Mol Kavramı: Avogadro Sayısı, Atomik Kütle Birimi, Mol Kütlesi ve Mol Hesaplamaları

Mol kavramını, Avogadro sayısını (N_A), atomik kütle birimini (akb) ve mol kütlesini (M_A) açıklar. · Mol sayısı, kütle, tanecik sayısı ve gaz hacmi arasında nicel dönüşümler yapar. · İzotop atomların doğadaki bolluk yüzdelerinden ortalama atom kütlesini hesaplar.

HATIRLAYALIM

- 12 gram karbon-12 izotopunun içerdiği atom sayısına Avogadro sayısı ($N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$) ve bu sayıdaki taneciğe 1 mol denir.
- 1 tane 12C atomunun kütlesinin $\frac{1}{12}$'sine 1 akb denir; 1 gram = N_A akb eşitliği geçerlidir.
- Mol hesaplama bağıntıları: $n = \frac{m}{M_A}$, $n = \frac{N}{N_A}$, NK'da (0 °C, 1 atm) $n = \frac{V}{22,4}$ ve oda koşullarında $n = \frac{V}{24,5}$.

1 EŞLEŞTİRME

Mol kavramıyla ilgili temel terimleri ve bağıntıları karşılıklarıyla eşleştiriniz.

MOL KAVRAMI DÖNÜŞÜM KÖPRÜSÜ

Tanecik	Kütle (g)	NK Hacim	Oda Koşulu
n = N / N_A	n = m / M_A	n = V / 22,4 L	n = V / 24,5 L

☐ 1. Avogadro Sayısı (N_A)

☐ 2. Atomik Kütle Birimi (1 akb)

☐ 3. Mol Kütlesi (M_A)

☐ 4. Normal Koşullarda (NK) Molar Hacim

a) $6{,}02 \times 10^{23}$ tane tanecik içeren 1 mollük birim

b) 0 °C ve 1 atm'de 1 mol ideal gazın kapladığı 22,4 L hacim

c) Bir maddenin 1 molünün gram cinsinden kütlesi (g/mol)

d) 1 tane 12C atomunun kütlesinin $\frac{1}{12}$'sine eşit kütle ($\frac{1}{N_A}$ g)

2 ÇOKTAN SEÇMELİ

Doğada 35Cl izotopu %75, 37Cl izotopu %25 bollukta bulunur. Klor elementinin ortalama atom kütlesi kaç akb'dir?

KLOR İZOTOPLARI ORTALAMA ATOM KÜTLESİ

İzotop Bolluk Verileri	Ağırlıklı Ortalama Hesabı
^{35}Cl: %75 bolluk	(35·75 + 37·25) / 100
^{37}Cl: %25 bolluk	Ortalama A = 35,5 akb

Ⓐ 35,5 Ⓑ 36,0 Ⓒ 35,2 Ⓓ 36,5

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

$3{,}01 \times 10^{23}$ tane molekül içeren N_2O_3 gazı kaç gramdır? (N: 14, O: 16, $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$)

Ⓐ 38 gram Ⓑ 76 gram Ⓒ 19 gram Ⓓ 46 gram

4 ÇOKTAN SEÇMELİ

Mol kütlesi $M_A = 44$ g/mol olan CO_2 gazının 22 gramı normal koşullarda (NK) kaç litre hacim kaplar?

22 GRAM CO_2 GAZININ NK ANALİZİ

1. Adım: Mol Sayısı (n)	2. Adım: NK Gaz Hacmi (V)
M_A(CO₂) = 12 + 2·16 = 44 g/mol	1 mol gaz NK'da 22,4 L
n = 22 / 44 = 0,5 mol CO₂	V = 0,5 · 22,4 = 11,2 L

Ⓐ 11,2 L Ⓑ 22,4 L Ⓒ 44,8 L Ⓓ 5,6 L

5 KISA CEVAP

1 tane su (H_2O) molekülünün kütlesi ile 1 mol su (H_2O) molekülünün kütlesini birimlerini belirterek yazınız. (H: 1, O: 16)

1 TANE VE 1 MOL SU (H_2O) FARKI

Mikroskobik: 1 Tane H_2O	Makroskobik: 1 Mol H_2O
Kütle = 18 akb	N_A tane molekül içerir
Gram karşılığı = 18 / N_A g	Kütle = 18 gram (18·N_A akb)

6 TABLOYU TAMAMLA

Verilen maddelerin mol sayısı, kütle ve NK gaz hacmi tablosundaki boşlukları tamamlayınız. (CH_4: 16, O_2: 32, SO_3: 80 g/mol)

Madde	Mol Sayısı (n)	Kütle / NK Hacim
CH_4 gazı	0,5 mol	
O_2 gazı		64 gram / 44,8 L
SO_3 gazı	0,25 mol	
He gazı (4 g/mol)		6 gram / 33,6 L

7 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Mol kavramı ve tanecik hesaplamalarıyla ilgili ifadeleri Doğru/Yanlış olarak belirleyiniz.

1 MOL H_2SO_4 BİLEŞİĞİNİN ATOM ANALİZİ

Hidrojen (H)	Kükürt (S)	Oksijen (O)
2 mol H atomu	1 mol S atomu	4 mol O atomu
2 gram H	32 gram S	64 gram O (Toplam 7 mol)

	D	Y
1 gram madde, N_A ($6,02 \times 10^{23}$) atomik kütle birimine (akb) eşittir.	☐	☐
Normal koşullarda 1 mol sıvı su (H_2O) tam 22,4 litre hacim kaplar.	☐	☐
0,5 mol H_2SO_4 bileşiği toplam 3,5 mol atom içerir.	☐	☐
Farklı elementlerin 1'er mol atomlarının gram cinsinden kütleleri birbirine eşittir.	☐	☐

8 SIRALAMA

Kütlesi bilinen bir bileşikteki toplam atom sayısını bulmak için izlenecek işlem basamaklarını sıralayınız.

KÜTLEDEN ATOM SAYISINA 4 ADIM

1. M_A Bul	2. n = m/M_A	3. Atom Molü	4. Tane Sayısı
Formül ağırlığı	Bileşik molü	n × atom sayısı	Atom molü × N_A

- ☐ Bileşiğin mol sayısını 1 formüldeki atom sayısıyla çarparak toplam atom molünü bulma
- ☐ Bulunan atom mol sayısını Avogadro sayısı (N_A) ile çarparak tane cinsinden atom sayısına ulaşma
- ☐ Verilen kütleyi mol kütlesine bölerek ($n = \frac{m}{M_A}$) bileşiğin mol sayısını bulma
- ☐ Elementlerin bağıl atom kütlelerini toplayarak bileşiğin mol kütlesini (M_A) hesaplama

9 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları uygun kavramlarla tamamlayınız.

karbon-12 · 22,4 · 24,5 · izotop

1. Atom kütlesi belirlenirken uluslararası referans alınan izotop _____ izotopudur.
2. Oda koşullarında (25 °C, 1 atm) 1 mol ideal gaz _____ litre hacim kaplar.
3. Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı atomlara _____ atomlar denir.

10 EŞLEŞTİRME

$0,2$ mol C_3H_8 (propan, $M_A = 44$ g/mol) gazı için nicelikleri değerleriyle eşleştiriniz.

0,2 MOL C_3H_8 (PROPAN) ÖZET KARTI

Kütle (m)	Karbon Molü	Hidrojen Molü	Toplam Atom
0,2 × 44 = 8,8 g	0,2 × 3 = 0,6 mol C	0,2 × 8 = 1,6 mol H	2,2 × N_A tane

☐ 1. Bileşiğin kütlesi ($m = n \cdot M_A$)	**a)** 4,48 litre
☐ 2. İçerdiği karbon (C) atomu mol sayısı	**b)** 2,2 mol atom
☐ 3. İçerdiği toplam atom mol sayısı	**c)** 8,8 gram
☐ 4. Normal koşullarda kapladığı hacim	**d)** 0,6 mol C atomu

11 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarından yararlanarak kavramları yazınız ve $6,02 \times 10^{23}$ sayısına adını veren bilim insanını bulunuz.

- 1 tane karbon-12 atomunun 12'de birine eşit kütle birimi ☐☐☐
- Kimyada değerlik elektronlarını veya hacim (V) simgesini karşılayan terim ☐☐☐☐☐☐
- $6,02 \times 10^{23}$ tane tanecikten oluşan miktar birimi ☐☐☐
- Maddenin 1 molünün tartıldığı temel kütle birimi ☐☐☐☐
- Elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşı ☐☐☐☐
- Oda sıcaklığında 24,5 L hacim kaplayan standart koşul: ___ koşulu ☐☐☐
- Atom kütlelerinin belirlenmesinde seçilen karbon-12 ölçütü ☐☐☐☐☐☐☐☐
- Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı atomlar ☐☐☐☐☐☐

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

_____

12 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Periyodik tabloda birçok elementin atom kütlesinin tam sayı değil de küsuratlı (örneğin Cl = 35,5) çıkmasının nedenini açıklayınız.

BAĞIL ATOM KÜTLESİ VE İZOTOP ORTALAMASI

Referans Standart	Küsuratlı Değer Nedeni
Karbon-12 (^{12}C = 12,000 akb)	Doğadaki izotop karışımı
1 akb = 1 / N_A gram	Bolluk yüzdesine göre ortalama