

10.12. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

УРОВЕНЬ А

- A1. Чему равен объем, который занимает водород массой 1 кг при температуре 27 °С и давлении 100 кПа? (12,45 м³.)
- A2. Чему равно давление идеального газа, количество вещества которого 2 моль и который занимает объем 8,3 м³ при температуре 250 К? (500 Па.)
- A3. Чему равна масса углекислого газа, находящегося в баллоне объемом 40 л при температуре 15 °С и давлении $50 \cdot 10^5$ Па? (3,7 кг.)
- A4. Чему равна универсальная газовая постоянная, полученная из опыта, в котором водород массой 1 кг занимал объем 12 м³ при давлении 100 кПа и температуре 300 К?
- A5. При изотермическом сжатии давление газа возросло в 8 раз. Чему равен начальный объем газа, если в конце газ занимает объем, равный 0,24 м³? (1,92 м³.)
-
- A6. Во сколько раз следует увеличить температуру газа, чтобы его давление возросло от 500 до 800 Па, если объем и масса газа постоянны? (В 1,6 раза.)
- A7. При изотермическом расширении газа его объем увеличился в 7 раз. Чему равно начальное давление, если после расширения оно стало равно 210 Па? (1470 Па.)
- A8. Во сколько раз увеличится температура газа, если объем газа изменится от 0,3 до 2,1 м³ при постоянных давлении и массе газа? (В 7 раз.)
- A9. Чему равна плотность азота при температуре 27 °С и давлении 100 кПа? (1,1 кг/м³.)
- A10. При давлении 10^5 Па и температуре 15 °С воздух занимает сосуд объемом 2 л. При каком давлении воздух той же массы займет объем 4 л, если его температура станет равной 20 °С? ($0,5 \cdot 10^5$ Па.)

УРОВЕНЬ В

- B1. При давлении 10^5 Па и температуре 27 °С плотность газа равна 0,162 кг/м³. Определите, какой это газ. (Гелий.)
- B2. Чему равно отношение конечного объема газа к его начальному объему, если при постоянной температуре давление газа возросло в 5 раз, а масса уменьшилась в 2 раза? (1 : 10.)
- B3. Во сколько раз увеличится объем газа, если его температура возрастет в 3 раза, а давление уменьшится в 2 раза при постоянной массе газа? (В 6 раз.)
-
- B4. Чему равно количество вещества газа, которое следует добавить к количеству вещества 1 моль идеального газа, чтобы его давление увеличилось в 9,1 раза при постоянном объеме и постоянной температуре? (8,1 моль.)
- B5. В открытом сосуде газ нагрели так, что его температура увеличилась в 3 раза. Чему была равна масса газа в сосуде, если в конце нагревания в нем осталась масса, равная 0,24 кг? (0,72 кг.)

-
- B6. Идеальный газ в горизонтально расположенном цилиндре разделен скользящей без трения перегородкой на две части. Во сколько раз масса газа в правой части цилиндра больше массы газа в левой части цилиндра, если объем газа в правой части в 2 раза больше объема газа в левой части при одинаковой температуре по обе стороны перегородки? (В 2 раза.)
- B7. Чему равна масса воздуха в пузырьке объемом 0,83 см³ на глубине 8000 м, если температура воды постоянна и равна 290 К, а атмосферное давление равно 100 кПа? (0,8 г.)
- B8. Во сколько раз уменьшилась плотность газа, если давление газа при изотермическом процессе уменьшилось на 20% при постоянной массе газа? (В 1,25 раза.)
- B9. До какой максимальной температуры можно нагреть баллон, рассчитанный на давление $1,5 \cdot 10^7$ Па, если при температуре 300 К давление в баллоне равно $1,25 \cdot 10^7$ Па? (360 К.)
- B10. В баллоне объемом 200 л находился гелий под давлением 100 кПа при температуре 17 °С. После подкачивания гелия его давление поднялось до 300 кПа, а температура увеличилась до 47 °С. На сколько увеличилась масса гелия? (На 58 г.)

УРОВЕНЬ С

- C1. Объем пузырька газа, всплывшего со дна озера на его поверхность, увеличился в 2 раза. Чему равна глубина озера, если атмосферное давление нормальное и температура воды озера постоянная? (10 м.)
- C2. В открытом цилиндре находится газ массой 90 г. Температуру газа увеличили от 300 до 450 К при постоянном давлении. Чему будет равна масса газа, который выйдет из цилиндра? (0,03 кг.)
- C3. Чему равно количество вещества газа, который выходит из баллона объемом 8,3 л, если давление уменьшается от 1500 до 1000 кПа, а температура остается равной 250 К? (2 моль.)
- C4. В сосуде объемом 2 л находится газ при температуре 23 °С. Часть газа выпустили из сосуда при неизменной температуре. На сколько изменилось число молекул газа в сосуде, если давление газа понизилось на 180 мм рт. ст.? (На $1,2 \cdot 10^{22}$.)
- C5. Поршень массой 3 кг и площадью 0,1 см² вертикально давит на газ в цилиндре. Чему равна сила, с которой надо подействовать на поршень, чтобы объем газа уменьшился в 2 раза, если атмосферное давление равно 1000 гПа, а температура газа постоянна? (31 Н.)

-
- C6. Цилиндрический сосуд заполнен газом при температуре 27 °С и давлении 100 кПа. Сосуд разделен пополам подвижной перегородкой. Чему будет равно давление, если газ в одной половине нагреть до температуры 57 °С, а в другой оставить без изменения? (105 кПа.)
- C7. Закрытый цилиндр длиной 50 см разделен на две равные части теплоизолирующим поршнем. В обеих частях находится один и тот же газ при температуре 200 К. Массы газа в обеих частях равны. На какое расстояние сместится поршень, если в одной из частей цилиндра температуру газа повысить до 300 К? (На 5 см.)
- C8. В баллоне объемом 0,2 м³ находится газ под давлением 10^5 Па при температуре 290 К. После добавления газа давление повысилось в 3 раза, а температура увеличилась до 320 К. На сколько увеличилось число молекул газа в сосуде? (На $8,6 \cdot 10^{24}$.)
- C9. Два сосуда наполнены одним и тем же газом под давлением $4 \cdot 10^5$ Па в одном сосуде и под давлением $9 \cdot 10^5$ Па в другом сосуде. Масса газа в одном сосуде равна 0,2 кг, а в другом сосуде равна 0,3 кг. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Чему равно давление в сосудах, если температура газа в них одинакова и после установления искомого давления увеличилась на 20 К? ($7,2 \cdot 10^5$ Па.)
- C10. Открытую стеклянную колбу объемом 250 см³ нагрели до 127 °С, после чего ее горлышко опустили в воду. Чему равна масса воды, которая войдет в колбу, если колба охладится до 7 °С при постоянном давлении? (75 г.)