

Банк задач для підготовки до іспиту:

1. 5.16. Якою повинна бути вага оболонки дитячої кульки діаметром 25 см, яка наповнена воднем, щоб результуюча підймальна сила кульки дорівнювала нулю, тобто кулька знаходилася в зваженому стані? Повітря та водень знаходяться при нормальних умовах. Тиск всередині кульки дорівнює зовнішньому тиску. $\mu_{\text{повітря}}=29\text{г/моль}$, $\mu_{\text{водню}}=1\text{г/моль}$.
2. 5.28. В судині знаходиться 14 г азоту та 9 г водню при температурі 10^0C ТА ТИСКУ 10^6 Н/м^2 . Знайти: 1) масу одного кіломоля суміші; 2) об'єм судини. $\mu_{\text{азоту}}=28\text{г/моль}$, $\mu_{\text{водню}}=1\text{г/моль}$.
3. 5.30. В судині об'ємом 0,5 л знаходиться 1 г пароподібного йоду. При температурі 1000^0C тиск в судині став рівним 700 мм рт. ст. Знайти ступінь дисоціації молекул йоду J_2 на атоми J при цих умовах. Маса одного кіломоля J_2 дорівнює 254 кг/кмоль.
4. 5.43. Яка кількість частинок знаходиться в 1 пароподібного йоду, якщо ступінь дисоціації його дорівнює 50%? Маса одного кіломоля йоду J_2 дорівнює 254 кг/кмоль.
5. 5.73. Знайти ступінь дисоціації α кисню, якщо його питома теплоємність при постійному тиску дорівнює $1050\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$? $\mu_{\text{кисню}}=32\text{ г/моль}$.
6. 5.79. 10 г кисню знаходиться тиском $3\cdot 10^5\text{ Па}$ при температурі 10^0C . Після нагрівання при постійному тиску газ зайняв об'єм 10 л. Знайти: 1) кількість тепла, що отримано газом; 2) енергію теплового руху молекул, до та після нагрівання.
7. 5.81. 2 л азоту знаходяться під тиском 10^5 Па . Яку кількість тепла потрібно передати азоту, щоб: 1) при постійному тиску об'єм збільшився вдвічі; 2) при постійному об'ємі тиск збільшився вдвічі?
8. 5.95. Яка частина молекул кисню при 0^0C має швидкості від 100 м/с до 110 м/с?
9. 5.112. Перрен, спостерігаючи за допомогою мікроскопа зміну концентрації зважених частинок гумігута зі зміною висоти i , застосовуючи барометричну формулу, експериментально знайшов значення постійної Авогадро N_A . В одному з дослідів Перрен знайшов, що при відстані між двома шарами $\Delta h=100\text{ мкм}$ число зважених часток гумігута в одному шарі вдвічі більше, ніж в іншому. Температура гумігута $t=20^0\text{C}$. Частинки гумігута діаметром $d=0,3\text{ мкм}$ були зважені в рідині, щільність якої на $\Delta\rho=0,2\cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ менше щільності частинок. Знайти за цими даними значення постійної Авогадро N_A .
10. 5.119. У скільки разів зменшиться число зіткнень $Z_{\text{зт}}$ в одиницю часу молекул двоатомного газу, якщо об'єм газу адіабатично збільшити в 2 рази?
11. 5.141. Знайти діаметр молекули кисню, якщо при температурі $t = 0^0\text{C}$ в'язкість кисню $\eta=18,8\text{ мкПа/с}$.
12. 5.181. У посудині під тиском знаходиться газ при нормальних умовах. Відстань між дном посудини і дном поршня $h=25\text{ см}$. Коли на поршень поклали вантаж масою $m=20\text{ кг}$, поршень опустився на $\Delta h=13,4\text{ см}$. Вважаючи стиснення адіабатичним, знайти для даного газу відношення c_p/c_v . Площа поперечного перерізу поршня $S=10\text{ см}^2$. Масою поршня знехтувати.

13. 5.195. Ідеальна теплова машина, що працює за циклом Карно, за цикл отримує від нагрівача кількість теплоти $Q_1=2,512$ кДж. Температура нагрівача $T_1=400$ К, температура холодильника $T_2=300$ К. Знайти роботу A , що здійснюється машиною за один цикл, та кількість теплоти Q_2 , що віддається холодильнику за один цикл.
14. 5.201. Ідеальна холодильна машина, що працює по зворотному циклу Карно, здійснює за один цикл роботу $A=37$ кДж. При цьому вона бере тепло від тіла з температурою $t_2=-10^\circ\text{C}$ і передає тепло тілу з температурою $t_1=17^\circ\text{C}$. Знайти ККД η циклу, кількість теплоти Q_2 , що відібрана в холодного тіла за один цикл, і кількість теплоти Q_1 , що передане більш гарячому тілу за один цикл.
15. 5.209. В циліндрах карбюраторного двигуна внутрішнього згоряння газ стискається політропно до $V_2=V_1/6$. Початковий тиск $p_1=90$ кПа, початкова температура $t_1=127^\circ\text{C}$. Знайти тиск p_2 і температуру t_2 газу в циліндрах після стиснення. Показник політропи $n=1,3$.
16. 5.211. Діаметр циліндра карбюраторного двигуна внутрішнього згоряння $D=10$ см, хід поршня $h=11$ см. Який об'єм V повинна мати камера стиснення, якщо відомо, що початковий тиск газу $p_1=0,1$ МПа, початкова температура газу $t_1=127^\circ\text{C}$ і тиск в камері після стиснення $p_2=1$ МПа? Яка буде температура t_2 газу в камері після стиснення? Знайти роботу A , виконану при стисненні.
17. 5.221. Знайти зміну ΔS ентропії при переході маси $m=6$ г водню від об'єму $V_1=20$ л під тиском $p_1=150$ кПа до об'єму $V_2=60$ л під тиском $p_2=100$ кПа.
18. 5.224. Маса $m=10$ г кисню нагрівається від температури $t_1=50^\circ\text{C}$ до температури $t_2=150^\circ\text{C}$. Знайти зміна ΔS ентропії, якщо нагрівання відбувається: а) ізохорично; б) ізобарично.
19. 6.7. У закритій посудині об'ємом $V=0,5$ м³ знаходиться кількість $\nu=0,6$ кмоль вуглекислого газу при тиску $p=3$ МПа. Користуючись рівнянням Ван-дер-Ваальса, знайти, у скільки разів треба збільшити температуру газу, щоб тиск збільшився вдвічі.
20. 6.18. Кількість $\nu=0,5$ кмоль деякого газу займає об'єм $V_1=1$ м³. При розширенні газу до об'єму $V_2=1,2$ м³ була здійснена робота проти сил взаємодії молекул $A=5,684$ кДж. Знайти постійну a , що входить в рівняння Ван-дер-Ваальса.
21. 7.9. Маса $m=0,5$ г водяної пари займає об'єм $V_1=10$ л при температурі $t=50^\circ\text{C}$, яка при цьому відносна вологість ω ? Яка маса Δm пара сконденсується, якщо ізотермічно зменшити об'єм від V_1 до $V_2=V_1/2$?
22. 7.26. Знайти різницю рівнів Δh ртуті в двох однакових сполучених скляних трубках, якщо ліве коліно підтримується при температурі $t_0=0^\circ\text{C}$, а праве підігрітий до температури $t=100^\circ\text{C}$. Висота лівого коліна $h=90$ см. Коефіцієнт об'ємного розширення ртуті $\beta=1,82 \cdot 10^{-4}\text{K}^{-1}$. Розширенням скла знехтувати.
23. 7.40. На скільки нагріється крапля ртуті, отримана від злиття двох крапель радіусом $r=1$ мм кожна?
24. 7.56. Капілярна трубка опущена вертикально в посудину з водою. Верхній кінець трубки запаятий. Для того щоб рівень води в трубці і в широкій посудині був однаковий, трубку довелося занурити в воду на 15% її довжини. Знайти внутрішній радіус r трубки. Атмосферний тиск $p_0=100$ кПа.
25. 7.60. На поверхню води поклали жирну (що не може змочуватися водою) сталеву голку. Який найбільший діаметр d голки, при якому вона ще може триматися на воді?

26. 7.82. Тиск p насиченої пари над розчином в 1,02 рази менше тиску p_0 насиченої пари чистої води. Яке число N молекул води доводиться на одну молекулу розчиненої речовини?
27. 8.16. До сталевго дроту радіусом $r=1$ мм підвішений вантаж. Під дією цього вантажу дріт отримав таке ж подовження, як при нагріванні на $\Delta t=20^\circ\text{C}$. Знайти масу m вантажу.
28. 8.19. Яку довжину l_0 повинні мати при температурі $t_0=0^\circ\text{C}$ сталевий і мідний стрижні, щоб при будь-якій температурі сталевий стрижень був довший мідного на $\Delta l=5$ см?
29. 8.29. Однорідний мідний стрижень довжиною $l=1$ м рівномірно обертається навколо вертикальної осі, що проходить через один з його кінців. При якій частоті обертання стрижень розірветься?
30. 8.31. До сталевго дроту довжиною $l=1$ м і радіусом $r=1$ мм підвісили вантаж масою $m=100$ кг. Знайти роботу A розтягування дроту.