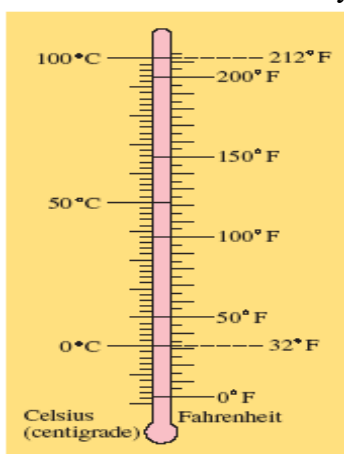


МОЛЕКУЛЯР-КИНЕТИК НАЗАРИЯ АСОСЛАРИ

Режа:

1. Молекуляр-кинетик назариянинг асосий тенгламаси.
2. Изожараёнлар ва идеал газ қонунлари.
3. Идеал газнинг ҳолат тенгламаси.

Берилган массали газни ҳолатини ҳарактерлаш учун босим P , ҳажм V ва температура T каби параметрлардан фойдаланилади. Температура жисмларнинг иссиқлик даражасини ҳарактерлайди. Агар қизитилган жисм (температураси юқори жисм) қизитилмаган жисмга (температураси паст жисмга) текизилса, улар орасида иссиқлик алмашинуви рўй беради. Энергия температураси юқорироқ жисмдан температураси пастроқ жисмга ўтади. Бу жараён жисмларнинг температуралари тенглашгунча, яъни иссиқлик мувозанати мужудга келгунча давом этади. Демак, иссиқлик мувозанатидаги жисмларнинг температуралари бир хил бўлади. Шунинг учун ҳам температура системанинг иссиқлик мувозанатини ҳарактерловчи катталиқ дейилади.



Температурани ўлчайдиган асбоблар термометрлар деб аталади. Температурани қиймат жиҳатдан ўлчаш учун, қандайдир ўлчов шкаласини аниқлаш керак. Бугунги кунда энг кўп тарқалган шкала бу Цельсий шкаласидир, АҚШда эса Фаренгейт шкаласи кенг тарқалган, булардан ташқари Кельвин шкаласи ҳам ишлатилади.

Ҳароратнинг Цельсий ва Фаренгейт шкаласи орасидаги ўтиш формуласи:

$$t(C^0) = \frac{5}{9}[t(F^0) - 32] \quad \text{ёки} \quad t(F^0) = \frac{9}{5}t(C^0) + 32$$

Цельсий ва Кельвин шкаласи учун ўтиш формуласи:

$$T = 273,15 + t$$

бу ерда T кельвинда, t цельсийда ўлчанадиган температура.

Ноль градус Келвин $0 \text{ K} = -273,15^\circ \text{C}$ га тенг, бу температурада молекулаларнинг ҳаракати тўхтайд.

Молекуляр-кинетик назариянинг асосий тенгламаси:

$$p = \frac{2}{3} n \bar{\varepsilon} = \frac{2}{3} n \frac{m \bar{v}^2}{2}$$

Молекулалар концентрацияси n ўзгармас бўлганда босим молекулалар илгариланма ҳаракатининг ўртача $\bar{\varepsilon}$ кинетик энергиясига пропорционал. Ўртача $\bar{\varepsilon}$ кинетик энергия ва

температура орасидаги боғланиш: $\bar{\varepsilon} = \frac{3}{2} kT$, бу тенгламада Больцман доимийси деб

аталадиган R/N_A катталиқ k ҳарфи билан белгиланган, унинг қиймати:

$$k = \frac{R}{N_A} = \frac{8,31 \cdot 10^3}{6,02 \cdot 10^{26}} = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ж}}{\text{град}}$$

Юқоридаги формулалардан босим учун қуйидаги муносабатни топиш мумкин:

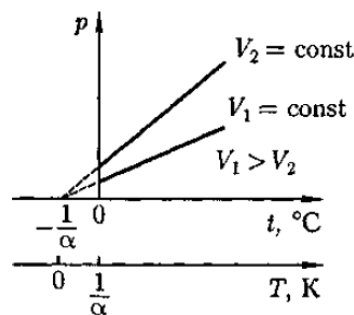
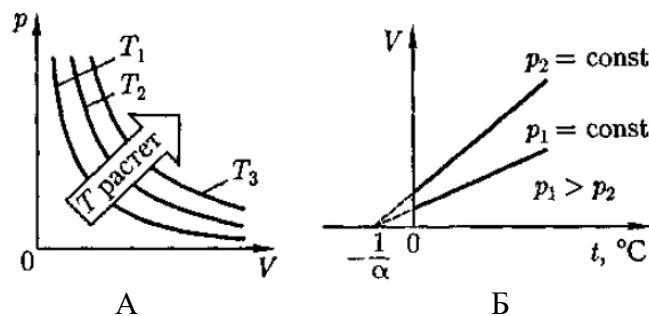
$$p = nkT$$

Идеал газлар аралашмасининг босими шу аралашмадаги газлар парциал босимларининг йиғиндисига тенг:

$$P = P_1 + P_2 + \dots = \sum P_i$$

Системадаги босим, ҳажм ва температура бир бирига боғлиқ. Шунинг учун параметрлар ўртасидаги муносабатларни топишимиз керак. Изотермик газ жараёнларини инглиз олими Бойль (1662 й.) ва француз олими Мариотт (1667 й.) ўрганишган.

Изотермик жараёнда, яъни системанинг температураси ўзгармаганда газ ҳажми унга қўйилган босимга тескари пропорционал: $V \sim 1/P \rightarrow PV = \text{const}$
 Ўзгармас температурада босим (P) ва ҳажм (V) орасидаги боғланиш 2А-расмдаги графикда келтирилган.



В
2-расм

Ўзгармас босимда, берилган миқдордаги газ ҳажми абсолют температурага пропорционал. Бу Шарль қонуни (изобарик жараён) деб аталади ва қуйидаги кўринишда ёзилади: $V \sim T \rightarrow V = V_0 (1 + \alpha t)$ - V_0 газнинг 0°C даги ҳажми, α газнинг ҳажмий кенгайиш коэффициентини $\alpha = \frac{1}{273} \text{град}^{-1}$ (2Б-расм).

Учинчи газ қонуни, Гей-Люссак қонуни (изохорик жараён) сифатида маълум: ўзгармас ҳажмда газ босими абсолют температурага пропорционал:

$$P \sim T \rightarrow P = P_0 (1 + \gamma t)$$

P_0 газнинг 0°C даги босими, γ -босимнинг термик коэффициентини, $\gamma = \alpha = \frac{1}{273^\circ \text{C}}$ (2В-расм).

Берилган газ массаси учун босим ва ҳажм кўпайтмасининг температурага нисбати ўзгармас катталиқдир: $\frac{PV}{T} = \text{const}$ - Клапейрон тенгламаси.

1811 йилда италиялик олим Авогадро қуйидаги қонунни яратди: бир хил температура ва босимда ҳар қандай газнинг 1 киломоли бир хил ҳажмни V_m эгаллайди.

Нормал шароитда бу ҳажм $22,42 \frac{\text{m}^3}{\text{kmol}}$ ёки $22,42 \cdot 10^3 \frac{\text{litr}}{\text{kmol}}$ ни ташкил этади.

Рус олими Д.И. Менделеев Клапейрон тенгламасини Авогадро қонунидан фойдаланиб юқоридаги камчиликни йўқотиб, бу тенгламага ўзгартиришлар киритди ва ҳар қандай идеал газ учун ишлайдиган шаклда (1 моль газ учун) ёзди:

$$pV_m = RT$$

Тенглама фақат идеал газни қаноатлантиради ва идеал газ ҳолати тенгламаси ёки Клапейрон - Менделеев тенгламаси дейилади.

Моляр газ доимийсининг сон қийматини газ нормал шароитда турибди деб ($p_0 = 1,013 \cdot 10^5$ Па, $T_0 = 273,15$ К, $V_m = 22,41 \cdot 10^{-3}$ м³/моль) юқоридаги ифода орқали топамиз: $R = 8,31$ Ж/(моль•К).

Юқоридаги тенглама 1 моль газ учун ёзилган. Уни исталган моль газга мослаштириш учун V_m нинг ўрнига: $V = (m/M)V_m$ қўйилади:

$$PV = \frac{m}{M}RT$$

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Термодинамик параметрларни айтинг.
2. Температура шкаласини тушунтиринг.
3. Идеал газ ҳолат тенгламасини зичлик орқали ёзинг.
4. Изожараён турлари хақида маълумот беринг.
5. Авогадро қонунини тушунтиринг.
6. Идеал газнинг ҳолат тенгламасини тушунтиринг.

АДАБИЁТЛАР

1. Douglas C. Giancoli, Physics: Principles with Applications, Prentice Hall; 6 th edition January 17, 2014, USA
2. Султанов Н.А. “Физика курси” Т. “Фан ва технология” 2007 йил
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Курс физики. Учебник -М.: “Академия”, 2007
4. Трофимова Т.И. Курс физики. Учебник. -М.: «Академия», 2007
5. google.com