

2.11.10 Ұшақтың биіктікті өлшегіш anerоидтық қорабшасының  $7^{\circ}\text{C}$  температурадағы қысымды көрсетуі  $0,01$  мм сын. бағ.-на тең болса.  $1 \text{ м}^3$  газда қанша молекула бар?

2.11.11 Көмірқышқыл газы молекулаларының орташа квадрат жылдамдығы сутегі молекулаларының  $t=27^{\circ}\text{C}$  температурадағы жылдамдығына тең болу үшін қажетті температураны есептеңіз.

2.11.12 Оттегі молекулаларының ортасындағы массасы  $m = 10^{-12}$  г тозаңның орташа квадрат жылдамдығынан оттегі молекулаларының орташа квадрат жылдамдығы неше есе үлкен?

2.11.13 Егер, кез келген бір газдың  $0^{\circ}\text{C}$  температурадағы орташа квадрат жылдамдығы  $500$  м/сек болса, температура  $200^{\circ}\text{C}$ -да қандай болған болар еді?

2.11.14 Егер, қысымы  $300$  мм сын. бағ.-ғы газдың тығыздығы  $0,3$  г/л болса, онда оның молекулаларының ең ықтимал жылдамдығы қандай?

2.11.15 Қандай биіктікте газдың тығыздығы теңіз деңгейіндегі тығыздығының  $20\%$ -ын құрайды? Температураны тұрақты және  $0^{\circ}\text{C}$ -қа тең деп есептеңіз. Есеп ауа үшін шығарылады.

2.11.16 Егер, ауада өлшенген ұсақ тозандар, өте үлкен молекулалар болып қозғалатын болса, онда  $t=127^{\circ}\text{C}$  температурадағы ауада массасы  $m = 10^{-8}$  г тозаңның орташа квадрат жылдамдығы қандай болған болар еді?

2.11.17 Бақылаушы Жер бетінен  $200$  м биіктікке көтерілгенде атмосфералық қысым қаншаға кемиді? Температураны тұрақты деп есептеңіз және ол  $17^{\circ}\text{C}$ -қа тең.

2.11.18 Ашық колбадағы ауа  $17^{\circ}\text{C}$  температурадан  $87^{\circ}\text{C}$  температураға дейін көтерілген. Егер, қызғанға дейін молекулалардың еркін жүру жолының ұзындығы  $9,8 \cdot 10^{-3}$  см болса, қызғаннан кейінгі молекулалардың еркін жүру жолының орташа ұзындығын табыңыз.

2.11.19  $t=50^{\circ}\text{C}$  температурадағы оттегі молекулаларының еркін жүру жолының орташа ұзындығы  $3$  см-ге тең болған кездегі қысымды анықтаңыз. Оттегі молекулаларының эффективті диаметрі  $2,9 \cdot 10^{-8}$  см.

2.11.20 Қалыпты жағдайдағы азот молекулаларының еркін жүру жолының орташа ұзындығы  $5,99 \cdot 10^{-6}$  см. Температура  $27^{\circ}\text{C}$ , қысым  $10^{-3}$  мм сын. бағ.-на тең кездегі еркін жүру жолының ұзындығын табыңыз.

2.11.21  $0^{\circ}\text{C}$  температурада, кейбір қысымда оттегі молекулаларының еркін жүру жолының орташа ұзындығы  $9,5 \cdot 10^{-6}$  см-ге тең. Егер, қысымды бастапқыдан  $0,01$  есеге дейін төмендетсек, оттегінің көлем бірлігіндегі  $1$  с ішінде молекулалардың соқтығысу саны нешеге тең?

2.11.22 Кейбір жағдайларда сутегінің диффузия және ішкі үйкеліс коэффициенттері мынаған тең:  $D=1,58 \text{ см}^2/\text{сек}$  және  $\eta=4,3 \cdot 10^{-6} \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$ . Осы жағдайда  $1 \text{ м}^3$ -дегі сутегі молекулаларының санын табыңыз.

2.11.23 Температурасы  $27^{\circ}\text{C}$ , қысымы  $760$  мм сын. бағ.-на тең кездегі ауаның диффузия коэффициентін табыңыз. Ауа молекуласының диаметрі  $d=3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ .

2.11.24 Көлемі 3 л ыдыста екі атомды газдың  $n = 4 \cdot 10^{22}$  молекуласы бар. Газдың жылуөткізгіштік коэффициенті  $0,175 \text{ Вт/м} \cdot \text{град} \cdot \text{ка}$  тең. Осы жағдайдағы газдың диффузия коэффициентін табыңыз.

2.11.25 Температурасы  $20^\circ\text{C}$ -тағы азот үшін ішкі үйкеліс коэффициенті  $\eta = 18,4 \cdot 10^{-6} \text{ Н} \cdot \text{с/м}^2$ -ге тең. Азот молекулаларының диаметрін табыңыз.

2.11.26 Кез келген заттың бір мольінде  $6,025 \cdot 10^{23}$  молекула бар екендігін (Авогадро тұрақтысын) біле отырып, сутегі молекуласы мен атомының массасын анықтаңыз.

2.11.27 Егер, қалыпты жағдайдағы газдың бір молы 22,4 л көлемді алып тұратын болса,  $1 \text{ см}^3$  газда қанша молекула бар, яғни Лошмидт тұрақтысын анықтаңыз.

2.11.28 Сыйымдылығы 40 л баллонда 200 атм қысымда, 10 кг оттегі бар. Мыналарды табыңыз:

- а) оттегі молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығын;
- б) баллондағы молекулалардың санын;
- в) оттегінің тығыздығын.

2.11.29 Температурасы  $15^\circ\text{C}$  болатын 1 г ауадағы молекулалардың жылулық қозғалысының кинетикалық энергиясын анықтаңыз. Ауаны молярлық массасы  $0,029 \text{ кг/моль}$ ге тең біртекті газ деп есептеңіз.

2.11.30 Баллондағы газдың температурасы  $273^\circ\text{C}$ , ал қысымы  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Осы жағдайдағы баллонның көлем бірлігінде қанша молекула бар?

2.11.31 Көмір қышқыл газы молекулаларының орташа квадрат жылдамдығы  $720 \text{ км/сағ}$ -қа тең. Осыған қандай температура сәйкес келеді?

2.11.32 Дәнекерлеу цехында әрқайсының сыйымдылығы 40 л болатын ацетилен ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) құйылған 30 баллон тұр. Барлық баллон бір магистралға қосылған. 12 сағат тоқтаусыз жұмыс істегеннен кейін барлық баллондағы қысым 13 атмосферадан 7 атмосфераға дейін төмендеген. Егер, цехтағы температура өзгеріссіз қалса және ол  $32^\circ\text{C}$ -ға тең болса, ацетиленнің секундтық ( $\Delta m/t$ ) шығынын табыңыз.

2.11.33 Диаметрі 10 м ауа шары гелиймен толтырылғын. Қалыпты атмосфералық қысымда және  $17^\circ\text{C}$  температурада массасы 100 кг жүкті көтеру үшін, шардың ішіндегі гелийдің массасы қанша болу керек? Шардың массасы есепке алынбайды. Ауаның молярлық массасы  $0,029 \text{ кг/моль}$ .

2.11.34 Сыйымдылығы 15 л баллондағы газдың қысымы 1,4 атм. Егер, оны сыйымдылығы 6 л бос баллонмен қосатын болсақ, баллондағы қысым қандай болып өзгереді? Процесс изотермалық деп саналсын.

2.11.35 Газ қазандықтың оттығынан цилиндр тәрізді түтін құбыры арқылы жоғары көтеріліді. Құбырдың төменгі бөлігінде оның температурасы  $400^\circ\text{C}$ -қа, ал жоғарғы жағында  $150^\circ\text{C}$ -қа тең. Құбырдың жоғарғы жағына қарағанда төменгі бөлігінде газдың қозғалыс жылдамдығы қанша есе көп екенін анықтаңыз. Құбырдағы қысымның өзгерісі есепке алынбайды.

2.11.36 Қазандықтың оттығына ауа  $17^\circ\text{C}$  температурада келіп түседі де, онда  $1227^\circ\text{C}$ -қа дейін қызады. Егер, қысымның өзгерісін есепке алмасақ, қазандықтағы ауаның көлемі қанша есе өзгереді?