

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕПЛОТА

1. Основные положения МКТ.

Теплота и работа

1. Найти массу одной молекулы водорода. ($3,32 \cdot 10^{-27}$ кг)
2. Сколько молекул воды содержится в капле массой 0,2 г? ($6,7 \cdot 10^{21}$)
3. Определить среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при 20°C . При какой температуре эта скорость будет равна 500 м/с? (480 м/с; 320 К)
4. Вычислить массу одной молекулы озона O_3 и метана CH_4 . ($3 \cdot 10^{-26}$)
5. Сколько молекул содержится при нормальных условиях в 1 кг водорода H_2 , кислорода O_2 ? ($3 \cdot 10^{26}$; $1,9 \cdot 10^{25}$)
6. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа при температуре 5000°C равна $1,6 \cdot 10^{-23}$ Дж. Какова эта энергия при температурах -273°C 1000°C ? (0 ; $2,6 \cdot 10^{-20}$)
7. Какое количество теплоты нужно сообщить 2 кг льда, взятого при температуре -10°C , чтобы лёд расплавить, а полученную воду нагреть до 100°C и выпарить? ($6 \cdot 10^6$ Дж)
8. В латунный калориметр массой 128 г, содержащий 240 г воды при температуре $8,4^{\circ}\text{C}$, опущено металлическое тело массой 192 г, нагретое до 100°C . Окончательная температура, установившаяся в калориметре, $21,5^{\circ}\text{C}$. Определить удельную теплоёмкость испытуемого тела. (920 Дж/кг*К)
9. Какое количество воды превратится в пар, если в сосуд, содержащий 1 кг воды при 20°C , влить 10 кг расплавленного свинца при температуре плавления? Сосуд латунный, его масса равна 0,5 кг. Потерями теплоты пренебречь. ($0,08$ кг)
10. В сосуде, теплоёмкость которого равна 0,15 ккал/град, находится 0,5 л воды и 250 кг льда при 0°C . Какая установится температура после впуска в воду 90 г водяного пара, имеющего температуру 100°C ? (310 К)
 $1 \text{ кал.} = 4,19 \text{ Дж}$; $1 \text{ ккал.} = 4190 \text{ Дж}$
11. В сосуде, из которого быстро выкачивают воздух, находится большое количество воды (m) при температуре 0°C . За счёт интенсивного испарения (m_2) происходит постепенное замораживание воды. Какая часть (m_1) первоначального количества воды может быть обращена таким образом в лёд? ($m_1 = 0,88 m$)
12. В латунном калориметре массой 100 г находится 5 г льда при температуре -10°C . В калориметр вливают 30 г расплавленного свинца при температуре плавления. Что будет находиться в калориметре после теплообмена и какая в нём установится температура? Потерями теплоты на испарение пренебречь.
(лёд – $5 \cdot 10^{-4}$ кг; вода – $4,5 \cdot 10^{-3}$ кг; $3 \cdot 10^{-2}$ кг ; при 273 К)

13. При изготовлении льда в комнатном холодильнике температура воды за 5 мин понизилась с 16 до 12⁰С и ещё через 1 ч 55 мин вода превратилась в лёд. Найти удельную теплоту отвердевания воды. **(3,35*10⁵ Дж/кг)**
14. При выстреле вертикально вверх свинцовая пуля достигла высоты 1200 м. При падении, ударившись о землю, она нагрелась. Считая, что 50% всей энергии удара пошло на нагревание пули, рассчитать, на сколько повысится её температура. **(47 К)**
15. При какой скорости свинцовая пуля, ударившись о преграду, плавится? Температура пули до удара 100⁰С. При ударе 60% энергии пули превращается во внутреннюю энергию. **(420 м/с)**
16. Сани массой 6 кг скатываются с горы, образующей с горизонтом 30⁰. Пройдя по склону горы 50 м, сани достигают скорости 4,5 м/с. Определить количество теплоты, выделенное при трении полозьев о снег. **(1400 Дж)**
17. Для нагревания на спиртовке 300 г воды в железном стакане с теплоёмкостью 10 кал/град от 18 до 68⁰С было сожжено 7 г спирта. Найти КПД спиртовки. **(32%)**
18. КПД тепловоза равен 30%. Определить расход нефти в нём на 1 л.с. в час. **(0,19 кг)**
19. Что произойдёт с уровнем воды в стакане, где плавает кусок льда, когда лёд расплавится?
20. Когда лёд может быть нагревателем?
21. Почему сырые спички не загораются?
22. Почему зимой для освобождения тротуаров от льда их посыпают солью?
23. С одинаковой высоты упали два тела одинаковой массы – медное и железное. Какое из них при ударе нагреется до более высокой температуры?
24. Смешано 24 л воды при температуре 12⁰С и 40 л воды при температуре 80⁰С. Определить окончательную температуру смеси, если во время смешивания тепловые потери составляли 100 ккал. **(326К)**
25. В калориметр, теплоёмкость которого 10 кал/град, содержащий 270 г воды при 12⁰С, опустили кусок алюминия массой 200 г, нагретый до 100⁰С. Температура теплового равновесия 23⁰С. Определить удельную теплоёмкость алюминия. **(830 Дж/кг*К)**
26. Лед массой 20 кг при температуре —20⁰С опущен в 20 л воды при 70⁰С. Весь ли лёд расплавится? **(Растает 15 кг льда)**
27. Свинцовая пуля летит со скоростью 200 м/с. Как изменится температура пули, если вся её энергия идёт на нагревание? **(160К)**

28. Паровой молот массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на железную болванку массой 200 кг. На нагревание болванки идет 30% количества теплоты, выделенного при ударах. Сколько раз падал молот, если температура болванки поднялась на 20⁰С?
(25 раз)

29. Тепловоз массой 213,5 т, движущийся со скоростью 72 км/ч, остановлен тормозом. Какое количество теплоты выделилось при торможении? **(4,25*10⁷ Дж)**

30. Какую мощность развивает велосипедный мотор, если при скорости движения 25км/ч расход бензина составлял 1,7 л на 100км пути? КПД мотора 20%. **(736 Вт)**