görülmeyen hacimler oranı yasası Avogadro'nun desteği ile John Dalton kanunu tarafından onaylanmıştır.

$$PV = nRT$$

Aynı koşullarda  
(p, T sabit)

$$\downarrow$$

$$\boxed{V = n}$$

olacaktır.

➔ Avogadro yasası ortaya atılırken Dalton'un Katlı Oranlar Kanunu ile Gay-lussac'ın birleşen hacimler oranı kanunundan faydalanmıştır.

➔ **Gay-Lussac;** aynı sıcaklık ve basınçta gazların ancak belirli ve tamsayı oranda tepkimeye girdiklerini ispatladı.

**ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ**

**AMEDEO AVOGADRO**



Amedeo Avogadro'nun 1811'de bulunduğu bir gaz yasası olan hipotez; eşit hacme sahip olan gazların, eşit sıcaklık ve basınç altında aynı sayıda parçacığa ve molekül sayısına sahip olduğunu iddia eder. Kendi tezini hazırlamadan önce gazların bileşimi hakkında önemli çalışmaların altına imza atmış olan Gay-Lucas'ın çalışmalarını baz alan Avogadro, bu kanunları molekül teorisine aktararak sonuca ulaşmayı başardı.

**Amedeo Avogadro (1776-1856)**

Avogadro Kanunu sadece homojen maddeler için geçerlidir. Homojen madde açıklamasına bu özelliği gösteren sıvılar ve katılar dahildir. Avogadro'dan önce de varsayım halinde sunulan hipotezin en önemli sonucu; ideal gaz sabitinin tüm gazlar için aynı olduğunun açıklanmış olmasıdır. Bir İtalyan fizikçi olan Amedeo Avogadro; birbirine karışan gazların hacimleri arasındaki sayı bağlantısı olduğunu yaptığı gözlemlerde bularak kendi adıyla anılan kanunu çıkarmıştır.

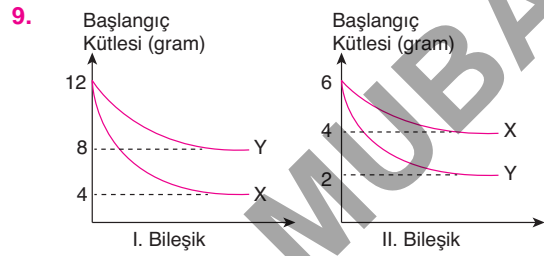
	X (g)	Y (g)
I. Bileşik	9	4
II. Bileşik	9	n

X ve Y elementlerinin oluşturduğu bileşiklerden, I. bileşiğin formülü  $X_3Y_2$ , II. bileşiğin formülü XY ise n değeri kaçtır?

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

8.  $N_2O_5$  bileşiğindeki azot ve oksijenin kütlece birleşme oranı  $\frac{7}{20}$  ise 108 g  $N_2O_5$  oluşması sırasında kaç g azot kullanılmıştır?

- A) 7 B) 14 C) 21 D) 28 E) 80



Yukarıda verilen grafiklere göre birinci bileşiğin formülü  $X_2Y$  ise ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $X_2Y_3$  B)  $XY_2$  C) XY  
D)  $X_3Y$  E)  $X_2Y$

10. 48 g X ile 30 g Y tepkimesinden  $X_3Y_5$  bileşiği elde edilirken 9 g X'in arttığı tespit ediliyor.

Buna göre, bileşikteki X ve Y arasında kütlece birleşme oranı  $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right)$  kaçtır?

- A)  $\frac{6}{5}$  B)  $\frac{5}{6}$  C)  $\frac{13}{10}$   
D)  $\frac{10}{13}$  E)  $\frac{5}{13}$

11. 24 g X ile 15 g Y artansız tepkimeye girerek  $X_3Y_5$  bileşiği elde ediliyor.

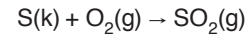
Buna göre, X ve Y'nin atom kütleleri oranı  $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right)$  kaçtır?

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

12. Aşağıdakilerden hangisinin kütlece birleşme oranı sabit değildir?

- A) Şeker B) Kireçtaşı  
C) Sofra tuzu D) Kolonya  
E) Amonyak

13. S(k) ile  $O_2$  arasında gerçekleşen;



tepkimesinde,

- I. Birleşen Hacim Oranlar Kanunu  
II. Sabit Oranlar Kanunu  
III. Kütlelenin Korunumu Kanunu  
IV. Katlı Oranlar Kanunu

kanunlarından hangileri uygulanabilir?

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

14. X ve Y elementlerinden oluşan bileşikte X ve Y nin kütlece birleşme oranı  $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right)$   $\frac{7}{20}$  dir.

Buna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (X:14 Y:16)

- A)  $X_2Y_3$  B)  $X_2Y_5$  C) XY  
D)  $XY_2$  E)  $X_3Y$

## TEST 12

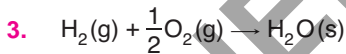
1. Basit formülleri farklı olan iki bileşik hakkında;  
I. Sabit oranlar yasasına uyar.  
II. Katlı oranlar yasasına uymayabilir.  
III. İki tür elementten oluşabilir.  
**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

2. I. Belli elementlerin belirli sayıda atomlarından bileşik oluşur.  
II. Sabit sıcaklık ve basınçtaki gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda tanecik bulunur.  
III. Aynı koşullardaki gazların hacmi ile mol sayıları doğru orantılıdır.  
IV. Kimyasal olaylarda elementler baş harfleri ile gösterilir.  
V. Bir bileşikteki iki elementin atom sayılarının oranı bir tamsayı ya da basit tam sayılı bir kesirdir.

**Yukarıda verilen açıklamaları ortaya atan bilim insanları karşılaştırıldığında hangisi açıkta kalır?**

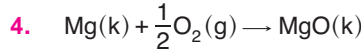
A) Dalton    B) Gay-Lussac  
C) Proust    D) Avogadro  
E) Berzelius



Yukarıdaki tepkime denklemine göre; eşit kütlede  $H_2(g)$  ve  $O_2(g)$  alınarak tam verimle  $H_2O(g)$  oluşturuluyor.

**Artan maddenin kütlesi 14 g olduğuna göre başlangıçta kaç g reaktif alınmıştır?** (O:16 H:1)

A) 14    B) 15    C) 16    D) 18    E) 20



Başlangıçta eşit kütlede alınan  $Mg(k)$  ile  $O_2(g)$  yukarıdaki tepkime denklemine göre tam verimle  $MgO(k)$  oluşturuyor.

**Reaksiyon sonucunda 16 g madde artığına göre, başlangıçta kaç g reaktif alınmıştır?** (Mg:24 , O:16)

A) 20    B) 30    C) 44    D) 48    E) 56

5. **Katlı Oranlar Kanunu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Kökler (çok atomlu iyonlar) arasında katlı oran yoktur.  
B) Moleküler elementler arasında katlı oran yoktur.  
C) Elementler arasındaki katlı oran "1" olmaz.  
D) Katlı oran için en az "3" farklı element gerekir.  
E)  $C_2H_2(g)$  ile  $C_6H_6(g)$  arasında katlı oran yoktur.

6.  $X_3Y_2$  bileşiminde kütlece birleşme oranı  $\frac{9}{4}$  tür. Buna göre, 120'şer g  $X_2$  ve  $Y_2$  alınarak  $XY_2$  bileşiği elde ediliyor. Buna göre, en fazla kaç g  $XY_2$  bileşiği oluşur?

A) 180    B) 200    C) 210  
D) 240    E) 270

**Avogadro Sayısı Nedir?**

1776-1856 yılları arasında yaşamış olan Amedeo Avogadro, hipotezini 1811'de bulmuş ancak açıklamaları kendisi ölene kadar kabul görmemiştir. 1960 yılında Cannizzaro adlı bilim adamı bu alanda akıllarda kalan şüpheleri tamamen yok etmiştir.

**Normal şartlar altında;** herhangi bir gaz maddenin hacmi 22,4 litredir. 1 mol gaz da 6,022.10 üzeri 23 molekül bulunur. Bu sayıya Avogadro sayısı denir. Bu sayıya ithafen her yıl Ekim ayının 23.günü "Dünya Avogadro Günü" olarak kutlanır.

**Avogadro kanunu;** toplam gaz yasasını oluşturan Boyle, Charles ve Gay-Lucas yasasıyla birlikte ideal gaz yasasının temelini oluşturur. Maddenin bir mol değerinin gram olarak kütlesine mol kütlesi adı verilir. Bu değer gr/mol veya kg/kmol birimleriyle ifade edilir.



**ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ**

**Son 9 Yılın Çıkış Temel Kanunlar Soruları**

Yılları	Çıkan Soru Sayısı
2011	0
2012	1
2013	0
2014	0
2015	0
2016	0
2017	0
2018	1
2019	0

7.  $X_2Y_3$  bileşiğinde X ve Y'nin kütlece birleşme oranı  $\frac{4}{9}$ 'dur. Buna göre,  $X_3Y_5$  bileşiğinde  $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right)$  kaçtır?

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

8. 48 g Magnezyum (Mg) ile 64 g Oksijen gazı ( $O_2$ ) tepkime vererek MgO meydana getiriyor.

**Tam verimle gerçekleşen tepkimede artan maddenin kütlelerinin oluşan bileşiğin kütlelerine oranı kaçtır?** (Mg:24 O:16)

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

9.

Deney	KÜTLE		
	X	Y	artan
I	14	12	2 gram Y
II	9	10	2 gram X

X ve Y elementleri kullanılarak tam verimle gerçekleştirilen iki deneyden iki farklı bileşik elde ediliyor.

**Birinci bileşiğin formülü  $XY_2$  ise ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) XY B)  $X_2Y$  C)  $XY_4$   
D)  $X_4Y$  E)  $X_2Y_3$

10.  $C_2H_4$  ile  $C_3H_6$  bileşikleri için;

I. Basit formülleri aynıdır.

II. Katlı oran  $\frac{2}{3}$ 'tür.

III. Kütlece karbon (%) yüzdeleri eşittir.  
**yargılarından hangileri doğrudur?** (C:12 H:1)

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

11. I. Pas oluşumu Sabit Oranlar Kanunu'na uyar.

II. Grizu patlamasındaki reaktifler Birleşen Hacim Oranları Kanunu'na uyar.

III. Kimyasal reaksiyonlar sonucu yeni türler oluşur.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

12.

- Kolonya
- Hava
- Pas
- Kalay
- Alkol
- Çeşme suyu
- Oksijenli su
- Paslı demir

**Yukarıdakilerden kaç tanesi Sabit Oranlar Kanunu'na uyar?**

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

## TEST 13

	X	Y	Artan	Oluşan
I.	14	18	2 g Y	XY
II.	19	32	5 g X	A
III.	29	48	B g	$X_2Y_3$
IV.	28	90	C g	$X_2Y_5$

Yukarıda verilen tabloya göre A, B ve C yerine aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	A	B	C
A)	$X_2Y$	1g Y	10g Y
B)	$X_3Y$	1g X	10g Y
C)	$XY_2$	1g X	10g Y
D)	$X_3Y$	2g X	10g X
E)	$XY_2$	1g X	10g X

Deney	KÜTLE		
	X	Y	Artan
I.	2	18	2 g Y
II.	3	32	1 g X

X ve Y elementleri kullanılarak tam verimle gerçekleştirilen iki deneyden iki farklı bileşik elde ediliyor.

Birinci bileşiğin formülü  $X_2Y$  ise ikinci bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $XY_2$       B)  $XY_3$       C)  $X_3Y$   
D)  $X_2Y_2$       E)  $XY_4$

3. Hidrojenin atom kütesinin oksijenin atom kütesine oranı  $\left(\frac{H}{O}\right) \frac{1}{16}$ 'dir. Karbonun atom kütesinin oksijenin atom kütesine oranı  $\left(\frac{C}{O}\right) \frac{3}{4}$ 'tür.

Buna göre Hidrojen atom kütesinin karbonun atom kütesine oranı  $\left(\frac{H}{C}\right)$  kaçtır?

- A) 12      B)  $\frac{3}{8}$       C)  $\frac{3}{64}$   
D)  $\frac{4}{3}$       E)  $\frac{1}{12}$

4.  $X_2Y_3$  bileşiğinin kütlece birleşme oranı  $\left(\frac{X}{Y}\right) \frac{8}{9}$  dur.

Buna göre;

$3X + 4Y \rightarrow X_3Y_4$  tepkimesinde aşağıda verilen miktarların hangisi kullanılırsa artansız gerçekleşir?

	X	Y
A)	24	12
B)	24	24
C)	36	48
D)	40	42
E)	42	45

5.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

Yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

- I. Kütle korunumu vardır.  
II. Reaktifler belirli oranda bir araya gelirler.  
III. Tepkimedeki reaktifler gaz olduğundan sabit hacimler oranında gerçekleşebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi aynı koşullarda artansız gerçekleşirken hacim azalması gözlenmez?

[Aynı koşullarda hacim ile mol doğru orantılıdır.]

- A)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$   
B)  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$   
C)  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$   
D)  $H_2(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$   
E)  $CO(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

## ÖĞRENIYORUZ-UYGULUYORUZ

## Artansız Tepkimeler

Bir tepkimenin artansız olabilmesi için reaktiflerin sabit oranı yani kütlece birleşme oranı 1 olmalıdır.

## Örneğin;

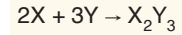
14 g X ile 32 g Y tepkimesinde 46 g  $XY_2$  bileşiği oluşmaktadır.

$X_2Y_3$  bileşiği oluşturmak üzere 3,5 g X ile kaç g Y tepkimeye girerse tepkime artansız gerçekleşir.

## Çözüm;

$$1X = 14 \text{ g}$$

$$2Y = 32 \text{ g} \Rightarrow Y = 16 \text{ g}$$

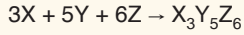


28 48  $\Rightarrow$  28 g X 48 g Y ile tepkimeye giriyorsa 3,5 g X 12 g Y ile birleşir.

Tepkimenin artansız gerçekleşmesi için 12 g Y gereklidir.

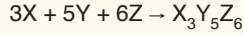
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

**Çözümlü Örnek:**



$X_3Y_5Z_6$  molekülünün oluşması için 3 tane X 5 tane Y ve 6 tane Z gereklidir.

Buna göre, 30'ar tane X, Y ve Z alınıp  $X_3Y_5Z_6$  bileşiği tam verimle oluşturulmak istenirse;



Baş:	30	30	30	—
Değ:	-15	-25	-30	+5
	+15	+5	0	

Görüldüğü gibi Z'nin tamamı tükenirken (tam verim) X ve Y den artma olmuştur.

**Tam verim:** Reaktiflerden en az birinin tükenmesi demektir.

7. 1 tane  $H_2SO_4$  molekülü 2 tane hidrojen 1 tane kükürt ve 4 tane oksijen atomundan oluşmaktadır.

Buna göre 16'şar tane hidrojen, kükürt ve oksijenden en fazla kaç tane  $H_2SO_4$  molekülü oluşur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 16

8. 20 L CO gazı oksijen gazı ile tepkimeye girerek  $CO_2(g)$  oluşmuştur. Son durumda ortamda tek tür gaz olduğuna göre;

- I. Oluşan  $CO_2$  gazı 20 L'dir.  
II. 50 L hava kullanılmıştır.  
III. Tepkime sabit hacimler oranı yasasına uymaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9.  $C_3H_7OH$  birleşiminin mol kütlesi aşağıdaki kilerden hangisidir?

(H: 1 O: 16 C: 12)

- A) 60 B) 59 C) 48 D) 46 E) 45

10. 1 atom-gram Fe kütlesi kaç g'dır?

(Fe: 56)

- A) 1 g B) 56 g C) 112 g  
D)  $\frac{1}{N}$  E) I, II ve III

11. 1 molekül-gram NO gazı oda koşullarında kaç L hacim kaplar?

- A) 22,4 B)  $\frac{22,4}{N}$  C) 24,5  
D)  $\frac{24,5}{N}$  E) 44,8

12. 1 iyon-gram NaCl kaç moldür?

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

## TEST 1

1. I. 1 mol CO – 1 mol N<sub>2</sub>  
 II. 0,5 mol CO<sub>2</sub> – 0,5 mol C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>  
 III. 0,5 mol C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> – 1 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
**Yukarıda verilen hangi bileşik çiftinin kütleleri eşittir?**

(C:12 O:16 N:14 H:1 S:32)

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

2. 22 g X ile 48 g Y'nin tam verimle tepkimelerinden 70 g X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> bileşiği oluşmaktadır.

**Bu bileşik ile ilgili;**

- I. Bileşikte atomların %60'ı X'tir.  
 II. Tepkimede artan madde bulunmamaktadır.  
 III. Bileşikteki kütlece birleşme oranı  $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right) \frac{11}{24}$  'tür.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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

3.  $XY(k) + 1/2 Y(g) \rightarrow XY_2(g)$   
 14g      a g      22 g

**Yukarıda verilen tepkime için,**

- I. Tepkime tam sayılarla denkleştirilmiştir.  
 II. a değeri 8 gramdır.  
 III. XY ile XY<sub>2</sub> arasında katlı oran bulunur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

4. 0,2 mol XY<sub>3</sub> 3,4 gramdır. XY<sub>3</sub> bileşiğinin kütlece birleşme oranı  $\frac{14}{3}$  ise X'in atom kütlesi kaçtır?

- A) 1 B) 7 C) 14 D) 20 E) 34

5.  $3,01 \times 10^{23}$  tane atom içeren XY bileşiği kaç mol atom içerir? (N:  $6,02 \cdot 10^{23}$ )

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

6. Normal koşullarda (0 °C, 1 atm) 22,4 L hacim kaplayan gazın hacmi aynı koşullarda 67,2 L'ye çıkarsa gaz tanecikleri sayısı kaç katına çıkmıştır?

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

**KÜTLE SPEKTROMETRESİ**

Günümüzde atomların kütleleri, kütle spektrometresi ile belirlenir. Böylesine küçük değerleri gram olarak ifade etmek yerine, başka atomların kütlelerine göre karşılaştırma yapılır. Karşılaştırma elementi esas alınarak belirlenen kütleye **Bağlı Atom Kütleli** denir.



➔ Başlangıçta karşılaştırma atomu hidrojen seçilmiş ve kütlesi bir (1) kabul edilerek diğer atomların hidrojenle yaptıkları bileşikler yardımıyla hidrojenen kaç kat ağır olduğu yani bağlı atom kütlesi hesaplanırdı. Hidrojen atom kütlesi çok küçük olduğu için hatalara sebep olmuş, referans olmaktan çıkarılmıştır.

➔ Oksijen hidrojenen sonra seçilen referans atomdur. Oksijen doğada çok fazla izotopu olduğundan referans olmaktan çıkmıştır.

➔ Oksijenin <sup>16</sup>O, <sup>17</sup>O, <sup>18</sup>O gibi birden çok izotopu olup bu izotopların doğada bulunma olasılığı birbirine yakın değerler olduğundan referans atom olmaktan çıkarılmıştır.

➔ Son olarak karbon referans atom seçilmiş ve referans olması çok uygun görülmüştür.



ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

**MOL:** Yunancada birikim, yığın anlam taşımaktadır.

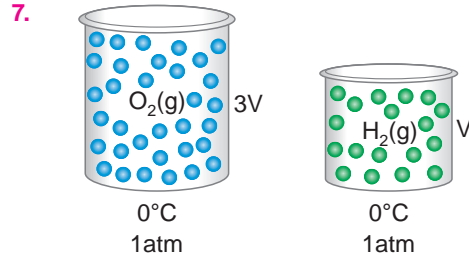
O }  
K } atom  
S }

O<sub>2</sub> }  
H<sub>2</sub>O } molekül  
CO<sub>2</sub> }

1 tane = 1 molekül

1 mol = N tane molekül

1 mol ≠ 1 molekül



Yukarıda aynı koşullarda bulunan Oksijen gazının kütleinin Hidrojen gazının kütle sine oranı kaçtır? (O:16 H:1)

- A) 16 B) 24 C) 48 D) 80 E) 96

8. 200 g CaCO<sub>3</sub> cevheri tam verimle tepkimeye girerek 22 g CO<sub>2</sub> gazı 28 g CaO katısı oluşmaktadır.

Buna göre;

- I. 0,5 mol CaO oluşmuştur.  
II. Saf CaCO<sub>3</sub> miktarı 50 gramdır.  
III. Toplam kütle korunmuştur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

(Ca:40 O:16 C:12)

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

9. 80 g saf Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> katısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 160)

- A) 0,5 moldür.  
B) N. K'da 11,2 L hacim kaplar.  
C) 205 mol atom içerir.  
D) 6,02 x 10<sup>23</sup> tane Fe atomu içerir.  
E) Kütlece %30'u Oksijendir.

10. Oda koşullarında aşağıdakilerden hangisi 2 molü 49 L hacim kaplamaz?

- A) HCl (g) B) H<sub>2</sub>O(s) C) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g)  
D) F<sub>2</sub>(g) E) Ar(g)

11. 1 tane N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> molekül için,

I.  $\frac{108}{6,02 \cdot 10^{23}}$  gramdır.

II. 7 mol-atom içerir.

III. 80 akb oksijen atomu içerir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

(N:14 O:16)

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

12. 1 mol X<sub>3</sub> molekülü 48 gramdır.

1 mol Y<sub>2</sub> molekülü 28 gramdır.

Buna göre 1 tane YX<sub>2</sub> molekülü kaç akb dir?

- A) 44 B) 46 C) 48 D) 64 E) 76

## TEST 2

1. 0,3 mol  $C_2H_6$  ile 0,4 mol  $CaCO_3$  bileşiklerinin toplam kütlesi kaç gramdır?

( $C_2H_6$ : 30  $CaCO_3$ : 100)

A) 35 B) 46 C) 49 D) 52 E) 55

2. 0,2 mol  $H_2O$  birleşiminin normal koşullardaki hacmi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 22,4 B) 2,24 C) 44,8  
D) 4,48 E) 67,2

3. Oda koşullarında 98 L hacim kaplayan HCl gazı kaç moldür?

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

4. Oda koşullarında aşağıdaki saf maddelerin hangisinin 1 molü 24,5 L hacim kaplamaz?

A)  $NH_3$  gazı  
B)  $H_2$  gazı  
C)  $F_2$  gazı  
D) He gazı  
E)  $I_2$  katısı

5. 1 mol  $C_2H_6$  ile  $C_6H_{12}O_6$  karışımı 105 g olduğuna göre karışımda kaç mol  $C_2H_6$  bulunur? ( $C_2H_6$ :30  $C_6H_{12}O_6$ :180)

A) 1 B) 0,75 C) 0,6  
D) 0,5 E) 0,25

6. 32 g  $O_2$  gazının oda koşullarındaki hacmi  $V_1$  L, normal koşullardaki hacmi  $V_2$  L ise  $V_1 - V_2$  değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4,2 B) 2,1 C) 0,56  
D) 0,42 E) 0,21



Johan Josef Loschmidt

Johann Josef Loschmidt, (d. 15 Mart 1821 – ö. 8 Haziran 1895) Herhangi bir maddedeki molekül sayısını ilk kez hesaplayan Avusturyalı lise öğretmenidir.

Loschmidt 1865 yılında, o zamanlar çok yeni olan kinetik moleküler teori yardımıyla, 1  $cm^3$  gaz içerisinde normal sıcaklık ve basınç şartlarında yaklaşık  $2.6 \times 10^{19}$  molekül olduğunu hesaplamıştır. Bu değer Loschmidt sabiti olarak bilinir.

Avogadro sayısının bulunmasında ilham kaynağı olmuştur.

Avogadro Loschmidt'in eksiklerini tespit edip üzerine çalışmalar yaptığı halde avogadro sayısının günümüzdeki sayısı AMEDEO AVOGADRO öldükten sonra bulunmuştur.

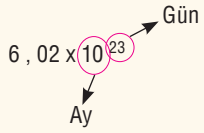
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ



Amedeo Avogadro

$$1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23}$$

$6,02 \times 10^{23}$  sayısına Avogadro sayısı denir.



23 Ekim Avogadro Günü olarak kutlanmaktadır.



► Tek bir maddenin sayılamayacak büyüklükte, çoklukta miktarı SI birim sisteminde "mol" birimi ile ifade edilebilir.

► Bir bardaktaki su molekülleri sayısının çok büyük bir sayısal değere karşılık geldiği biliniyor. Kimyacılar  $6,02 \times 10^{23}$  tane taneciğe kısaca 1 mol diyerek kolaylığa gitmişlerdir.

7. 200 g toz karışımının %25'i  $\text{CaCO}_3$  bileşiği olduğuna göre karışımda kaç mol  $\text{CaCO}_3$  bulunur? ( $\text{CaCO}_3$ : 100)

- A) 1      B) 0,75      C) 0,6  
D) 0,5      E) 0,25

8. Avogadro sayısının kabul edilen yaklaşık sayısal değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2,6 \cdot 10^{25}$   
B)  $2,6 \cdot 10^{19}$   
C)  $6,02 \cdot 10^{-23}$   
D)  $6,02 \cdot 10^{23}$   
E)  $1,9 \cdot 10^{19}$

9. I. John Dalton  
II. Antoine Lavoisier  
III. Joseph Priestly

Yukarıda verilen bilim insanlarından hangileri kimyanın temel kanunları hakkında çalışması olmuştur?

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

10.  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$   
28 g  $\text{C}_2\text{H}_4$  bileşiği 160 g  $\text{Br}_2$  artansız tepkimeye girerek  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$  oluşturmuştur.

Buna göre 7 g  $\text{C}_2\text{H}_4$  ile yeterince  $\text{Br}_2$  kullanılarak en fazla kaç g  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$  elde edilir?

- A) 87      B) 67      C) 108  
D) 47      E) 188

11.  $\text{N}_2\text{O}$   
 $\text{N}_2\text{O}_2$   
 $\text{N}_2\text{O}_3$   
 $\text{N}_2\text{O}_4$   
 $\text{N}_2\text{O}_5$

Yukarıdaki bileşiklerden katlı oran oluşturmak üzere kaç farklı bileşik çifti seçilebilir?

- A) 6      B) 8      C) 10      D) 12      E) 14

12. X ve Y elementleri molekül formülü farklı basit formülü aynı olan iki bileşik oluşturmuştur. Buna göre oluşturdukları iki bileşik arasındaki katlı oran kaçtır?

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

13. I.  $\text{N}_2\text{O}$   
II.  $\text{NO}_2$   
III.  $\text{N}_2\text{O}_4$   
IV.  $\text{N}_2\text{O}_3$

Yukarıda verilen bileşiklerden hangi bileşik çifti arasında katlı oran yoktur?

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