

Молекулярная физика

Листок №1 · 26 авторских заданий базового и среднего уровня

Если не оговорено иное, газ считайте идеальным.

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹; $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К;
 $R = 8,31$ Дж/(моль · К); $T = t + 273$; $1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$.

01. Частицы и количество вещества

- 1 Какое количество вещества содержится в 18 г воды? Молярная масса воды 18 г/моль. Ответ дайте в молях.

Ответ _____

- 2 В сосуде находится 0,50 моль газа. Определите число молекул. Запишите коэффициент перед 10^{23} .

Ответ _____

- 3 Молярная масса азота 28 г/моль. Определите массу одной молекулы азота. Ответ дайте в единицах 10^{-26} кг, округлив до сотых.

Ответ _____

- 4 В сосуде объёмом 2,0 л находятся $4,0 \cdot 10^{22}$ молекул. Найдите их концентрацию. Ответ дайте в единицах 10^{25} м^{-3} .

Ответ _____

02. Плотность, давление и температура

- 5 Масса одной молекулы газа равна $5,0 \cdot 10^{-26}$ кг, а концентрация молекул - $4,0 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$. Найдите плотность газа в кг/м^3 .

Ответ _____

- 6 Плотность газа равна $1,2 \text{ кг/м}^3$, средняя квадратичная скорость его молекул - 500 м/с . Найдите давление газа в килопаскалях.

Ответ _____

- 7 Концентрация молекул газа равна $2,0 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, средняя кинетическая энергия их поступательного движения - $6,0 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$. Найдите давление в килопаскалях.

Ответ _____

- 8 Температура газа равна 300 К . Найдите среднюю кинетическую энергию поступательного движения одной молекулы. Ответ дайте в единицах 10^{-21} Дж .

Ответ _____

03. Энергия и скорость

- 9 Одноатомный газ занимает объём 4,0 л при давлении 100 кПа. Найдите суммарную кинетическую энергию поступательного движения всех его атомов. Ответ дайте в джоулях.

Ответ _____

- 10 Гелий находится при температуре 400 К. Его молярная масса 4,0 г/моль. Найдите среднюю квадратичную скорость атомов. Ответ дайте в м/с, округлив до десятков.

Ответ _____

- 11 Температура газа повысилась от 27 °С до 327 °С. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул?

Ответ _____

- 12 Средняя квадратичная скорость молекул газа увеличилась в 2 раза, а их концентрация уменьшилась в 4 раза. Найдите отношение конечного давления к начальному: p_2/p_1 .

Ответ _____

04. Сравнение состояний

- 13 Концентрация молекул газа уменьшилась в 2 раза, а абсолютная температура увеличилась в 3 раза. Найдите отношение конечного давления к начальному: p_2/p_1 .

Ответ _____

- 14 Азот и кислород находятся при одинаковой температуре. Их молярные массы равны соответственно 28 и 32 г/моль. Определите два отношения:
А) средних кинетических энергий поступательного движения молекул: $E_{\text{азот}}/E_{\text{кислород}}$;
Б) средних квадратичных скоростей: $v_{\text{азот}}/v_{\text{кислород}}$.

Второе отношение округлите до сотых. Запишите ответы в порядке А, Б.

Ответ _____

- 15 Газ при температуре 300 К занимает объём 6,0 л. Его давление равно 83,1 кПа. Найдите количество вещества в молях.

Ответ _____

- 16 Азот находится в сосуде объёмом 10 л при температуре 300 К и давлении 249,3 кПа. Молярная масса азота 28 г/моль. Найдите массу газа в граммах.

Ответ _____

05. Параметры газа и график

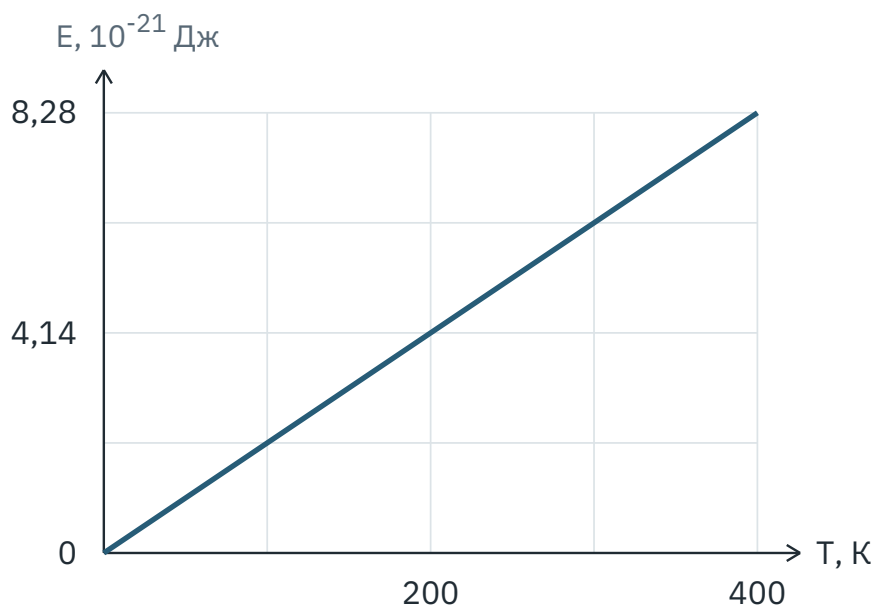
- 17 Найдите плотность воздуха при температуре 300 К и давлении 99,72 кПа. Молярную массу воздуха примите равной 29 г/моль. Ответ дайте в кг/м^3 .

Ответ _____

- 18 Два сосуда объёмами $V_1 = 2,0$ л и $V_2 = 5,0$ л содержат разные идеальные газы при одинаковых давлении и температуре. Найдите отношение числа молекул во втором сосуде к числу молекул в первом: N_2/N_1 .

Ответ _____

- 19 На графике показана зависимость средней кинетической энергии поступательного движения молекул от температуры. При какой температуре энергия равна $6,21 \cdot 10^{-21}$ Дж? Ответ дайте в кельвинах.



Ответ _____

06. Изменение величин и соответствия

Для №20-21: 1 - увеличивается; 2 - уменьшается;
3 - не изменяется. Записывайте коды в порядке А, Б.

- 20** Газ нагревают в герметичном жёстком сосуде. Как изменяются указанные величины?

- А) давление газа;
Б) средняя квадратичная скорость молекул.

Ответ _____

- 21** Гелий в сосуде заменили аргоном, сохранив прежние объём, давление и температуру. Молярные массы гелия и аргона равны 4 и 40 г/моль. Как изменяются величины?

- А) число частиц в сосуде;
Б) плотность газа.

Ответ _____

- 22** Установите соответствие между величиной и формулой. Здесь m - масса газа, M - молярная масса, n - концентрация.

- А) концентрация молекул n ;
Б) масса одной молекулы m_0 .

1) $\frac{m}{M}$ 2) $\frac{p}{kT}$ 3) $\frac{3}{2} kT$ 4) $\frac{M}{N_A}$

Запишите номера формул в порядке А, Б.

Ответ _____

07. Верные утверждения

23 Выберите два верных утверждения.

- 1) При повышении температуры диффузия в газах обычно ускоряется.
- 2) Броуновское движение - движение отдельных молекул, непосредственно видимое в обычный оптический микроскоп.
- 3) Давление газа на стенку связано с передачей ей импульса при столкновениях молекул.
- 4) При одной температуре все молекулы газа имеют одинаковую скорость.
- 5) Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа зависит только от его плотности.

Ответ _____

24 В одинаковых сосудах находятся азот и кислород при одинаковых давлении и температуре. $M_{N_2} = 28$ г/моль, $M_{O_2} = 32$ г/моль. Выберите два верных утверждения.

- 1) Массы газов одинаковы.
- 2) Числа молекул в сосудах одинаковы.
- 3) Средние квадратичные скорости молекул одинаковы.
- 4) Плотность азота больше плотности кислорода.
- 5) Средние кинетические энергии поступательного движения молекул одинаковы.

Ответ _____

08. Эксперимент и изменение массы газа

- 25 Для одного газа получены данные из таблицы. Выберите два опыта, позволяющих исследовать зависимость давления от концентрации при постоянной температуре.

Опыт	T, K	$n, 10^{25} \text{ м}^{-3}$	p, кПа
1	300	1	41,4
2	600	1	82,8
3	300	2	82,8
4	450	3	186,3

Ответ _____

- 26 Из жёсткого сосуда выпустили часть газа. При этом температура понизилась с 450 до 300 K, а давление уменьшилось в 2 раза. Какую долю первоначального числа молекул выпустили? Ответ дайте в процентах.

Ответ _____

Ответы

В заданиях с выбором двух утверждений или опытов порядок цифр несущественен. В заданиях на соответствие важен порядок А, Б.

№	Ответ
1	1 моль
2	3,01
3	4,65
4	2
5	2 кг/м ³
6	100 кПа
7	80 кПа
8	6,21
9	600 Дж
10	1580 м/с
11	В 2 раза
12	1
13	1,5

№	Ответ
14	А: 1; Б: 1,07
15	0,2 моль
16	28 г
17	1,16 кг/м ³
18	2,5
19	300 К
20	11
21	31
22	24
23	13
24	25
25	13
26	25 %

В №2, 3, 4 и 8 указан коэффициент перед степенью десяти, заданной в условии.

Редакция оформления: 29 сентября 2026.

Содержание и нумерация переработанного листка сохранены.