

Элементы содержания

Плотность. Физический смысл плотности вещества. Единицы плотности. Изменение плотности вещества в зависимости от его агрегатного состояния. Решение задач.

Домашнее задание

§ 22; прочитать, ответить на вопросы: стр. 64. Решить задачи: Л. № 229, 256.

Дополнительно (по желанию): задание, стр. 64.

Самостоятельная работа

1. Прочитать материал § 22, ответить на вопросы: стр. 64, используя презентацию как дополнительный материал и план изучения нового материала. Обратите внимание (выпишите в тетрадь) на понятия, законы, правила, определения:

- что показывает плотность вещества;

Например, плотность платины $21\,500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Что это означает? Это означает, что масса платины, содержащейся в 1 м^3 , составляет $21\,500 \text{ кг}$.

- формула для вычисления плотности;

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- единица плотности в СИ;

$$[\rho] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Дополнительный материал

Плотность вещества зависит от массы атомов, из которых оно состоит, и от плотности упаковки атомов и молекул в веществе.

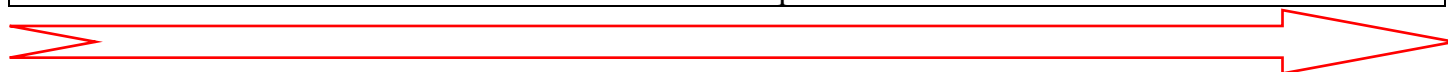
Чем больше масса атомов, тем больше плотность. Сравнивая алюминий и железо, железо и ртуть мы убеждаемся, что так оно и есть.

Твердое тело. Атомы прочно связаны друг с другом и очень плотно упакованы. Поэтому вещество, находящееся в твердом состоянии, имеет наибольшую плотность.

Жидкое состояние. Плотность упаковки атомов и молекул по-прежнему высока, поэтому плотность вещества, находящегося в жидком состоянии, не очень сильно отличается от твердого состояния.

Газ. Молекулы имеют очень слабую связь друг с другом и удаляются друг от друга на большое расстояние. Плотность упаковки очень низкая, соответственно, вещество в газообразном состоянии обладает небольшой плотностью.

Газ	Жидкость	Твердое тело
Плотность возрастает		



Вещество в различных агрегатных состояниях имеет разную плотность.

Водяной пар	Вода	Лед
$0,59 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$1\,000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Обычно твердые тела тонут в своих расплавах. Например, кусок сливочного масла утонет в топленом масле, железный гвоздь тонет в расплавленном железе. При переходе вещества в газообразное состояние его плотность уменьшается примерно в $1\,000$ раз (см. таблицу плотностей газов).

Не кажется ли это странным? Плотность вещества в твердом состоянии должна быть больше плотности вещества в жидком состоянии. Обычно твердые тела тонут в своих расплавах. Например, железный гвоздь утонет в расплавленном железе.

Но нет правил без исключения!

Образующийся зимой лед не тонет, а плавает на поверхности воды, т.к. плотность льда меньше плотности воды. Иначе все водоемы зимой наполнялись бы льдом, и в них не могли бы существовать живые организмы.

При одинаковой массе атомов упаковка молекул в воде оказывается более плотной, чем у льда.

Средняя плотность человека $1 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$. Из этого следует, что масса человека в килограммах численно равна объему его тела в литрах. Например, объем человека массой 50 кг примерно 50 л. Именно такой объем воды выльется на пол из ванны, до краев заполненной водой. В организме человека вода составляет примерно 65% (в теле новорожденного – 75%, у взрослого человека – 60%). Потеря организмом человека более 10% воды может привести к смерти.

Астрономам удалось рассчитать плотности планет Солнечной системы. У планет-гигантов (Юпитера, Сатурна) – малая плотность. Это объясняется тем, что основная часть составляющего их вещества (водород и гелий) – находятся в газообразном состоянии. Самая низкая плотность у Сатурна: $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. А плотность планет земной группы (Меркурия, Венеры, Земли, Марса) – превосходит плотность планет-гигантов в 5-6 раз. На основании этих выводов астрономы пришли к выводу, что планеты земной группы имеют твердые поверхности.

2. Примеры решения задач

1. Объем керосина в цистерне 100 м^3 . Определите массу керосина в цистерне.

Дано:	СИ	Решение.	
$V = 100 \text{ м}^3$		Плотность вещества:	
$\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$			$\rho = \frac{m}{V}$
$m = ?$			$m = \rho V$
		Масса керосина в цистерне:	

Вычисления:

$$m = 800 \cdot 100 = 80\,000 \text{ (кг)}$$

Ответ: $m = 80\,000 \text{ кг}$ или $m = 80 \text{ т}$ или $m = 8 \cdot 10^4 \text{ кг}$

2. Масса чугунного шара 800 г, а его объем 125 см^3 . Сплошной этот шар или полый?

Дано:	СИ	Решение.
$m = 800 \text{ г}$	0,8 кг	Для того, чтобы узнать сплошной шар или полый, определим по данным задачи плотность шара и сравним ее с табличным значением. Если расчетная плотность окажется меньше плотности табличной – шар полый, если расчетная плотность равна табличной плотности, то шар сплошной.
$V = 125 \text{ см}^3$	0,000125 кг	
$\rho = 7\,000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		
$\rho_1 = ?$		

Чугунный шар полый	Чугунный шар сплошной
$\rho_1 < \rho$	$\rho_1 = \rho$

Плотность шара:

$$\rho_1 = \frac{m}{V}$$

Вычисления:

$$\rho_1 = \frac{0,8}{0,000125} = 6\,400 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$$

Расчёты показывают, что

$$\rho_1 < \rho$$

Следовательно, чугунный шар – полый.

Ответ: $\rho_1 = 6\,400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, чугунный шар – полый

3. Самостоятельное решение задач

Решите задачу (решение запишите в тетради)

1. Чему равна масса железного листа длиной 1 м, шириной 80 см, толщиной 1 мм?

4. Выполните домашнее задание

Решите задачи (решение запишите в тетради):

Л. № 229, стр. 31

Из двух медных заклепок первая имеет вдвое большую массу, чем вторая. Чему равно отношение объемов этих тел.

Л. № 256, стр. 33

Картофелина массой 59 г имеет объем 50 см^3 . Определите плотность картофеля и выразите ее в $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Учителю никаких документов высылать не надо!