Mol Kavramı: Gazların Molar Hacmi, Tanecik-Kütle-Hacim İlişkileri ve Karışım Hesaplamaları

Saf maddelerin mol sayısı, tanecik sayısı, kütlesi ve gaz hacmi arasındaki ilişkileri tümdengelimsel akıl yürüterek belirler. · Normal koşullarda (0°C, 1 atm) ve standart/oda koşullarında (25°C, 1 atm) ideal gazların molar hacmini kullanarak hesaplamalar yapar. · Bileşiklerde atom-mol dağılımını, izotoplarda ortalama atom kütlesini ve gaz karışımlarında mol problemlerini çözer.

HATIRLAYALIM

- Üçlü mol bağıntısı: $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M_A} = \frac{V_{NK}}{22,4}$ (Normal koşullar: 0 °C, 1 atm'de 1 mol gaz = 22,4 L).
- Standart (oda) koşullarında (25 °C, 1 atm) 1 mol ideal gaz 24,5 L hacim kaplar; bu değerler yalnız GAZ fazı için geçerlidir.
- 1 mol $C_xH_yO_z$ bileşiğinde x mol C, y mol H, z mol O olmak üzere toplam (x + y + z) mol atom bulunur.

1 EŞLEŞTİRME

Mol kavramındaki nicel dönüşüm bağıntılarını ve sabitleri açıklamalarıyla eşleştiriniz.

MOL - KÜTLE - HACİM BAĞINTILARI

Tanecik -> Mol	Kütle -> Mol	NK Gaz Hacmi	Oda Koşulu Hacim
n = N / N_A	n = m / M_A	0°C, 1 atm: 22,4 L/mol	25°C, 1 atm: 24,5 L/mol

c 1. $n = \frac{V_{NK}}{22,4}$

a 2. $n = \frac{V_{OK}}{24,5}$

b 3. $n = \frac{m}{M_A}$

d 4. Avogadro Yasası

a) Standart oda koşullarında (25 °C, 1 atm) gazın molünü bulma
b) Kütlesi ve mol kütlesi bilinen saf maddenin molünü bulma
c) Normal koşullarda (0 °C, 1 atm) ideal gazın mol sayısını bulma
d) Aynı şartlarda eşit mol sayılı gazların eşit hacim kaplaması

2 ÇOKTAN SEÇMELİ

Toplam 1,2 mol atom içeren SO_3 gazı kaç gramdır ve NK'da kaç L hacim kaplar? (S: 32, O: 16)

BİLEŞİKTE ATOM MOLÜNDEN KÜTLE HESABI (SO_3)

Atom Sayısı Analizi (1 mol SO_3 = 4 mol atom)	Kütle ve NK Hacim Hesabı (M_A = 80)
Toplam 1,2 mol atom içeren SO_3 gazı	m = 0,3 · 80 = 24 gram SO_3
n(SO_3) = 1,2 / 4 = 0,3 mol SO_3	V_NK = 0,3 · 22,4 = 6,72 Litre

A) 32 g ve 8,96 L
B) 24 g ve 6,72 L
C) 24 g ve 22,4 L
D) 80 g ve 6,72 L

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Doğada %75 oranında 35Cl ve %25 oranında 37Cl izotopu bulunan klorun ortalama atom kütlesi kaçtır?

A) 35,2 B) 35,5 C) 36,0 D) 36,5

4 ÇOKTAN SEÇMELİ

Normal koşullarda 11,2 L hacim kaplayan CH_4 gazı kaç gramdır ve toplam kaç mol atom içerir? (C: 12, H: 1)

NK GAZ HACMİNDEN KÜTLEYE GEÇİŞ (CH_4)

1. Adım: Hacimden Mol Bulma	2. Adım: Molden Kütle ve Atom
NK'da V = 11,2 L CH_4 gazı	m = 0,5 · 16 = 8 gram CH_4
n = 11,2 / 22,4 = 0,5 mol CH_4	Toplam atom = 0,5 · 5 = 2,5 mol atom

A) 8 gramdır, 2,5 mol atom içerir
B) 16 gramdır, 5 mol atom içerir
C) 8 gramdır, 0,5 mol atom içerir
D) 4 gramdır, 2,5 mol atom içerir

5 KISA CEVAP

Normal koşullarda (0 °C ve 1 atm) 1 mol H_2O'nun hacmi neden 22,4 Litre değildir?

MOLAR HACİMDE FİZİKSEL HÂL KURALI

Gaz Fazındaki Maddeler	Sıvı ve Katı Faz (Örn: H_2O)
0°C, 1 atm'de 1 mol He(g), O_2(g)	0°C, 1 atm'de H_2O sıvı/katı hâldedir!
22,4 Litre hacim kaplar	1 mol H_2O(s) ≈ 18 mL (22,4 L DEĞİL!)

22,4 L molar hacim yalnız gazlar içindir; 0 °C ve 1 atm'de H_2O gaz değil sıvı/katı fazda olduğundan yaklaşık 18 mL'dir.

6 TABLOYU TAMAMLA

Gaz örneklerine ait mol, kütle, NK hacmi ve toplam atom molü tablosundaki boşlukları tamamlayınız. (H:1, C:12, N:14, O:16)

Madde ve Miktarı	Kütlesi (gram)	NK'daki Hacmi ve Atom Molü
0,5 mol O_2 gazı	16 gram	11,2 L — 1,0 mol atom
0,2 mol NH_3 gazı	3,4 gram	4,48 L — 0,8 mol atom
1,5 mol CO_2 gazı	66 gram	33,6 L — 4,5 mol atom
0,4 mol CH_4 gazı	6,4 gram	8,96 L — 2,0 mol atom

7 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Gazların molar hacmi ve bileşiklerde mol ilişkileriyle ilgili ifadeleri Doğru/Yanlış olarak belirleyiniz.

AVOGADRO YASASI VE ATOM-MOL ANALİZİ

Avogadro Yasası	C_3H_8O Bileşiği (1 mol)	Ortalama Atom Kütlesi
Aynı T ve P altında	3 mol C + 8 mol H + 1 mol O	Σ(İzotop Kütlesi × %Bolluk)
Eşit mol gaz = Eşit hacim	Toplam 12 mol atom içerir	100'e bölünerek bulunur

	D	Y
Oda koşullarında (25 °C, 1 atm) 1 mol ideal He gazı 24,5 Litre hacim kaplar.	☑	☐
0,5 mol CO_2 gazı toplam 0,5 mol atom içerir.	☐	☑
Aynı sıcaklık ve basınçta eşit hacimli ideal gazların mol ve tanecik sayıları eşittir.	☑	☐
1 tane 12C atomunun kütlesi 12 gramdır.	☐	☑

8 SIRALAMA

Toplam atom sayısı (N) verilen bir C_2H_6 gaz örneğinin NK'daki hacmini bulma basamaklarını sıraya diziniz.

BİLEŞİKTE ATOM SAYISINDAN HACMİ BULMA

1. Atom Molü	2. Bileşik Molü	3. Kütle Hesabı	4. NK Hacmi
Toplam atom molünü bul	Formül sayısına böl (n)	m = n · M_A ile kontrol	V = n · 22,4 L çarpımı

3 Elde edilen bileşik mol sayısının gaz fazında olduğunu kontrol etme

1 Verilen toplam atom sayısını Avogadro sayısına (N_A) bölerek toplam atom mol sayısını bulma

4 Bileşik mol sayısını (n) 22,4 L/mol ile çarparak normal koşullardaki hacmi hesaplama

2 1 mol C_2H_6 8 mol atom içerdiğinden, toplam atom molünü 8'e bölerek bileşik molünü (n) bulma

9 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

NK'da 11,2 L hacim kaplayan He ve CH_4 gaz karışımı 4,4 gramdır. Karışımdaki CH_4 kaç moldür? (He: 4, CH_4: 16)

GAZ KARIŞIMI PROBLEMİ (He ve CH_4)

Verilen Karışım Bilgileri	Denklem Çözümü (x mol CH_4)
n_toplam = 0,5 mol (NK hacmi 11,2 L)	16x + 4(0,5 - x) = 4,4 -> 12x = 2,4
m_toplam = 4,4 gram (He=4, CH_4=16)	x = 0,2 mol CH_4 ve 0,3 mol He

Toplam mol n = $\frac{11,2}{22,4}$ = 0,5 mol. CH_4 = x mol ise 16x + 4(0,5 - x) = 4,4 -> 12x = 2,4 -> x = 0,2 mol CH_4.

10 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları uygun kimya kavramlarıyla tamamlayınız.

atom · normal · 1/N_A · izobar

1. 0 °C sıcaklık ve 1 atm basınç şartlarına kimyada normal koşullar (NK) denir.
2. Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı atomların ağırlıklı ortalamasına ortalama atom kütlesi denir.
3. 1 akb kütle değeri gram cinsinden 1/N_A gram değerine eşittir.

11 EŞLEŞTİRME

0,2 mol C_2H_6 (etan) gazına ait nicel büyüklükleri sayısal değerleriyle eşleştiriniz. (H: 1, C: 12)

0,2 MOL C_2H_6 GAZININ NİCEL ANALİZİ

Bileşik Kütlesi	NK'daki Hacmi	Karbon Atomu	Toplam Atom
0,2 · 30 = 6 gram	0,2 · 22,4 = 4,48 L	0,2 · 2 = 0,4 mol C	0,2 · 8 = 1,6 mol atom

d 1. Bileşiğin toplam kütlesi	a) 1,6 mol atom (0,2 × 8)
b 2. Normal koşullardaki (NK) hacmi	b) 4,48 Litre (0,2 × 22,4 L)
c 3. İçerdiği karbon (C) atomu molü	c) 0,4 mol C atomu
a 4. İçerdiği toplam atom molü	d) 6 gram (0,2 × 30 g/mol)

12 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarından yararlanarak kavramları yazınız ve proton sayısı aynı, kütle numarası farklı atomları belirten şifreyi bulunuz.

Tanecikler arası çekim kuvveti ihmal edilen kuramsal gaz (..... gaz)	İ D E A L
Normal koşullarda 1 molü 22,4 L hacim kaplayan maddenin fiziksel hâli	G A Z
$6,02 \times 10^{23}$ tane tanecikten oluşan madde miktarı birimi	M O L
Elementin tüm kimyasal özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşı	A T O M
0 °C sıcaklık ve 1 atm basınç şartlarının adı	N O R M A L
Laboratuvarda gazların toplandığı cam kap (Deney ....)	T Ü P

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

İZOTOP