

4. ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНОЇ ТЕОРІЇ. ІДЕАЛЬНИЙ ГАЗ

4П1. При спостереженні в мікроскоп за броунівськими частинками можна помітити, що вони рухаються ...

- А. ... в одному напрямі з однаковими за модулем швидкостями.
- Б. ... в різних напрямках з однаковими за модулем швидкостями.
- В. ... в різних напрямках з різними за модулем швидкостями.
- Г. ... в одному напрямі з різними за модулем швидкостями.

4П2. Газ називають ідеальним, якщо можна знехтувати ...

- А. ... масою молекул.
- Б. ... масою та розмірами молекул.
- В. ... взаємодією між молекулами.
- Г. ... швидкістю поступального руху молекул.

4П3. Як називають явище, при якому рідина перетворюється на газ?

- А. Дифузія.
- Б. Сублімація.
- В. Пароутворення.
- Г. Конденсація.

4П4. За якою формулою можна обчислити кількість речовини в тілі?

- А. $\nu = \frac{N}{N_A}$.
- Б. $n = \frac{N}{V}$.
- В. $M_r = \frac{m_0}{m_{0C}/12}$.
- Г. $m = m_0 \cdot N$.

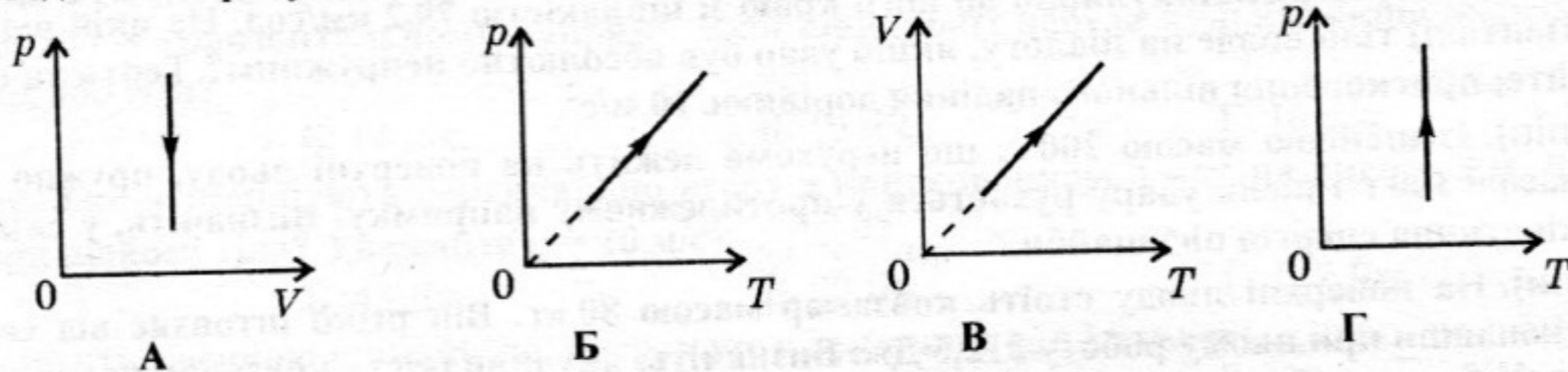
4П5. На поверхню води впала крапелька гасу і розтеклася, утворивши тонку плівку. За допомогою цього досліду можна оцінити ...

- А. ... середній розмір молекул.
- Б. ... швидкість хаотичного руху молекул води.
- В. ... швидкість хаотичного руху молекул плівки.
- Г. ... сили взаємодії молекул.

4П6. Рівняння стану ідеального газу встановлює зв'язок між ...

- А. ... середньою квадратичною швидкістю руху молекул і температурою газу.
- Б. ... температурою, об'ємом і тиском газу.
- В. ... середньою кінетичною енергією молекул і температурою газу.
- Г. ... об'ємом та кількістю молекул газу.

4П7. Який з наведених на рисунках графіків описує ізобарний процес у ідеальному газі?



До завдань 4П7 — 4П9

4П8. Який з наведених на рисунках графіків описує процес охолодження ідеального газу?

4П9. Який з наведених на рисунках графіків описує ізотермічний процес у ідеальному газі?

4П10. Одиницею абсолютної температури є ...

- А. ... паскаль.
- Б. ... кельвін.
- В. ... ват.
- Г. ... ньютон.

4П11. Яке рівняння пов'язує середню кінетичну енергію молекул з температурою?

- А. $\frac{m_0 \cdot \overline{v^2}}{2} = \frac{3}{2} kT$.
- Б. $pV = \frac{m}{M} RT$.
- В. $p = \frac{1}{3} n \cdot m_0 \cdot \overline{v^2}$.
- Г. $p = nkT$.



4С1. У скільки разів відрізняються кількості речовини в рівних за масами кількостях водню та кисню?

- А. У 2 рази.
- Б. У 4 рази.
- В. У 8 разів.
- Г. У 16 разів.

4С2. Є рівні об'єми водню та кисню при однакових умовах. У скільки разів відрізняються кількості молекул цих газів?

- А. Кількість молекул однакова.
- Б. У 4 рази.
- Г. У 16 разів.

4С3. Маса атома деякого хімічного елемента дорівнює $26,6 \cdot 10^{-27}$ кг. Який це елемент?

- А. Гідроген.
- Б. Оксиген.
- В. Гелій.
- Г. Хлор.

4С4. Маса атома деякого хімічного елемента дорівнює 10^{-26} кг. Який це елемент?

- А. Гідроген.
- Б. Літій.
- В. Оксиген.
- Г. Хлор.

4C5. Маса атома деякого хімічного елемента дорівнює $6,68 \cdot 10^{-27}$ кг. Який це елемент?

- А. Гідроген. Б. Літій. В. Гелій. Г. Хлор.

4C6. Деяке тіло містить 10^{26} молекул. Якою є кількість речовини в цьому тілі?

- А. Від 100 моль до 200 моль. Б. Від 50 моль до 90 моль.
В. Від 15 моль до 45 моль. Г. Від 10 моль до 14 моль.

4C7. Яке рівняння пов'язує тиск газу з концентрацією молекул і температурою?

- А. $\frac{m_0 \cdot \overline{v^2}}{2} = \frac{3}{2} kT$. Б. $pV = \frac{m}{M} RT$. В. $p = \frac{1}{3} n \cdot m_0 \cdot \overline{v^2}$. Г. $p = nkT$.

4C8. Визначіть середню кінетичну енергію поступального руху молекул газу при температурі 300 К.

- А. Від $4 \cdot 10^{-23}$ Дж до $8 \cdot 10^{-23}$ Дж. Б. Від $4 \cdot 10^{-21}$ Дж до $8 \cdot 10^{-21}$ Дж.
В. Від $2 \cdot 10^{-20}$ Дж до $5 \cdot 10^{-20}$ Дж. Г. Від $4 \cdot 10^{-19}$ Дж до $8 \cdot 10^{-19}$ Дж.

4C9. Який вигляд має рівняння стану ідеального газу?

- А. $\frac{m_0 \cdot \overline{v^2}}{2} = \frac{3}{2} kT$. Б. $pV = \frac{m}{M} RT$. В. $p = \frac{1}{3} n \cdot m_0 \cdot \overline{v^2}$. Г. $p = nkT$.

4C10. Яке рівняння описує ізохорний процес у ідеальному газі?

- А. $p \cdot V = \text{const}$. Б. $\frac{p}{T} = \text{const}$. В. $\frac{V}{T} = \text{const}$. Г. $\frac{p}{V} = \text{const}$.

4C11. Чому дорівнює при нормальних умовах об'єм повітря масою 0,029 кг?

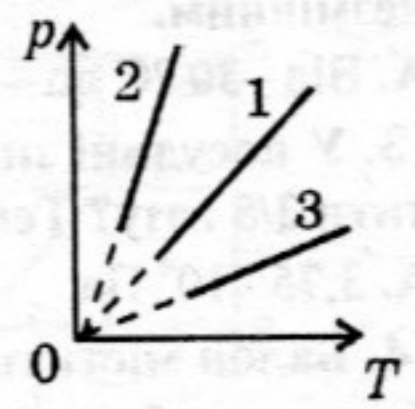
- А. Від $0,23 \text{ м}^3$ до $0,53 \text{ м}^3$. Б. Від 21 л до 25 л.
В. Від 21 см^3 до 25 см^3 . Г. Від $2,1 \text{ см}^3$ до $2,5 \text{ см}^3$.

4C12. Кисень займає об'єм $0,2 \text{ м}^3$ при температурі 300 К і тиску $3 \cdot 10^4$ Па. Якою є маса кисню?

- А. Від 4 г до 15 г. Б. Від 15 г до 35 г.
В. Від 35 г до 50 г. Г. Від 50 г до 80 г.

4C13. На рисунку наведено графіки ізохорних процесів, що відбуваються з 1 моль ідеального газу. Порівняйте об'єми газу при цих процесах.

- А. $V_1 = V_2 = V_3$. Б. $V_1 > V_2, V_1 > V_3$.
В. $V_2 > V_1, V_2 > V_3$. Г. $V_3 > V_1, V_3 > V_2$.



4Д1. Як змінилися абсолютна температура T і тиск p газу в герметично закритому балоні, якщо середня квадратична швидкість руху молекул збільшилася вдвічі?

- А. Температура та тиск збільшилися б у два рази.
Б. Температура збільшилася б у два рази, тиск — у чотири рази.
В. Температура збільшилася б у чотири рази, тиск — у два рази.
Г. Температура та тиск збільшилися б у чотири рази.

4Д2. Середня квадратична швидкість руху молекул метану (CH_4) дорівнює 630 м/с. Якою є температура метану?

- А. Від 250 К до 260 К. Б. Від 270 К до 280 К. В. Від 290 К до 300 К. Г. Від 310 К до 320 К.

4Д3. Середня квадратична швидкість руху молекул метану (CH_4) при нормальному атмосферному тиску дорівнює 630 м/с. Якою є концентрація молекул метану?

- А. Від $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ до $4 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$. Б. Від $5 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ до $8 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.
В. Від $2 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ до $4 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$. Г. Від $5 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ до $8 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$.

4Д4. Густина водню в повітряній кулі при тиску 100 кПа дорівнює $0,085 \text{ кг/м}^3$. Визначіть середню квадратичну швидкість руху молекул водню.

- А. Від 1100 м/с до 1300 м/с. Б. Від 1400 м/с до 1500 м/с.
В. Від 1600 м/с до 1700 м/с. Г. Від 1800 м/с до 2000 м/с.

4Д5. Густина водяної пари при тиску 50 кПа дорівнює $0,29 \text{ кг/м}^3$. Визначіть температуру пари.

- А. Від 270 К до 290 К. Б. Від 300 К до 400 К.
В. Від 410 К до 500 К. Г. Від 510 К до 570 К.

4Д6. У балоні радіолампи об'ємом 10^{-4} м^3 знаходиться $4,1 \cdot 10^{14}$ молекул азоту. Визначіть середню квадратичну швидкість руху молекул газу, якщо тиск у лампі 13,3 мПа.

- А. Від 100 м/с до 200 м/с. Б. Від 300 м/с до 500 м/с.
В. Від 600 м/с до 800 м/с. Г. Від 1000 м/с до 1500 м/с.

4Д7. Скільки молекул знаходиться в 1 см^3 повітря при нормальних умовах?

- А. Від 10^{19} до $4 \cdot 10^{19}$. Б. Від $5 \cdot 10^{19}$ до $8 \cdot 10^{19}$.
В. Від 10^{20} до $4 \cdot 10^{20}$. Г. Від $5 \cdot 10^{20}$ до $8 \cdot 10^{20}$.

4Д8. Визначіть кількість іонів у 1 м^3 алюмінію (у твердому стані).

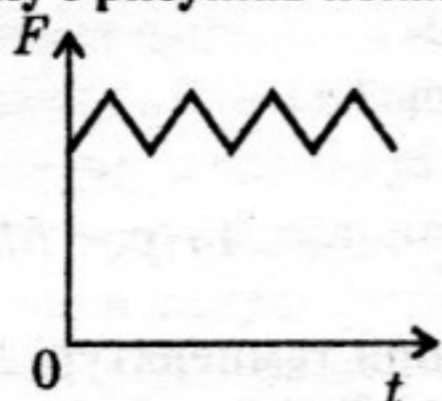
А. Від $4 \cdot 10^{27}$ до $8 \cdot 10^{27}$.

Б. Від $2 \cdot 10^{28}$ до $3 \cdot 10^{28}$.

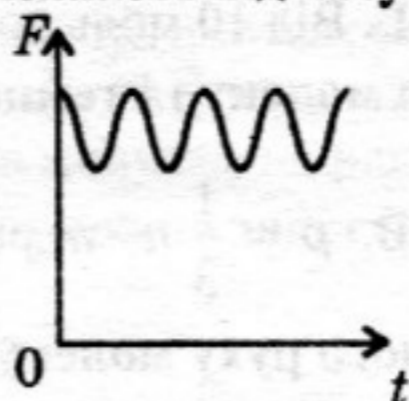
В. Від $4 \cdot 10^{28}$ до $8 \cdot 10^{28}$.

Г. Від 10^{29} до $3 \cdot 10^{29}$.

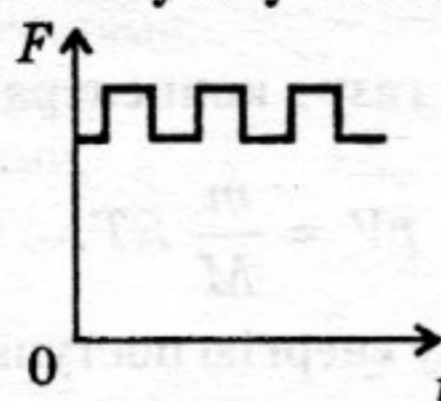
4Д9. На якому з рисунків показано залежність від часу сили тиску газу на маленьку ділянку стінки посудини?



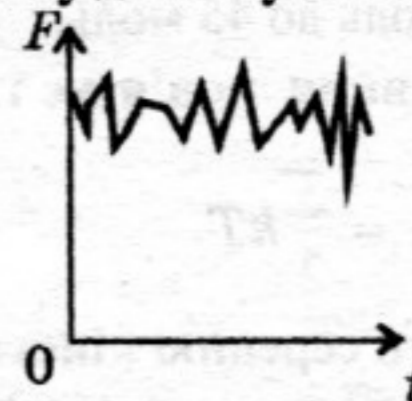
А



Б



В



Г

4Д10. При ізохорному нагріванні на 6 К тиск газу зріс на 2% від початкового. Якою була початкова температура газу?

А. $-20 \text{ }^\circ\text{C}$.

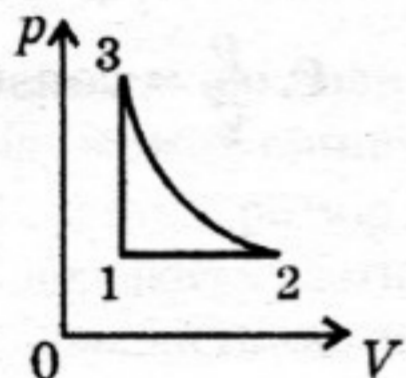
Б. $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

В. $27 \text{ }^\circ\text{C}$.

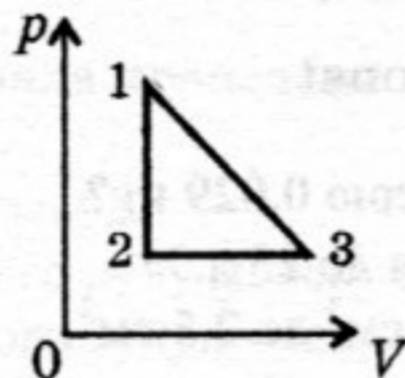
Г. $227 \text{ }^\circ\text{C}$.

4Д11. На рисунку наведено графік зміни стану ідеального газу в координатах VT .

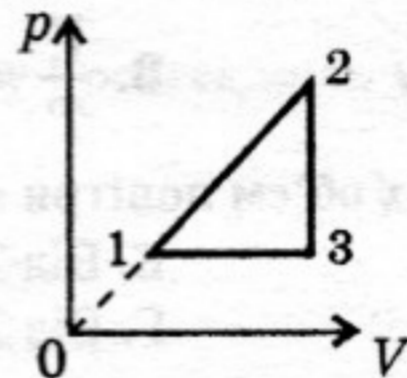
Який із графіків у координатах pV відповідає цьому процесу?



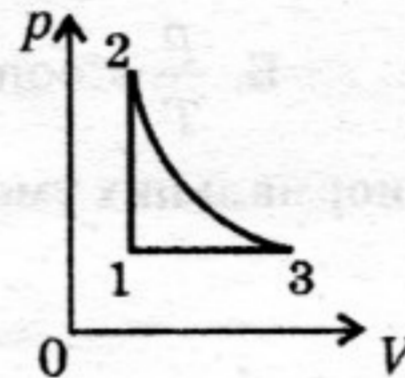
А



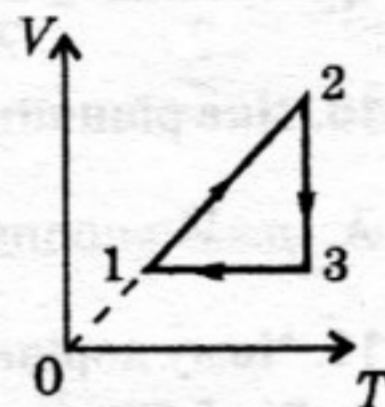
Б



В



Г



4Д12. При якій температурі густина газу в $1,5$ раза більша, ніж його густина при $100 \text{ }^\circ\text{C}$? Тиск уважайте незмінним.

А. Від $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ до $-15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Б. Від $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до $35 \text{ }^\circ\text{C}$.

В. Від $130 \text{ }^\circ\text{C}$ до $180 \text{ }^\circ\text{C}$.

Г. Від $540 \text{ }^\circ\text{C}$ до $600 \text{ }^\circ\text{C}$.

4Д13. У посудині знаходиться газ під тиском $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Який установиться тиск, якщо з посудини випустити $3/8$ газу? Температуру вважайте незмінною.

А. $3,75 \cdot 10^4 \text{ Па}$.

Б. $3,75 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

В. $5 \cdot 10^4 \text{ Па}$.

Г. $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

4Д14. Балон містить кисень при температурі $12 \text{ }^\circ\text{C}$ і тиску $2,53 \cdot 10^6 \text{ Па}$. При якій температурі виникне небезпека вибуху балона, якщо балон може витримати тиск не більше $3,04 \cdot 10^6 \text{ Па}$?

А. Від $24 \text{ }^\circ\text{C}$ до $34 \text{ }^\circ\text{C}$.

Б. Від $34 \text{ }^\circ\text{C}$ до $50 \text{ }^\circ\text{C}$.

В. Від $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $65 \text{ }^\circ\text{C}$.

Г. Від $65 \text{ }^\circ\text{C}$ до $75 \text{ }^\circ\text{C}$.

4Д15. При ізобарному нагріванні на 5 К об'єм газу збільшився на 2% від початкового. Якою була початкова температура газу?

А. Між 110 і 160 К .

Б. Між 160 і 210 К .

В. Між 210 і 260 К .

Г. Між 260 і 310 К .

4Д16. Тиск суміші в циліндрі двигуна внутрішнього згорання перед тактом стискання дорівнює $8 \cdot 10^4 \text{ Па}$, а температура $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Визначіть температуру суміші наприкінці такту стискання, якщо об'єм суміші в процесі стискання зменшився в 5 разів, а тиск став $7 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

А. 292 К .

Б. 584 К .

В. $562 \text{ }^\circ\text{C}$.

Г. $292 \text{ }^\circ\text{C}$.

4Д17. Балон містить стиснутий газ при температурі $27 \text{ }^\circ\text{C}$ і тиску $4 \cdot 10^6 \text{ Па}$. Яким стане тиск, якщо з балона випустити половину газу, а температуру зменшити до $12 \text{ }^\circ\text{C}$?

А. $1,9 \cdot 10^6 \text{ Па}$.

Б. $1,4 \cdot 10^6 \text{ Па}$.

В. $1,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Г. $1,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

4Д18. У посудину місткістю 10 л нагнітають повітря за допомогою поршневого насоса, об'єм якого $0,1 \text{ л}$. Початковий тиск повітря в посудині дорівнює зовнішньому тиску 100 кПа . Скільки ходів має зробити поршень насоса, щоб тиск повітря в посудині подвоївся? Температуру вважайте незмінною.

А. 60 .

Б. 70 .

В. 80 .

Г. 100 .

