

Группа 15. Физика

Дата: 29.01.2022

Уроки № 71, 72

Тип урока: комбинированный урок

Темы уроков:

Практическая работа №12: Решение задач по теме «Взаимные превращения жидкостей и газов».
Кристаллические тела. Аморфные тела. Физика твёрдого тела.

Цели урока:

Предметные:

- получить практические навыки решения задач, связанных с насыщенным и ненасыщенным паром, влажностью воздуха;
- повторить и систематизировать знания о свойствах кристаллов, рассмотреть особенности аморфных тел, провести сравнение, ввести понятия «изотропия», «анизотропия», «поликристалл», «монокристалл».

Развивающая:

- развитие логического мышления, смекалки; формирование интереса к физическому эксперименту;
- активизация творческого мышления учащихся; умение анализировать, делать выводы.

Воспитывающая:

- воспитать интерес к физике для познаваемости мира и объективности наших знаний о нем.

Деятельностная:

- формирование у студентов способностей к самостоятельному построению новых способов действия на основе метода рефлексивной самоорганизации.

Образовательная:

- расширение понятийной базы по учебному предмету за счет включения в нее новых элементов.

Задание:

Разобраться с решением примерных задач. Переписать их в свой конспект. Решить контрольные задачи.

Составить краткий конспект по теме «Кристаллические и аморфные тела». Ответить на контрольные вопросы.

План конспекта:

- 1. Решение задач**
- 2. Кристаллические тела**

3. Анизотропия
 4. Аморфные тела
 5. Упругость
 6. Пластичность
 7. Физика твёрдого тела
-

Задача 46

В закрытом сосуде с воздухом при температуре 5°C относительная влажность составляет 84%, а при температуре 22°C относительная влажность составляет 30%. Во сколько раз увеличивается давление насыщенного пара при таком изменении температуры?

Дано:

$$T_1 = 5 + 273 = 278 \text{ К}$$

$$\varphi_1 = 84\%$$

$$T_2 = 22 + 273 = 295 \text{ К}$$

$$\varphi_2 = 30\%$$

$$V = \text{const}$$

$$\frac{P_{\text{нп1}}}{P_{\text{нп2}}} = ?$$

Решение:

Влажность воздуха в первом случае:

$$\varphi_1 = \frac{P_1}{P_{\text{нп1}}} \cdot 100\%$$

Давление водяного пара при $T_1 = 278 \text{ K}$:

$$P_1 = \frac{P_{\text{нп1}} \cdot \varphi_1}{100 \%}$$

Давление водяного пара при $T_2 = 295 \text{ K}$:

$$P_2 = \frac{P_{\text{нп2}} \cdot \varphi_2}{100 \%}$$

Объём воздуха не меняется, поэтому по закону Шарля:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_{\text{нп2}} \cdot \varphi_2}{P_{\text{нп1}} \cdot \varphi_1}$$

Отсюда:

$$\frac{P_{\text{нп2}}}{P_{\text{нп1}}} = \frac{T_2 \cdot \varphi_1}{T_1 \cdot \varphi_2}$$

Вычисления:

$$P/P = (T_2 \times \varphi_1) / (T_1 \times \varphi_2) = (295\text{K} \times 84\%) / (278\text{K} \times 30\%) = 2,97$$

Ответ: давление насыщенного пара увеличилось в 2,97 раз

Задача 47

Задача 47

Известно давление насыщенного пара $P_H = 3580 \text{ Па}$ при температуре $t = 27^\circ \text{C}$. Найти плотность ρ насыщенного пара.

Дано:

$$T = 273 + 27 = 300 \text{ К}$$

$$P_H = 3580 \text{ Па}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$\rho = ?$$

Решение:

Уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

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

Следовательно:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{P_H \cdot M_{\text{H}_2\text{O}}}{R \cdot T}$$

Вычисления:

$$\rho = \frac{3580 \text{ Па} \cdot 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К}} = 0,0258 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } \rho = 2,58 \cdot 10^{-2} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Задачи для самостоятельного решения:

- 1) При температуре $t = 25^\circ \text{C}$ абсолютная влажность воздуха $D = \rho = 9 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$. Найти парциальное давление пара P . Молярная масса воды $M_{\text{H}_2\text{O}}$ - см. задачу 47. Универсальная газовая - постоянная см. задачу 47.
 - 2) Определить абсолютную влажность воздуха D при температуре $t = 20^\circ \text{C}$, если известна абсолютная влажность насыщенного пара $D_{\text{нп}} = 17,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$, а относительная влажность воздуха $\varphi = 75\%$.
-

Кристаллические тела и аморфные тела

Каждый может легко разделить тела на твердые и Жидкие. Однако это деление будет только по внешним признакам. Для того чтобы выяснить, какими же свойствами обладают твердые тела, будем их нагревать. Одни тела начнут гореть (дерево, уголь) — это органические вещества. Другие будут размягчаться (смола) даже при невысоких температурах — это аморфные. Особую группу твердых тел составляют такие, для которых зависимость температуры от времени нагревания представлена на рисунке 12. Это и есть кристаллические тела. Такое поведение кристаллических тел при нагревании объясняется их внутренним строением.

Кристаллические тела — это такие тела, атомы и молекулы которых расположены в определенном порядке, и этот порядок сохраняется на достаточно большом расстоянии. Пространственное периодическое расположение атомов или ионов в кристалле называют **кристаллической решеткой**. Точки кристаллической решетки, в которых расположены атомы или ионы, называют узлами кристаллической решетки.

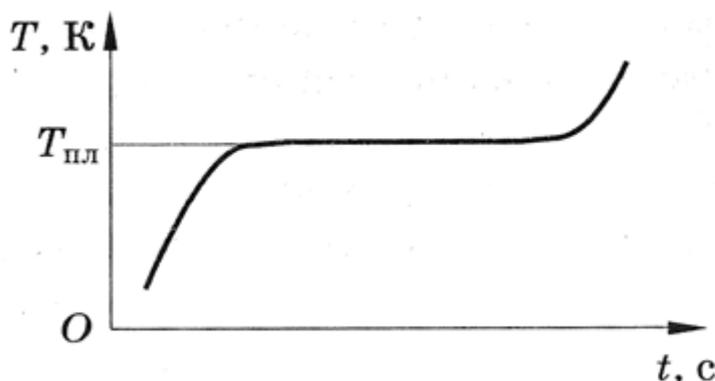


Рис. 12

Кристаллические тела бывают монокристаллами и поликристаллами.

Монокристалл обладает единой кристаллической решеткой во всем объеме.

Анизотропия монокристаллов заключается в зависимости их физических свойств от направления.

Поликристалл представляет собой соединение мелких, различным образом ориентированных монокристаллов (зерен) и не обладает анизотропией свойств.

Большинство твердых тел имеют поликристаллическое строение (минералы, сплавы, керамика).

Основными свойствами кристаллических тел являются: определенность температуры плавления, упругость, прочность, зависимость свойств от порядка расположения атомов, т. е. от типа кристаллической решетки.

Аморфными называют вещества, у которых отсутствует порядок расположения атомов и молекул по всему объему этого вещества.

В отличие от кристаллических веществ аморфные вещества **изотропны**.

Изотропны - это значит, что свойства одинаковы по всем направлениям.

Переход из аморфного состояния в жидкое происходит постепенно, отсутствует определенная температура плавления. Аморфные тела не обладают упругостью, они пластичны. В аморфном состоянии находятся различные вещества: стекла, смолы, пластмассы и т. п.

Упругость — свойство тел восстанавливать свою форму и объем после прекращения действия внешних сил или других причин, вызвавших деформацию тел. По характеру смещения частиц твердого тела происходящие при изменении его формы деформации делятся на: растяжение — сжатие, сдвиг, кручение и изгиб. Для упругих деформаций справедлив закон Гук, согласно которому упругие деформации прямо пропорциональны вызывающим их внешним воздействиям

Пластичность — свойство твердых тел под действием внешних сил изменять, не разрушаясь, свою форму и размеры и сохранять остаточные деформации после того, как действие этих сил прекратится. Такие деформации называются пластическими.

Физика твёрдого тела

Твёрдое тело — одно из четырёх основных агрегатных состояний вещества, отличающееся от других агрегатных состояний (жидкости, газов, плазмы) стабильностью формы и характером теплового движения атомов, совершающих малые колебания около положений равновесия.

Технические приспособления, созданные человеком, используют различные свойства твёрдого тела. В прошлом твёрдое тело применялось как конструкционный материал и в основе употребления лежали непосредственно ощутимые механические свойства, такие как твёрдость, масса, пластичность, упругость, хрупкость. В современном мире применение твёрдого тела основывается также на физических свойствах, которые зачастую обнаруживаются только при лабораторных исследованиях.

Физика твердого тела – бурно развивающаяся область современной физики, следствием чего является огромное количество статей и монографий, число которых увеличивается с каждым годом. Помимо фундаментального значения, физика твердого тела является основой для многих прикладных направлений технологий.

Контрольные вопросы:

