

10.SINIF

VİDEO KONU ANLATIMI
VİDEO SORU ÇÖZÜMÜ

destek

KİMYA

DEFTER KİTAP

- **ÖZEL DERS FORMATI**
- **VİDEO DESTEK KONU ANLATIMLARI**
- **DESTEK SORULARI**
- **KONU TESTLERİ**
- **HAFTA SONU ÖDEVLERİ**
- **YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI**

Gökhan DUYGU
Mustafa BAYRAK
Mehmet DEMİRKOL
Berna KÜRÜMLÜOĞLU



84
Video Konu Anlatım

133
Destek Sorusu

269
Konu Tekrar Sorusu

184
Hafta Sonu Ödevi Sorusu

67
Yazılıya Hazırlık Sorusu

653
Toplam Soru

Google Play Store'dan
ya da

App Store'dan

ens
Eğitimde Nitelikli Sayfa

uygulamasını telefonunuza veya
tabletlerinize indirin.

Akıllı telefon ya da tablet
kullanmıyorsanız

www.ensyayinlari.com.tr
adresimizden

VİDEO KONU ANLATIMLARI'na
ve **VİDEO SORU ÇÖZÜMLERİ**'ne
kolaylıkla ulaşabilirsiniz.



Uygulamayı kullanarak evde,
okulda, otobüste kendinizi
hazır hissettiğiniz her yerde
**VİDEO KONU ANLATIM-
LARI**'nı ve **VİDEO SORU
ÇÖZÜMLERİ**'ni
izleyebilirsiniz. Her ünitenin
başında videoların içerikle-
riyle ilgili yönerge verilmiştir.
Bu yönergelerden hareketle
istediğiniz konunun videosunu
izleyebilirsiniz.



Available on the iPhone
App Store

ANDROID APP ON
Google play

www.lisedestek.com



Available on the iPhone
App Store

ANDROID APP ON
Google play

10. SINIF KİMYA DEFTER KİTAP

Copyright©

Bu kitabın her hakkı yayınevine aittir.

Hangi amaçla olursa olsun, bu kitabın tamamının ya da bir kısmının, kitabı yayınlayan ve yayınevinin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayınlanması ve depolanması yasaktır.

ISBN

978 - 605 - 71533 - 9 - 5
3006-1-22

Genel Yayın Koordinatörü

Biltan BÖYÜKOKAĞLU

Yazarlar

Mustafa BAYRAK
Gökhan DUYGU
Mehmet DEMİRKOL
Berna KÜRÜMLÜOĞLU

Editör

Nuri SOYUDURU

Dizgi / Tasarım

ENS Yayınları Dizgi Birimi



İLETİŞİM

Ostim Mahallesi 1207. Sokak 3/C-D Ostim / Yenimahalle/ANKARA
Tel: (0312) 395 13 96 Fax: (0312) 394 10 04

SUNUŞ

Değerli Öğrencilerimiz,

Uzun soluklu bir yolculuk olan öğrenme sürecinin önemli bir döneminden geçmekteyiz. Etkili ve kalıcı öğrenmelerin temellerinin atıldığı bu dönemde ENS Yayınları olarak zorlu sürecinizde yanınızda olmak ve işlerinizi kolaylaştırmak amacıyla Destek Serisi Defter Kitaplarını büyük bir titizlikle hazırladık.

Yeni müfredata uygun olarak hazırlanan Defter Kitaplarla, hızlı-etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmeyi sağlamak hedeflenmiştir. Ara sınıf alanında bir çığır açacağını düşündüğümüz projemiz, tüm eğitim kurumlarının ve ara sınıf grubu öğrencilerimizin konu ve soru ihtiyacını karşılayacak şekilde kurgulanmıştır.

Ara sınıflarda öğretmenlerin öğrencilerle etkileşim hâlinde ders işlemesine imkan sağlayan Defter Kitaplar, öğrenilen bilgileri pekiştirecek yeterli sayıda uygulama sınavını ve testleri içerisinde bulundurmaktadır.

Ens Defter Kitapları;

- haftalık bölümler
- her haftada video destekli konu anlatımları
- açık uçlu destek soruları
- konu testleri
- hafta sonu ödevleri
- her 8 haftanın sonunda yazılı hazırlık çalışmalarından oluşmaktadır.

İŞLER Yayınları çatısı altında doğan ve yayıncılık tarihinde iz bırakacağını düşündüğümüz DEFTER KİTAP'lar Eğitim Terbiye Kurulu Başkanlığının müfredat programı esas alınarak hazırlanmıştır.

Titiz bir çalışmanın ürünü olan bu eserin hazırlanmasında emeği geçen editörümüz Nuri SOYUDURU ve dizgi ve sayfa tasarımı uzmanımız Ayşe SIRAKAYA ÜZPEK'e teşekkür ederiz.

Zorlu süreçlerinde tüm öğrencilerimizin büyük "Destek"çisi olmak dileğiyle...

ENS YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1: Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar

1. Hafta: Kütlelerin Korunumu Kanunu	6
2. Hafta: Sabit Oranlar Kanunu	8
3. Hafta: Katlı Oranlar Kanunu	12
4. Hafta: Mol Kavramı	14
5. Hafta: Bağlı Atom Kütleleri, Mol Kütleleri	18
6. Hafta: Ortalama Atom Kütleleri, Mol Hesaplamaları	24
7. Hafta: Kimyasal Tepkimeler ve Denklemler	34
8. Hafta: Tepkime Türleri (Yanma, Sentez, Analiz Tepkimeleri)	42
1. Dönem 1. Yazılı	48
9. Hafta: Tepkime Türleri (Asit-Baz ve Çökelme Tepkimeleri)	56
10. Hafta: Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar (Miktar Hesaplamaları)	62
11. Hafta: Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar (Aynı Anda Gerçekleşen Tepkimeler)	66
12. Hafta: Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar (Mol Kütleleri ve Formül Bulma)	72
13. Hafta: Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar (Sınırlayıcı Bileşen, Yüzde Verim)	80

ÜNİTE 2: Karışımlar

14. Hafta: Homojen ve Heterojen Karışımlar	88
15. Hafta: Heterojen Karışımların Sınıflandırılması	94
16. Hafta: Çözünme Süreci	100
1. Dönem 2. Yazılı	106

17. Hafta: Kütlece Yüzde Derişim	114
18. Hafta: Hacimce Yüzde Derişim – ppm – Çözeltilerin Özellikleri.....	122
19. Hafta: Karışımları Ayırma Yöntemleri (Mıknatıs ve Tanecik Boyutu Farkı).....	130
20. Hafta: Karışımları Ayırma Yöntemleri (Yoğunluk ve Erime Noktası Farkı)	134
21. Hafta: Karışımları Ayırma Yöntemleri (Kaynama Noktası ve Çözünürlük Farkı)	137

ÜNİTE 3: Asitler, Bazlar ve Tuzlar

22. Hafta: Asitlerin ve Bazların Genel Özellikleri	140
23. Hafta: İndikatörler ve pH Kavramı	146
24. Hafta: Moleküler Düzeyde Asitlik ve Bazlık.....	152
2. Dönem 1. Yazılı.....	158
25. Hafta: Asit – Baz Tepkimeleri.....	166
26. Hafta: Asitlerin ve Bazların Metallerle Tepkimeleri	170
27. Hafta: Hayatımızda Asitler ve Bazlar	178
28. Hafta: Tuzlar	182

ÜNİTE 4: Kimya Her Yerde

29. Hafta: Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları (Temizlik Maddeleri)	192
30. Hafta: Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları (Polimerler)	200
31. Hafta: Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları (Kozmetikler - İlaçlar).....	208
32. Hafta: Gıdalar.....	216
2. Dönem 2. Yazılı.....	224
CEVAP ANAHTARI	231

1-8. HAFTALAR ARASINI KAPSAMAKTADIR

KAZANIMLAR

1. Hafta

- 10.1.1.1 Kimyanın temel kanunlarını açıklar. (Kütlenin Korunumu Kanunu)

2. Hafta

- 10.1.1.1 Kimyanın temel kanunlarını açıklar. (Sabit Oranlar Kanunu)

3. Hafta

- 10.1.1.1 Kimyanın temel kanunlarını açıklar. (Katlı Oranlar Kanunu)

4. Hafta

- 10.1.2.1 Mol kavramını açıklar. (Mol Kavramı)

5. Hafta

- 10.1.2.1 Mol kavramını açıklar. (Bağıl Atom Kütlesi)

6. Hafta

- 10.1.2.1 Mol kavramını açıklar. (Mol Hesaplamaları)

7. Hafta

- 10.1.3.1 Kimyasal tepkimeleri açıklar. (Tepkimelerin Denkleştirilmesi)

8. Hafta

- 10.1.3.1 Kimyasal tepkimeleri açıklar. (Yanma, Sentez, Analiz Tepkimeleri)

Destek Noktası

Modern kimya döneminin başlamasında öncülük eden Lavoisier; Yanma olayını açıklayıp filojiston teorii çürütmüştür. Oksijenin yanma ve solunum için önemini keşfetmiştir. Kütlelenin Korunumu Kanunu'nu bulmuştur. Lavoisier, Fransız Devrimi sonrasında yargılanarak idam edilmiştir.

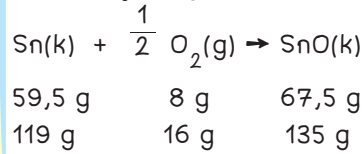
Destek Noktası

Kapalı kaplarda gerçekleşen tepkimelerde kaptaki toplam kütle değişmez.

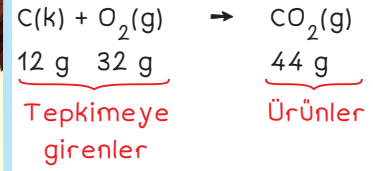
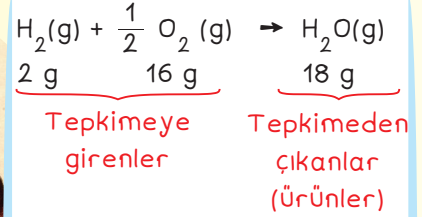
**1. Video Konu Anlatımı****KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU**

Kimyasal tepkimelerde, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı tepkimede oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Bu ifadeye **Kütlelenin Korunumu Kanunu** denir.

Deneylerde terazi kullanımına önem veren Lavoisier kapalı cam balonda kalay (Sn) ve oksijeni ısıttığında aşağıdaki tepkimeye göre kütlelenin korunduğunu gözlemlemiştir.



Antoine Lavoisier



Kimyasal tepkimelerde **atomların türü ve sayısı** değişmez. Tepkimeye giren maddelerin toplam kütleleri, oluşan maddelerin toplam kütlelerine eşittir.

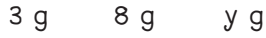
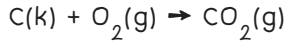
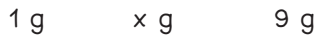
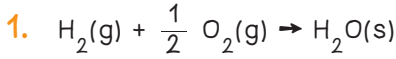
► Destek Sorusu 1

$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
4,2 g m 6,6 g
Yukarıdaki tepkimede artan madde olmadığına göre m kaçtır?

► Çözüm 1**► Destek Sorusu 2**

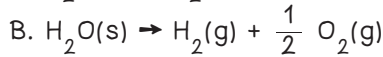
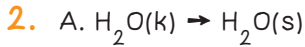
Kapalı bir kaptaki bulunan 4,0 g CaCO_3 üzerine bir miktar HCl ekleniyor. Tepkimede 4,44 g CaCl_2 , 1,76 g CO_2 ve 0,72 g H_2O oluşuyor. Eklenen HCl'nin 0,28 gramı arttığına göre kaba kaç gram HCl eklenmiştir?

► Çözüm 2



Artansız gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerdeki (x + y) toplamı kaç gramdır?

- A) 8 B) 11 C) 15
D) 19 E) 21



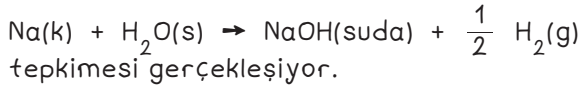
Yukarıdaki değişimler ile ilgili,

- I. İkisinde de kütle korunur.
II. A'da sıvı kütlesi artarken B'de sıvı kütlesi azalır.
III. İki tepkimede de H_2O 'nun kimlik özellikleri değişir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Ağız açık bir kaptaki bulunan m gram H_2O içerisine n gram Na katısı eklendiğinde,



Buna göre,

- I. Toplam kütle korunur.
II. Kaptaki kütle (m + n) gramdır.
III. Kaptaki toplam atom sayısı Na metali atılmadan önceki duruma göre azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Kapalı bir kaptaki bulunan 4,0 g HCl içerisine x g Mg metali atılıyor. Tepkimede 4,7 g $MgCl_2$ ve 0,1 g H_2 oluşurken 0,4 g HCl artıyor.

Buna göre x kaç gramdır?

- A) 0,8 B) 1,2 C) 1,5
D) 2,1 E) 2,4

5. 5,6 gram azot gazı ile 1,0 gram hidrojen gazının tepkimesinden hidrazin (N_2H_4) elde ediliyor.

Tepkimede 0,2 gram hidrojen gazı arttığına göre kaç gram hidrazin oluşmuştur?

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

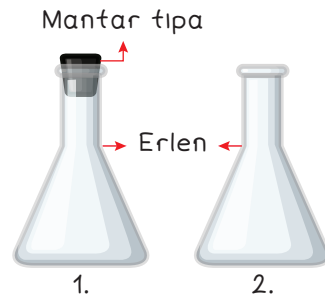
6. Lavoisier kapalı kaplarda yaptığı deneyler sonucunda;

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

kanunlarından hangilerini ispatlamıştır?

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

7.



Kütlelerin Korunumu Kanunu'nu ispatlamak isteyen bir öğrenci,

- I. 1. kaptaki, $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$
II. 2. kaptaki, $Fe(k) + S(k) \rightarrow FeS(k)$
III. 2. kaptaki, $KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + \frac{3}{2} O_2(g)$

tepkimelerinden hangilerini gerçekleştirmelidir?

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

Destek Noktası

Paris'te eczacılık ve kimya öğrenimi gören J. Proust kimya teknolojileri ve organik kimya alanlarında çalışma yapmıştır. Proust'un kimyaya en önemli katkısı "Sabit Oranlar Kanunu"nu bulmasıdır.



1. Video Konu Anlatımı

SABİT ORANLAR KANUNU

Bir bileşikteki elementlerin kütleleri arasında basit tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır.

Bileşik kütlesi değişse bile bu oran değişmez.

Elementlerin değişmeyen kütlece birleşme oranına **sabit oran** denir.

Örneğin CaO_2 bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_{\text{Ca}}}{m_{\text{O}}}\right)$ aşağıdaki gibi hesaplanır. (Ca:40, O:16)

$$\frac{m_{\text{Ca}}}{m_{\text{O}}} = \frac{40}{2 \cdot 16} = \frac{5}{4}$$



Joseph Proust

* Fe: 56 g/mol ve O: 16 g/mol olduğuna göre,

Fe_2O_3 bileşiğinde,

$$\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{O}}} = \frac{2 \cdot 56}{3 \cdot 16} = \frac{7}{3}$$

7g Fe ile 3g O artansız tepkimeye girerek 10g Fe_2O_3 oluşturur.

* N_2O bileşiğinde kütlece $\frac{\text{N}}{\text{O}}$ değeri aşağıdaki gibi hesaplanır. (N: 14, O: 16)

$$\frac{m_{\text{N}}}{m_{\text{O}}} = \frac{2 \cdot 14}{16} = \frac{7}{4}$$

Buna göre,

7g N ile 4g O'nun artansız tepkimesinden 11g N_2O oluşur.

▶ Destek Sorusu 1

X_2Y_3 bileşiği kütlece %30 Y içeriyor.

Buna göre 40 g X_2Y_3 bileşiğinde kaç gram X bulunur?

▶ Çözüm 1

▶ Destek Sorusu 2

Cu_2S bileşiği ile ilgili,

a) Kütlece $\frac{\text{Cu}}{\text{S}}$ oranını bulunuz.

b) 32 gram Cu_2S bileşiği elde etmek için gereken S kütlesini bulunuz. (Cu: 64 g/mol, S: 32 g/mol)

▶ Çözüm 2

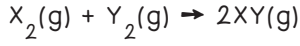
▶ Destek Sorusu 3

Cr_aS_b bileşiğinde kütlece $\frac{\text{Cr}}{\text{S}} = \frac{13}{12}$ 'dir.

Buna göre formüldeki a ve b değerlerini bulunuz? (Cr: 52 g/mol, S:32 g/mol)

▶ Çözüm 3

1. Mol kütleleri farklı olan X_2 ve Y_2 gazları arasında,



tepkimesi gerçekleşirken X_2 ve Y_2 'den,

I. Eşit kütlede,

II. Aynı koşulda eşit hacimde,

III. Eşit molekül sayısında,

alındığında hangilerinde X_2 veya Y_2 'den birinde artma gözlenir?

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

2. • K ve L elementlerinin mol kütleleri sırasıyla 56 ve 16 g/mol'dür.

• K ve L'den oluşan X bileşiğinde kütlece $\frac{K}{L} = \frac{21}{8}$ 'dir.

Buna göre X bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) KL B) K_2L C) K_3L_4 D) KL_2 E) K_2L_3

3. I. Ag(k) II. $NH_3(g)$ III. $C_2H_5OH(suda)$
maddelerinden hangilerinde bileşenler arasında belirli bir oran (sabit oran) vardır?

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

4. "Sabit Oranlar Kanunu" aşağıdaki bilim insanlarından hangisi tarafından bulunmuştur?

- A) Antoine Lavoisier
B) Ernest Rutherford
C) John Dalton
D) Joseph Proust
E) Niels Bohr

5. • Azot gazı
• Amonyak
• Hava
• Kireç taşı
• Çelik
• Sirke asidi

Yukarıdaki maddelerden kaç tanesi Sabit Oranlar Kanunu'na uymaz?

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

6. Farklı miktarda bakır (Cu) ve kükürt (S) kullanılarak aşağıdaki deneyler yapılıyor.

	Başlangıç kütleleri(g)		Tepkime sonrası kütleleri(g)	
	Cu	S	Cu	S
I. Deney	16,0	5,0	-	1,0
II. Deney	30,0	7,0	2,0	-

Bu deneylerin sonucuna göre,

- I. Kütlelerin Korunumu Kanunu açıklanabilir.
II. Sabit Oranlar Kanunu açıklanabilir.
III. İki deneyde de aynı bileşik oluşmuştur.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Konu Tekrar Testi

7. Gökhan hoca, kapalı bir kaptaki bulunan 50 g karbon (C) üzerine,
I. deneyde 40 g O₂ gazı,
II. deneyde 120 g O₂ gazı göndererek tam verimli tepkimeler gerçekleştiriyor.
I. deneyde 35 g, II. deneyde ise 5 g karbonun arttığı belirleniyor.

Buna göre,

- I. İki deneyde de aynı ürün oluşmuştur.
II. İki deneyde de elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{C}{O} = \frac{3}{8}$ 'dir.
III. Deneyler, Kütlenin Korunumu ve Sabit Oranlar Kanunu'nu açıklamak için kullanılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. FeBr_x bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{Fe}{Br} = \frac{7}{20}$ 'dir.

Buna göre bileşik formülündeki x kaçtır?
(Fe: 56, Br: 80)

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

9. H₂, O₂ ve S elementlerinden H₂SO₄ bileşiği elde edilmek isteniyor.

2 g H₂, 48 g O₂ ve 16 g S elementleri tam verimle tepkimeye sokuluyor.

Buna göre kaç gram H₂SO₄ bileşiği elde edilir?

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

- A) 66 B) 56 C) 49 D) 38 E) 24

10. 21 g demir ve 15 g oksijen kullanılarak en fazla kaç gram Fe₂O₃ bileşiği oluşur?
(Fe: 56, O: 16)

- A) 18 B) 30 C) 36 D) 44 E) 50

11. Eşit kütlede Sn ve O₂'nin tam verimle tepkimesi sonucu 30 gram SnO₂ bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre hangi elementten kaç gram artar? (Sn: 118, O: 16 g/mol)

- A) 11,8 gram Sn
B) 6,4 gram O₂
C) 23,6 gram Sn
D) 17,2 gram O₂
E) 18,8 gram Sn

12. Eşit kütlede X ve Y'nin tam verimle tepkimesi sonucu 24 gram XY₂ bileşiği oluşurken 6 gram Y artmaktadır.

Buna göre,

- I. XY₂ bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme oranı $(\frac{m_x}{m_y}) = \frac{5}{3}$ 'tür.
II. X ve Y elementlerinin atom kütleleri oranı $\frac{5}{6}$ 'dir.
III. Artan olmaması için en az 15 gram daha X gereklidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Element	Atom Kütleleri	Bileşik
Cu ve O	Cu: 64, O: 16	Cu_2O
Fe ve S	Fe: 56, S: 32	Fe_2S_3
Mg ve Cl	Mg: 24, Cl: 36	MgCl_2

Yukarıdaki tabloya göre 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. soruları cevaplandırınız.

1. Cu_2O bileşiğinde kütlece $\frac{\text{Cu}}{\text{O}}$ oranı kaçtır?
A) 8 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

2. Eşit kütlede Mg ve Cl_2 'nin tam verimli tepkimesi sonucu 16 gram MgCl_2 bileşiği oluşurken hangi elementten kaç gram artar?
A) 4 gram Mg
B) 4 gram Cl_2
C) 6 gram Cl_2
D) 8 gram Mg
E) 8 gram Cl_2

3. Fe_2S_3 bileşiğinde kütlece $\frac{\text{Fe}}{\text{S}}$ oranı kaçtır?
A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{7}{6}$ C) $\frac{7}{3}$ D) $\frac{7}{2}$ E) 7

4. 40 gram MgCl_2 bileşiğinin kaç gramı Mg olur?
A) 2 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

5. 40 g bakır (Cu) ve 10 g oksijenden (O) en fazla kaç gram Cu_2O bileşiği elde edilir?
A) 40 B) 42 C) 45 D) 48 E) 50

6. Fe_2S_3 bileşiğinde 2,1 gram demir (Fe), kaç gram kükürt (S) ile artansız tepkime verir?
A) 0,6 B) 1,2 C) 1,5 D) 1,8 E) 2,4

Destek Noktası

Bir bileşikteki atomların türünü, birleşme oranlarını ve gerçek sayılarını gösteren formül **molekül formülü**dür. Atomların türünü ve birleşme oranlarını gösteren formül ise **basit (kaba) formülü**dür.

Basit Formül	Molekül Formülü
CH	C ₆ H ₆
CH ₃	C ₂ H ₆
NO ₂	N ₂ O ₄
CO ₂	CO ₂
CH ₂ O	C ₆ H ₁₂ O ₆

Basit formül sayıca en sade formüldür.

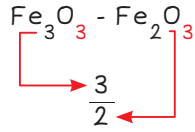


I. Video Konu Anlatımı

KATLI ORANLAR KANUNU

İki element birden fazla bileşik oluşturuyor ise bu bileşiklerde elementlerden birinin sabit miktarına karşılık diğerinin değişken miktarları arasında basit tam sayılarla ifade edilen bir oran bulunur. Bu orana **katlı oran** denir.

FeO ve Fe₂O₃ bileşiklerinde demir (Fe)'ler arası katlı oranı bulmak için oksijen (O) atomu sayıları eşitlenir.



Fe'ler arası katlı orandır.

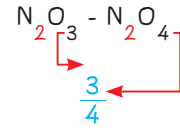


John Dalton

* N₂O₃ ve NO₂ bileşiklerinde O'lar arasındaki **katlı oran** aşağıdaki gibi hesaplanır.

O'lar arasındaki katlı oran sorulduğu için N'ler eşitlenir.

(NO₂ 2 ile genişletilir.)



O'lar arası katlı orandır.

* **Katlı Oranlar Kanunu'na uymayan Bileşik Çiftleri:**

① Basit formülleri aynı olan çiftler.

NO₂ - N₂O₄ ... gibi

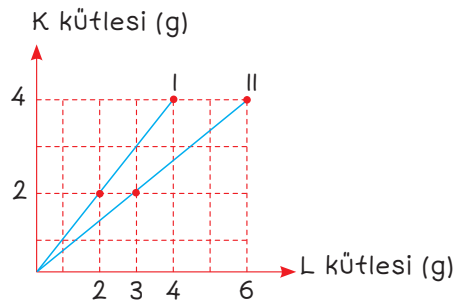
② İki türden fazla element bulunduran çiftler.

HNO₂ - HNO₃ ... gibi

③ Farklı tür atomlardan oluşan bileşik çiftleri.

PbO₂ - SnO ... gibi

▶ Destek Sorusu 1



K ve L elementleri arasında oluşan iki farklı bileşikte elementlerin kütleleri arasındaki oran gösterilmiştir.

I. bileşik KL₂ ise II. bileşikin formülünü bulunuz?

▶ Çözüm 1

1. Pb_2O_3 bileşiğindeki oksijenin, PbO_2 bileşiğindeki oksijene katlı oranı kaçtır?

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

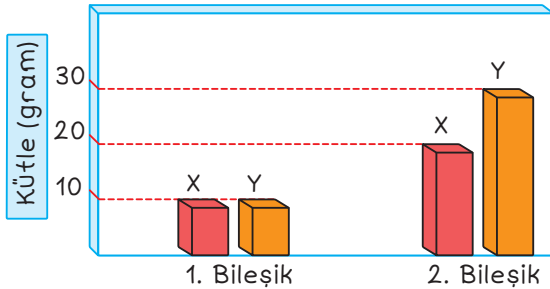
2. KL_2 bileşiğinde kütlece birleşme oranı

$\frac{K}{L} = \frac{3}{8}$ olduğuna göre,

K_2L bileşiğinde kütlece $\frac{K}{L}$ birleşme oranı kaçtır?

A) 3 B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{3}{16}$

3. X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikte element kütleleri arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.



1. bileşiğin formülü XY_2 olduğuna göre 2. bileşiğin formülü nedir?

A) XY B) XY_3 C) X_2Y
D) X_2Y_3 E) XY_4

4. XY_2 bileşiğindeki Y'nin X_2Y_n bileşiğindeki Y'ye katlı oranı $\frac{4}{3}$ olduğuna göre,

n sayısı kaçtır?

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

5. K ve L elementleri arasında oluşan bileşiklerle ilgili;

I. bileşikte kütlece $\frac{K}{L} = \frac{21}{8}$ 'dir.

II. bileşikte kütlece $\frac{K}{L} = \frac{7}{2}$ 'dir.

bilgileri veriliyor.

I. bileşik K_3L_4 ise II. bileşiğin formülü nedir?

A) KL B) K_2L C) KL_2
D) K_2L_3 E) KL_3

6. Aşağıdakilerden hangisinde verilen bileşik çifti katlı oranlar kanununa uymaz?

I. Bileşik	II. Bileşik
A) CO	CO_2
B) N_2O	N_2O_4
C) H_2O_2	H_2O
D) C_6H_6	C_2H_2
E) Cr_2S_3	CrS_2



1. Video Konu Anlatımı

Çölde kum tepelerini oluşturan kum tanelerini, yıldızlı bir gecede gökyüzündeki yıldızları saymak ne kadar imkansız ise bir damla sudaki H_2O moleküllerini, bir parça tuzdaki Na^+ ve Cl^- iyonlarını saymak da o kadar imkansızdır. Bilim insanları atom, molekül, iyon gibi çok küçük tanecikleri ölçmek, hesaplamalar yapmak için **mol** kavramını geliştirmişlerdir.

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

Avogadro Sayısı (N_A)

Aynı şartlarda, eşit hacim kaplayan gazların atom veya molekül sayılarının eşit olduğunu söyleyen ilk bilim insanı **Amedeo Avogadro**'dur. Daha sonraki yıllarda hesaplanan $6,02 \cdot 10^{23}$ sayısına Avogadro'nun anısına **Avogadro sayısı** denilmiştir. Avogadro sayısı N_A ile gösterilir. Avogadro sayısı deneysel olarak kütle spektrometresi ile hesaplanmıştır. Kütle spektrometresinde bir tane ^{12}C izotopunun kütlesi $1,9926 \cdot 10^{-23}$ gram bulunmuştur.

$12 \text{ g } ^{12}C$ izotopundaki atom sayısı = $\frac{12 \text{ g}}{1,9926 \cdot 10^{-23}} = 6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom olarak hesaplanır.

Buna göre $12 \text{ gram } ^{12}C$ izotopunun atom sayısı kadar tanecik içeren madde miktarı **1 mol** olarak alınır.

Her maddenin $6,02 \cdot 10^{23}$ tanesi 1 mol'dür.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane H atomu = 1 mol H atomudur.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane CO_2 molekülü = 1 mol CO_2 molekülüdür.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na^+ iyonu = 1 mol Na^+ iyonudur.

1 mol N_2O

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane N_2O molekülüdür.

2 mol N ve 1 mol O içerir.

$12,04 \cdot 10^{23}$ tane N ve $6,02 \cdot 10^{23}$ tane O içerir.

1 mol CH_4

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane CH_4 molekülüdür.

1 mol C ve 4 mol H içerir.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane C ve $24,08 \cdot 10^{23}$ tane H içerir.

Destek Noktası

$$n = \frac{N}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

n: Mol sayısı

N: Tanecik sayısı

▶ Destek Sorusu 1

$1,204 \cdot 10^{22}$ tane H_2 kaç moldür?

▶ Çözüm

▶ Destek Sorusu 2

$1,806 \cdot 10^{23}$ tane NH_3 kaç mol H içerir?

▶ Çözüm

▶ Destek Sorusu 3

$0,5 \text{ mol } C_2H_2$ kaç tane C_2H_2 molekülü içerir?

▶ Çözüm

1. Avogadro sayısı kadar atom içeren N_2 gazı kaç moldür?

- A) 2 B) 1 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{10}$

2. $2,408 \cdot 10^{23}$ tane azot (N) atomu içeren N_2O_3 bileşiğindeki oksijen (O) atomu sayısı kaç moldür?

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

3. Avogadro sayısı N_A olduğuna göre N tane atom içeren CH_4 gazının mol sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

4. 0,5 mol C_2H_6 gazı için,

- I. 1 mol C içerir.
II. 3 mol H içerir.
III. $3,01 \cdot 10^{23}$ tane C_2H_6 molekülü içerir.
IV. $36,12 \cdot 10^{23}$ tane H atomu içerir.
V. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane C atomu içerir.

ifadelerinden hangisi yanlıştır?

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

5. $1,806 \cdot 10^{23}$ tane CO_2 molekülü kaç mol O atomu içerir?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,6 E) 0,9

6. $1,204 \cdot 10^{22}$ tane H_2O molekülü için,

- I. Kaç moldür?
II. Kaç mol atom içerir?

soruları aşağıdakilerden hangisinde doğru cevaplandırılmıştır?

- | | I | II |
|----|------|------|
| A) | 0,2 | 0,6 |
| B) | 0,02 | 0,06 |
| C) | 0,02 | 0,02 |
| D) | 0,1 | 0,06 |
| E) | 0,22 | 0,03 |

Konu Tekrar Testi

7. $3,01 \cdot 10^{23}$ tane O_2 gazı içeren kapalı bir kaba 2 mol SO_x gazı eklendiğinde toplam atom sayısı 9 katına çıkıyor.

Buna göre x aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

8. Toplam 2 mol atom içeren CH_4 gazı kaç tane CH_4 molekülünden oluşur?

(Avogadro sayısı: N_a)

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

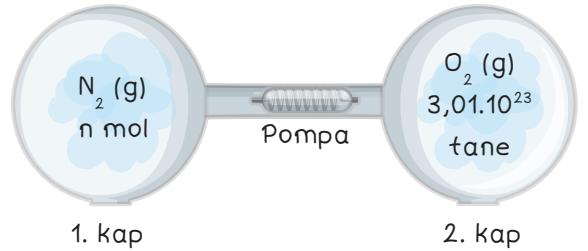
9. $3,01 \cdot 10^{23}$ tane H atomu içeren C_2H_4 molekülü kaç mol C atomu bulundurur?

- A) 0,25 B) 0,50 C) 0,75
D) 0,80 E) 1,00

10. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane H atomu içeren $Mg(OH)_2$ bileşiği toplam kaç mol atom içerir?

- A) 7,5 B) 5,0 C) 3,0 D) 2,5 E) 1,5

11.



Şekildeki sistemde 1. kaptaki N_2 gazının yarısı pompa yardımıyla 2. kaba aktarılıyor.

Son durumda 2. kapta toplam 4 mol atom bulunduğuna göre n değeri kaçtır?

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

1. Bir bardak yarısına kadar doldurulduğunda $9,03 \cdot 10^{24}$ tane H_2O molekülü alıyor.

Buna göre aynı bardak ile bir bardak su tüketen birisi kaç mol su tüketmiş olur? (Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

A) 1,5 B) 3 C) 15 D) 30 E) 45

2. Avogadro sayısı bilinen değeri yerine $6,02 \cdot 10^{20}$ olarak alınırsa azot gazı için;

- I. 1 molündeki tanecik sayısı
II. 1 molünün kütlesi
III. Aynı koşulda 1 molünün hacmi
IV. 1 molekülünün kütlesi

niceliklerinden hangileri değişir?

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

3. Glikoz ($C_6H_{12}O_6$) ve kuru buzun (CO_2) 1'er molları için;

- I. Kütle
II. Molekül sayısı
III. Atom sayısı

niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

4. 0,05 mol SO_3 gazında toplam kaç tane atom bulunur? (Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

A) $6,02 \cdot 10^{22}$
B) $1,204 \cdot 10^{23}$
C) $1,806 \cdot 10^{23}$
D) $2,408 \cdot 10^{23}$
E) $3,01 \cdot 10^{23}$

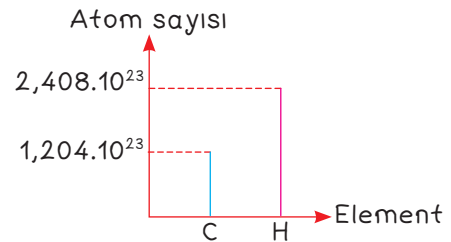
5. 0,4 mol C_2H_5OH bileşiği için,

- I. 0,8 mol C atomu içerir.
II. 2,4 mol H atomu içerir.
III. Toplam 3,6 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

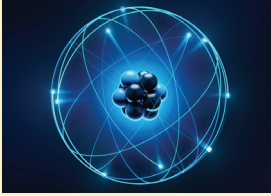
6. C_2H_4 bileşiğindeki karbon ve hidrojen atomu sayıları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



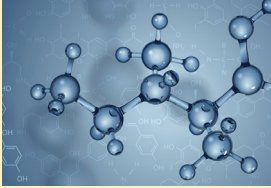
Buna göre C_2H_4 bileşiği kaç moldür?

A) 0,05 B) 0,10 C) 0,20
D) 0,30 E) 0,40

Atom



Molekül



I. Video Konu Anlatımı

Atomik Kütle Birimi (akb)

- ⇒ 1 tane proton = 1 akb'dir.
- ⇒ 1 tane nötron = 1 akb'dir.
- ⇒ 1 tane ^{12}C izotopunun $\frac{1}{12}$ 'si 1 akb'dir.

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

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

* Buna göre,

- ⇒ 1 tane $^1\text{H} = 1 \text{ atom } ^1\text{H} = 1 \text{ akb'dir.}$
- ⇒ 1 tane $^{14}_7\text{N} = 1 \text{ atom } ^{14}_7\text{N} = 14 \text{ akb'dir.}$
- ⇒ 1 tane NH_3 molekülü = 1 molekül $\text{NH}_3 = 17 \text{ akb'dir.}$
- ⇒ 1 tane $^{16}_8\text{O} = 1 \text{ atom } ^{16}_8\text{O} = 16 \text{ akb'dir.}$
- ⇒ 1 tane H_2O molekülü = 1 molekül $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ akb'dir.}$

Mol Kütleli (g/mol)

* 1 mol ($6,02 \cdot 10^{23}$ tane) maddenin kütlelerinin gram cinsinden ifadesine **mol kütle** denir. Mol kütleli **mol ağırlığı** şeklinde ifade edilebilir. Birimi **g/mol**'dür.

- ⇒ 1 mol $^1\text{H} = N_A$ tane $^1\text{H} = 1 \text{ atom-gram } ^1\text{H} = 1 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $^{14}_7\text{N} = N_A$ tane $^{14}_7\text{N} = 1 \text{ atom-gram } ^{14}_7\text{N} = 14 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $^{12}_6\text{C} = N_A$ tane $^{12}_6\text{C} = 1 \text{ atom-gram } ^{12}_6\text{C} = 12 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $\text{CH}_4 = N_A$ tane $\text{CH}_4 = 1 \text{ molekül-gram } \text{CH}_4 = 16 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $\text{N}_2\text{H}_4 = N_A$ tane $\text{N}_2\text{H}_4 = 1 \text{ molekül-gram } \text{N}_2\text{H}_4 = 32 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $\text{NH}_4^+ = N_A$ tane $\text{NH}_4^+ = 1 \text{ iyon-gram } \text{NH}_4^+ = 18 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $\text{H}^+ = N_A$ tane $\text{H}^+ = 1 \text{ iyon-gram } \text{H}^+ = 1 \text{ gram}$
- ⇒ 1 mol $\text{NaOH} = N_A$ tane $\text{NaOH} = 1 \text{ formül-gram } \text{NaOH} = 40 \text{ gram}$

► İyonik bağlı bileşikler için **molekül** ifadesi kullanılmaz.

Destek Noktası

akb tam sayılarla ifade edilebilir.
(1 akb, 2 akb ...)
Gram tam sayılarla da rasyonel sayılarla da ifade edilebilir.
(1 g, $\frac{1}{2}$ g, 2 g, $\frac{2}{3}$ g ..)

Destek Noktası

Mol kütleli M_A sembolüyle gösterilir.

Destek Sorusu 1

- I. Bir atom oksijen
- II. 16 akb oksijen
- III. 16 gram oksijen
- IV. Bir molekül oksijen

Yukarıdaki oksijen örneklerinin kütlelerini karşılaştırınız. (O: 16)

Destek Sorusu 2

64 akb CH_4 için aşağıdaki ifadeleri doğru (D) ve yanlış (Y) olarak işaretleyiniz.
(H:1, C:12)

- 4 molekül CH_4 'tür.
- 16 atom-gram H içerir.
- 4 mol'dür.
- 4 tane C atomu içerir.

Çözüm 1



2. Video Konu Anlatımı

Bağıl Atom Kütlesi

* Atom kütlesinin karbon kütlesine kıyaslanmasıyla bulunan değere **bağıl atom kütlesi (ağırlığı)** denir. Bağıl atom kütleleri kıyaslama ile bulunduğu için birimi yoktur. Ölçümler kütle spektrometresi kullanılarak yapılır.

- ⇒ Fe'nin bağıl atom kütlesi 55,9
- ⇒ Zn'nin bağıl atom kütlesi 65,3'tür.
- ⇒ CO'nun bağıl molekül kütlesi 28
- ⇒ NaOH'ın bağıl formül kütlesi ise 40'tır.

Gerçek Atom Kütlesi - Gerçek Molekül Kütlesi

* Bir elementin bir tane atomunun gram türünden kütlesine **gerçek atom kütlesi**, bir bileşiğin bir tane molekülünün gram türünden kütlesine ise **gerçek molekül kütlesi** denir.

- ⇒ 1 tane N atomu = $\frac{14}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram = 14 akb'dir.
- ⇒ 1 tane CO₂ molekülü = $\frac{44}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram = 44 akb'dir.
- ⇒ Karbonun (C) gerçek atom kütlesi $\frac{12}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram'dır.
- ⇒ Su (H₂O) molekülünün gerçek molekül kütlesi $\frac{18}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram'dır.

▶ Destek Sorusu 3

Kalsiyum (Ca) mol kütlesi 40 g/mol olduğuna göre gerçek atom kütlesi nasıl ifade edilir?

▶ Destek Sorusu 4

- Bir tane S atomu 32 akb
- Na₂S'nin mol kütlesi 78 g/mol

olduğuna göre, Na'nın gerçek atom kütlesi kaç gramdır?

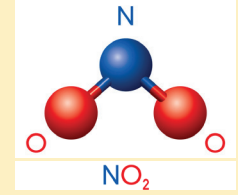
▶ Destek Sorusu 5

Atom	Gerçek Kütlesi
K	$\frac{12}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram
L	$\frac{35}{6,02 \cdot 10^{23}}$ gram

olduğuna göre 0,5 mol KL₄ bileşiği kaç gramdır?



Destek Noktası



bileşiğinin,

- * 1 molekülü = 46 akb
- * 1 molü = 46 g
- * Gerçek molekül kütlesi $\frac{46}{N_A}$ g'dır.

▶ Çözüm 3

▶ Çözüm 4

▶ Çözüm 5