

MODDA MIQDORI

1-BO‘LIM. MODDA MIQDORI

1.1. Modda miqdori tushunchasi

Modda miqdori — moddadagi strukturaviy zarrachalar (atom, molekula, ion) sonini ifodalovchi fizik-kimyoviy kattalik.

Belgisi: n

O‘lchov birligi: mol

1 mol modda — $6.02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha saqlaydi.

1.2. Avogadro doimiysi

Avogadro doimiysi:

$$N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Bog‘lanish:

$$n = N / N_A$$

$$N = n \cdot N_A$$

bu yerda:

- N — zarrachalar soni,
- n — modda miqdori.

1.3. Massa va modda miqdori orasidagi bog‘lanish

Modda miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$n = m / M$$

bu yerda:

- m — modda massasi (g),
- M — molyar massa ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

1.4. Hajm orqali modda miqdori (gazlar uchun)

Normal sharoitda ($T = 273 \text{ K}$, $p = 1 \text{ atm}$):

$$V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Shunda:

$$n = V / 22.4$$

2-BO‘LIM. AVOGADRO QONUNI. GAZLAR ARALASHMASI

2.1. Avogadro qonuni

Avogadro qonuni:

Bir xil temperatura va bosimda turli gazlarning teng hajmlarida molekulalar soni teng bo‘ladi.

Matematik ko‘rinish:

$$V \sim n$$

$$V/n = \text{const} (T, p = \text{const})$$

2.2. Gazlar aralashmasi

Gazlar aralashmasida har bir gaz mustaqil harakat qiladi.

Umumiy modda miqdori:

$$n_{umumiy} = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$$

2.3. Gazning hajm ulushi

Hajm ulushi:

$$\varphi = V_{gaz} / V_{umumiy}$$

yoki Avogadro qonuniga ko‘ra:

$$\varphi = n_{gaz} / n_{umumiy}$$

2.4. Dalton qonuni (olimpiada uchun muhim)

Gazlar aralashmasida:

$$p_{umumiy} = p_1 + p_2 + p_3 + \dots$$

Qisman bosim:

$$p_i = \varphi_i \cdot p_{umumiy}$$

3-BO‘LIM. EKVIVALENT

3.1. Ekvivalent tushunchasi

Ekvivalent — kimyoviy reaksiyada 1 mol vodorod atomiga (yoki 1 mol elektron) mos keluvchi modda miqdori.

Ekvivalent massasi:

$$E = M / z$$

bu yerda:

- M — molyar massa,
- z — ekvivalent soni.

3.2. Ekvivalent soni (z) ni aniqlash

- Kislotalar uchun $\rightarrow$ ajraluvchi H^+ soni
- Asoslar uchun $\rightarrow OH^-$ soni
- Tuzlar uchun $\rightarrow$ zaryadlar yig'indisi
- Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida $\rightarrow$ elektronlar soni

3.3. Ekvivalent qonuni

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar ekvivalentlari teng bo'ladi:

$$m_1 / E_1 = m_2 / E_2$$

Bu formula olimpiadada juda ko'p qo'llanadi.

4-BO'LIM. MENDELEYEV–KLAPERON TENGLAMASI

4.1. Ideal gaz holat tenglamasi

Mendeleyev–Klapeyron tenglamasi:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

bu yerda:

- p — bosim (Pa),
- V — hajm (m^3),
- n — modda miqdori (mol),
- R — universal gaz doimiysi,
- T — absolut temperatura (K).

4.2. Universal gaz doimiysi

$$R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Agar boshqa birliklarda ishlatilsa, moslashtiriladi.

4.3. Mendeleyev–Klapeyron tenglamasidan kelib chiqadigan formulalar

Modda miqdori:

$$n = p \cdot V / (R \cdot T)$$

Gaz massasi:

$$m = (p \cdot V \cdot M) / (R \cdot T)$$

Gaz zichligi:

$$\rho = m / V = (p \cdot M) / (R \cdot T)$$

Bu formulalar hisoblash masalalarida juda muhim.

4.4. Normal sharoit bilan bog‘lanish

Normal sharoitda:

$$\begin{aligned} p &= 1.01 \cdot 10^5 \text{ Pa} \\ T &= 273 \text{ K} \end{aligned}$$

Shu sharoitda 1 mol gaz hajmi $\approx 22.4 \text{ L}$ bo‘lishi tenglamadan kelib chiqadi.

XULOSA

Bu mavzuda sen quyidagilarni to‘liq o‘zlashtirding:

modda miqdori va mol tushunchasi

Avogadro qonuni va gazlar aralashmasi

ekvivalent va ekvivalent qonuni

ideal gazlar uchun Mendeleyev–Klapeyron tenglamasi

Bu bo‘limlar stoixiyometriya, gazlar qonunlari va olimpiada masalalari uchun poydevor hisoblanadi.

METODIK YORDAM (OLIMPIADAGA TAYYORLASH USLUBI)

Mavzu: Modda miqdori. Avogadro qonuni. Ekvivalent. Mendeleyev–Klapeyron

1. Masalani o‘qish va tahlil qilish strategiyasi

Olimpiadada muvaffaqiyatning 50% — masalani to‘g‘ri tushunish.

Har doim quyidagi savollarni ber:

1. Qaysi holat berilgan? (gaz, eritma, qattiq modda)
2. Qaysi kattalik so‘ralgan? (n, m, V, N, p, T, E)
3. Qaysi qonun ishlatiladi? (Avogadro, ekvivalent, gaz tenglamasi)

Avval formula tanlanadi, keyin sonlar qo‘yiladi.

2. Modda miqdori bilan ishlashda asosiy metodika

2.1. “Markaziy kattalik” yondashuvi

Ko‘p olimpiada masalalarida n — markaziy kattalik bo‘ladi.

Barcha yo‘llar n ga olib boradi:

$$\begin{aligned} m &\rightarrow n \rightarrow V \\ N &\rightarrow n \rightarrow m \\ V &\rightarrow n \rightarrow N \end{aligned}$$

Shu sababli o‘quvchini n orqali fikrlashga o‘rgatish kerak.

2.2. Birliklar bilan ishlash (olimpiada uchun juda muhim)

Doim tekshir:

- $m \rightarrow$ grammda
- $M \rightarrow \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $V \rightarrow \text{L}$ yoki m^3 (gaz tenglamasiga mos)
- $p \rightarrow \text{Pa}$
- $T \rightarrow \text{K}$

Agar birliklar mos bo‘lmasa $\rightarrow$ javob xato bo‘ladi.

3. Avogadro qonuni va gazlar aralashmasi — olimpiada yondashuvi

3.1. Teng hajmlar — teng molekulalar

Agar masalada:

“Bir xil p va T da ...”

deyilgan bo‘lsa $\rightarrow$ Avogadro qonuni ishlaydi.

Bu holda:

$$V_1 : V_2 = n_1 : n_2 = N_1 : N_2$$

Bu nisbatli masalalarni juda tez yechadi.

3.2. Gazlar aralashmasida “ikki yo‘l”

Gaz aralashmasi masalalarida har doim ikkita yo‘l bor:

1. Modda miqdori orqali

$$n_{\text{umumiy}} = \sum n_i$$

2. Bosim orqali (Dalton qonuni)

$$p_i = \varphi_i \cdot p_{\text{umumiy}}$$

Olimpiadada qaysi yo‘l qulay bo‘lsa, o‘shani tanlash kerak.

4. Ekvivalent — eng “qutqaruvchi” bo‘lim

4.1. Qachon ekvivalent ishlatiladi?

Agar masalada:

- “nechta gramm kislota ...”
- “qaysi massa bilan to‘liq reaksiyaga kirishadi ...”

deyilgan bo‘lsa, ekvivalent usuli eng tezkor.

4.2. z ni to‘g‘ri aniqlash — asosiy kalit

- $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow z = 2$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow z = 2$
- $\text{Al}^{3+} \rightarrow z = 3$
- Oksidlanish-qaytarilish $\rightarrow e^-$ soni

Agar z noto‘g‘ri tanlansa, butun masala yiqiladi.

4.3. Ekvivalent qonuni — tez yechish formulasi

$$m_1 / E_1 = m_2 / E_2$$

Bu formula bilan stoixiyometrik tenglama yozmasdan masala yechiladi.

5. Mendeleyev–Klapeyron tenglamasi bilan ishlash

5.1. Qachon bu tenglama kerak?

Agar masalada:

- $p \neq$ normal sharoit
- $T \neq 273 \text{ K}$
- gaz zichligi yoki massasi soʻralsa

→ faqat ideal gaz tenglamasi ishlaydi.

5.2. Eng kuchli olimpiada formulalari

$$\begin{aligned}n &= p \cdot V / (R \cdot T) \\m &= p \cdot V \cdot M / (R \cdot T) \\\rho &= p \cdot M / (R \cdot T)\end{aligned}$$

Bu formulalarni yoddan bilish shart.

6. “Bir masala — bir nechta qonun” yondashuvi

Olimpiada masalalarida koʻpincha:

- modda miqdori + gaz qonuni
- ekvivalent + gaz hajmi
- Avogadro + Dalton

birga ishlatiladi.

Oʻquvchini qonunlarni bogʻlab fikrlashga oʻrgatish kerak.

TIPIK XATOLAR (OLIMPIADADA ENG KOʻP UCHRAYDIGAN)

1. Molni massa yoki hajm bilan adashtirish

“1 mol = 22.4 L” faqat gazlar uchun, qattiq va suyuq modda uchun emas.

2. Temperaturani K ga oʻtkazmaslik

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Bu qadam unutib qoldirilsa, butun javob xato boʻladi.

3. Bosim birliklarini aralashtirish

$$1 \text{ atm} \neq 1 \text{ Pa}$$

Gaz tenglamasida p har doim Pa boʻlishi kerak.

4. Gazlar aralashmasida ulushlarni notoʻgʻri olish

$$\varphi = V_i / V_{umumiy} = n_i / n_{umumiy}$$

Ko'pchilik massa ulushini hajm ulushi bilan adashtiradi.

5. Ekvivalent sonini noto'g'ri aniqlash

Masalan:

H_3PO_4 ni $z = 3$ o'rniga $z = 1$ deb olish — katta xato.

6. Gaz tenglamasini normal sharoitda keraksiz ishlatish

Agar NS berilgan bo'lsa $\rightarrow 22.4$ L tezroq va qulayroq.

7. Aralash masalalarda “qaysi qonun qayerda”ni bilmaslik

Birinchi qadam noto'g'ri bo'lsa, keyingi hammasi noto'g'ri bo'ladi.

8. Birliklarni oxirida tekshirmaslik

Olimpiadada 30% xato faqat birlik sababli chiqadi.

9. Ekvivalent usuli bor joyda tenglama yozib vaqt yo'qotish

Bu usul tezkorlik uchun.

10. Gaz zichligini hisoblashda hajmni alohida qidirish

$\rho = p \cdot M / (R \cdot T)$ — to'g'ridan-to'g'ri formula bor.

YAKUNIY METODIK MASLAHAT

Agar o'quvchi:

- n ni markazga qo'yib fikrlasa,
- qaysi qonun qayerda ishlashini ajrata olsa,
- birliklarni doim tekshirsa,

u olimpiadada yuqori natija ko'rsatadi.