

MA'RUZA №2

IDEAL GAZNING HOLAT TENGLAMASI

Reja:

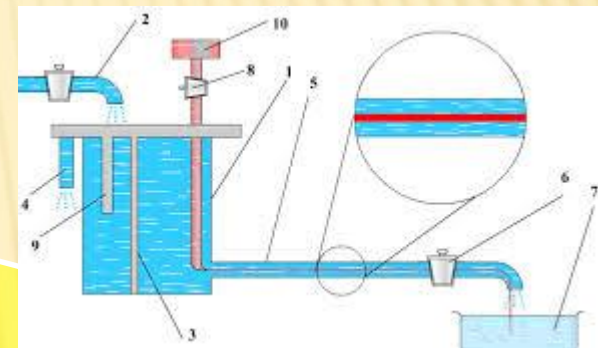
- ✘ *Gazning holat tenglamasi*
- ✘ *Ideal gazlar aralashmasi*
- ✘ *Gazlarning issiqlik sig'imi*

Gaz molekulari orasida o'zaro ta'sirlashish kuchlari mavjud emas;

Gaz molekularining o'lchamlari hisobga olmasa ham bo'ladigan darajada kichik;

Gaz molekularining o'zaro to'qnashuvlari xuddi elastik sharlarning to'qnashuvidek sodir bo'ladi.

Ideal gaz modeli hodisaning sodir bo'lishida ikkinchi darajali ta'sir ko'rsatadigan omillarni hisobga olmasdan, quyidagi soddalashtirishlar asosida vujudga keltirilgan:



Sof moddaning har qanday uchta holat parametri (P , V va T) o'zaro bir qiymat bilan bog'langan. Bu qiymatlarni o'zaro bog'laydigan tenglama ayni moddaning holat tenglamasi deyiladi va quyidagicha yoziladi:

$$F(P, V, T) = 0$$

Klayperon tenglamasi

$$\frac{P \mathcal{V}}{T} = R$$

Gazning ixtiyoriy miqdori uchun holat tenglamasi

$$PV = mRT$$

Gaz doimiysi R ning fizikaviy ma'nosi

$$R = \frac{P \mathcal{V}}{T} = \frac{H}{M^2} \cdot \frac{M^3}{K^2} : K = \frac{H \cdot M}{K^2 \cdot K} = \frac{J}{K^2 \cdot K}$$

Bir mol ideal gaz uchun holat tenglamasi

$$PV_{\mu} = \mu RT$$

Qulaylik maqsadida R_0 ning qiymatini normal fizik sharoitlarda hisoblaymiz. Normal sharoitda, ya'ni $T_0=273,15$ K temperatura va $R_0 =101325$ Pa atmosfera bosimiga teng bosimda har qanday gazning 1 kmoli $22,414$ m³ ga teng hajmni egallaydi.

$$V_{\mu} = 22,414 \cdot 10^{-3}$$

m³/mol bo'ladi.

UNIVERSAL GAZ DOIMIYSINING SON QIYMATINI TOPAMIZ.

$$R_0 = \frac{P_0 V \mu}{T_0} = \frac{101325 \cdot 22,414 \cdot 10^{-3}}{273,15} = 8,314 \frac{\text{Ж}}{\text{МОЛЬ} \cdot \text{К}} = 8314 \frac{\text{Ж}}{\text{КМОЛЬ} \cdot \text{К}}$$

$\mu R = R_0$ bo'lgani uchun, gaz doimiysi R ning qiymati quyidagiga teng bo'ladi:

$$R = \frac{R_0}{\mu} = \frac{8314}{\mu}$$

Ideal gazlar aralashmasi Dalton qonuniga bo'ysunadi: bu qonunga ko'ra gazlar aralashmasining bosimi ayrim komponentlar partsial bosimlarining yig'indisiga teng:

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n = \sum_{i=1}^n P_i$$

Agar massasi m bo'lgan aralashma n komponentdan tarkib topgan bo'lsa, aralashmadagi ayrim komponentlarning massaviy ulushlari quyidagiga teng bo'ladi:

$$g_1 = \frac{m_1}{m}; g_2 = \frac{m_2}{m}; \dots; g_n = \frac{m_n}{m};$$

Aralashmaning massasi ayrim komponentlar massalarining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n$$

Gazlar aralashmasidagi ayrim komponentlar massaviy ulushlarining yig'indisi birga teng:

$$g_1 + g_2 + \dots + g_n = \sum_{i=1}^n g_i = 1$$

Agar n komponentdan tarkib topgan aralashmaning hajmi V bo'lsa, u holda aralashmadagi komponentlarning hajmiy ulushlari quyidagi tengliklar bilan aniqlanadi:

$$r_1 = \frac{v_1}{V}; r_2 = \frac{v_2}{V}; \dots; r_n = \frac{v_n}{V};$$

Gazlar aralashmasidagi komponentlar partsial hajmlarning yig'indisi aralashmaning to'la hajmiga teng:

$$V_1 + V_2 + \dots + V_n = V$$

Gazlar aralashmasidagi komponentlar hajmiy ulushlarining yig'indisi birga teng:

$$r_1 + r_2 + \dots + r_n = \sum_{i=1}^n r_i = 1$$

Massaviy va hajmiy ulushlar orasida quyidagi bog'lanishlar mavjud:

$$g_i = \frac{m_i \cdot r_i}{m} = \frac{R \cdot r_i}{R_i} \quad r_i = \frac{R_i \cdot g_i}{R} = \frac{m \cdot g_i}{m_i}$$

Gazlar aralashmasi holat tenglamalariga bo'ysunadi:

$$PV = mRT \quad \text{yoki} \quad PV_\mu = \mu_{RT}$$

Aralashmaning gaz doimiysini massaviy ulushlar orqali quyidagi tenglikdan topish mumkin:

$$R = g_1R_1 + g_2R_2 + \dots + g_nR_n = \sum_{i=1}^n g_iR_i$$

Aralashmaning o'rtacha molekulyar massasi:

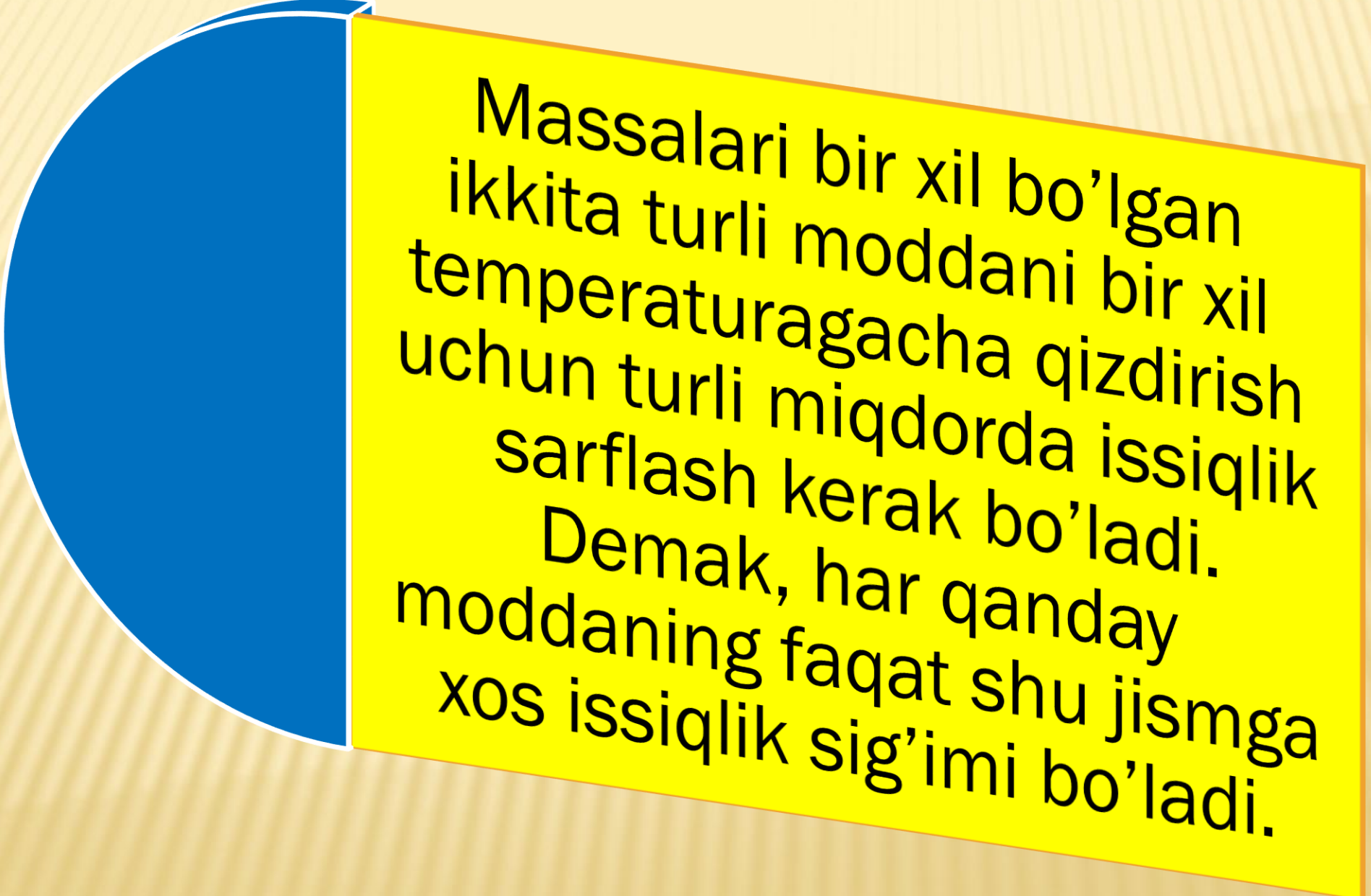
$$\mu = \frac{R_0}{R} = \frac{8314}{\sum_{i=1}^n g_i \cdot R_i}$$

Gazlar aralashmasining tarkibi hajmiy ulushlarda berilgan bo'lsa, aralashmaning o'rtacha molekulyar massasi:

$$\mu = r_1\mu_1 + r_2\mu_2 + \dots + r_n\mu_n = \sum_{i=1}^n r_i\mu_i$$

Aralashmaning gaz doimiysi:

$$R = \frac{R_0}{\mu} = \frac{8314}{\sum_{i=1}^n r_i \cdot \mu_i}$$



Massalari bir xil bo'lgan
ikkita turli moddani bir xil
temperaturagacha qizdirish
uchun turli miqdorda issiqlik
sarflash kerak bo'ladi.

Demak, har qanday
moddaning faqat shu jismga
xos issiqlik sig'imi bo'ladi.

Jismning temperaturasini bir gradusga o'zgartirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori jismning issiqlik sig'imi deyiladi:

$$C_x = \frac{\delta q}{\delta t}$$

Tanlangan birliklarga ko'ra, texnikaviy hisoblashlarda quyidagi issiqlik sig'implari qo'llaniladi:

1 kg modda massasiga nisbatan olingan issiqlik sig'imi-massaviy issiqlik sig'imi deb ataladi. $C_x^i, \text{Ж} / (\text{кг} \cdot \text{К});$

Jismning issiqlik sig'imini, normal fizik sharoitdagi hajmga nisbati-hajmiy issiqlik sig'imi deyiladi: $C_x, \text{Ж} / (\text{м}^3 \cdot \text{К});$

1 molga nisbatan olinadigan issiqlik sig'imi molyar issiqlik sig'imi deb ataladi: $C_m, \text{Ж} / (\text{моль} \cdot \text{К});$

Issiqlik sig'implarining uchala turi o'zaro quyidagicha boglangan:

$$C_x = C_x^i \cdot \vartheta_0 = C_m / \mu;$$

$S_p > S_v$ orasidagi miqdoriy bog'liqlik Mayer tenglamasiga ko'ra aniqlanadi:

$$C_p - S_v = R$$

Jismga berilayotgan issiqlik miqdori q_{1-2} ni temperaturalar farqi $t_2 - t_1$ ga nisbati shu jismning $t_1 - t_2$ temperaturalar oralig'idagi o'rtacha issiqlik sig'imi deyiladi:

$$C_x \int_{t_1}^{t_2} = \frac{q_{1-2}}{t_2 - t_1} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} C_x dt$$

Agar 0 dan t , $^{\circ}\text{C}$ gacha oraliqdagi issiqlik sig'imi jadvallarda berilgan bo'lsa, o'rtacha issiqlik sig'imi quyidagi tenglikdan topilishi mumkin:

$$C_x \int_{t_1}^{t_2} = \frac{C_x \int_0^{t_2} - C_x \int_0^{t_1}}{t_2 - t_1}$$

Termodinamikada izoborik va izoxorik issiqlik sig'irlarining nisbati keng qo'llaniladi, K harfi bilan belgilanib-adiabata ko'rsatgichi deyiladi:

$$K = C_p / C_v$$

Klassik-kinetik nazariyaga ko'ra K-ni molekula erkinlik darajalari sonidan foydalanib topishimiz mumkin:

$$K = \frac{C_p}{C_v} = \frac{C_v + R}{C_v} = \frac{i + 2}{i}$$

Issiqlik qurilmalarini hisoblashlarda gazlar aralashmasining issiqlik sig'imini aniqlashga to'g'ri keladi. Aralashmaning issiqlik sig'imi aralashmani tashkil etuvchi komponentlarning issiqlik sig'implari bilan ularning massaviy yoki hajmiy ulushlari ko'paytmasining yig'indisiga teng.

Agar aralashmaning tarkibi gazning massasi bo'yicha berilgan bo'lsa:

$$C_{ap} = C_{x_1} \cdot g_1 + C_{x_2} \cdot g_2 + \dots + C_{x_n} \cdot g_n = \sum_{i=1}^n C_{x_i} \cdot g_i$$

Agar aralashmaning tarkibi hajmiy ulushlarda berilgan bo'lsa:

$$C_{ap} = C_{x_1} \cdot r_1 + C_{x_2} \cdot r_2 + \dots + C_{x_n} \cdot r_n = \sum_{i=1}^n C_{x_i} \cdot r_i$$

E'TIBORINGIZ
UCHUN RAXMAT!