# 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 |

| | |
|---|---|
| ☐ 1. $n = \frac{V_{NK}}{22,4}$ | a) Standart oda koşullarında (25 °C, 1 atm) gazın molünü bulma |
| ☐ 2. $n = \frac{V_{OK}}{24,5}$ | b) Kütlesi ve mol kütlesi bilinen saf maddenin molünü bulma |
| ☐ 3. $n = \frac{m}{M_A}$ | c) Normal koşullarda (0 °C, 1 atm) ideal gazın mol sayısını bulma |
| ☐ 4. Avogadro Yasası | 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 |

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

## 3 ÇOKTAN SEÇMELİ

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

Ⓐ 35,2 Ⓑ 35,5 Ⓒ 36,0 Ⓓ 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 |

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

## 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 | | 11,2 L — 1,0 mol atom |
| 0,2 mol $NH_3$ gazı | 3,4 gram | |
| 1,5 mol $CO_2$ gazı | | 33,6 L — 4,5 mol atom |
| 0,4 mol $CH_4$ gazı | 6,4 gram | |

## 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 |

- ☐ Elde edilen bileşik mol sayısının gaz fazında olduğunu kontrol etme
- ☐ Verilen toplam atom sayısını Avogadro sayısına ($N_A$) bölerek toplam atom mol sayısını bulma
- ☐ Bileşik mol sayısını (n) 22,4 L/mol ile çarparak normal koşullardaki hacmi hesaplama
- ☐ 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 |

## 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 _____ koşullar (NK) denir.
2. Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı atomların ağırlıklı ortalamasına ortalama _____ kütlesi denir.
3. 1 akb kütle değeri gram cinsinden _____ 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 |

| | |
|---|---|
| ☐ 1. Bileşiğin toplam kütlesi | **a)** 1,6 mol atom (0,2 × 8) |
| ☐ 2. Normal koşullardaki (NK) hacmi | **b)** 4,48 Litre (0,2 × 22,4 L) |
| ☐ 3. İçerdiği karbon (C) atomu molü | **c)** 0,4 mol C atomu |
| ☐ 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) ☐☐☐☐☐
- Normal koşullarda 1 molü 22,4 L hacim kaplayan maddenin fiziksel hâli ☐☐☐
- $6,02 \times 10^{23}$ tane tanecikten oluşan madde miktarı birimi ☐☐☐
- Elementin tüm kimyasal özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşı ☐☐☐☐
- 0 °C sıcaklık ve 1 atm basınç şartlarının adı ☐☐☐☐☐☐
- Laboratuvarda gazların toplandığı cam kap (Deney ....) ☐☐☐

**Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:**

_____