**Модуль № 3**

**Молекулярна фізика**

**Практичне заняття № 1**

*Молекулярно-кінетична теорія речовин. Рівняння стану ідеального газу. Кінетична енергія молекул*.

**Задача 5.22**

Маса 12 г газу займає об'єм 4 л при температурі 7$℃$. Після нагрівання газу при сталому тиску його густина стала рівна 0,6 кг/м3. До якої температури нагріли газ?

Дано: Запишемо рівняння стану газу до і після нагрівання

m=12 г=0,012 кг $PV\_{1}=\frac{m}{μ}RT\_{1}$ (1)

V=4 л=4\*10-3м3 $ PV\_{2}=\frac{m}{μ}RT\_{2}$ (2), Оскільки $V\_{2}=\frac{m}{ρ\_{2}}$, то (2) можна

t1=7$℃$=280 K можна переписати$\frac{p}{ρ\_{2}}=\frac{RT\_{2}}{μ}$, звідки $T\_{2}=\frac{pμ}{ρ\_{2}R}$ (3)

ρ=0,6 кг/м3 Тиск знайдемо із (1) $p=\frac{mRT\_{1}}{μV\_{1}}$, Підставивши в (3)

t2 -? отримаємо $T\_{2}=\frac{mT\_{1}}{V\_{1}ρ\_{2}}$

**Задача 5.42**

Для отримання хорошого вакууму в скляній посудині необхідно підігріти стінки посудини при відкачуванні для видалення адсорбованого газу. На скільки може підвищитися тиск в сферичній посудині радіусом 10см, якщо абсорбовані молекули перейдуть зі стінок в посудину? Площа поперечного перерізу молекул 10-19м2. Температура газу в посудині 300$℃$. Шар молекул на стінках вважати мономолекулярним.

Дано: Тиск газу в посудині пов'язаний з числом молекул в одиниці

r=10 см=0,1 м об’єму посудини відношенням $p=nkT$,або$p=\frac{nkT}{V}$(1)

s0=10-19м2 N – число молекул в об’ємі, $V=\frac{4πr^{3}}{3}$(2)

t=300$℃$=573 K За умовою N молекул утворюють мономолекулярний шар,

p-? отже $N=\frac{S}{S\_{0}}$**,** де$S=4πr^{2}$(3), Підставляючи (2) і (3) і (1)

 отримаємо $p=\frac{3kT}{s\_{0}r}$

**Задача 5.60**

Знайти енергію обертального руху молекул, які містяться в 1 кг азоту при температурі 7 $℃$.

Дано: Внутрішня енергія газу $W=\frac{i}{2}\frac{m}{μ}RT$

m=1 кг і – число ступенів свободи

t=7$℃=$280 K Тоді $W=\frac{m}{μ}RT$

W-?

**Задача 5.60**

При якій температурі енергія теплового руху атомів Гелію буде достатня для того, щоб атоми Гелію подолали земне тяжіння і покинули назавжди земну атмосферу? Розв’язати аналогічну задачу для Місяця.

Розв’язання

Згідно умови задачі середня квадратична швидкість атомів Гелію має бути рівною 2 космічній швидкості, тобто $\sqrt{v^{2} }$*= 11,2 км/с,* $\sqrt{v^{2} }=\sqrt{\frac{3RT}{μ}}$звідки

$T=\frac{mv^{2}}{3R}$, для Місяця $\sqrt{v^{2} }=2,4 км/с$

**Задача 5.85**

В закритій посудині об’ємом 10 л знаходиться повітря при тиску 0,1 МПа. Яку кількість теплоти потрібно надати повітрю, щоб підвищити тиск в посудині в 5 разів?

Дано: Повітрю потрібно надати кількість теплоти

V=10 л =10\*10-3м3 $Q=\frac{m}{μ}C\_{V}∆T$

p=0,1 МПа За рівнянням Менделєва-Клапейрона $V∆p=\frac{m}{μ}R∆T$

Q-? звідки $ ∆T=\frac{μV∆p}{mR}$**,** Тоді $Q=C\_{V}\frac{V∆p}{R}=\frac{i}{2}V∆p$