План занятия № 10

**Тема:** Основы МКТ строения вещества. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы

**Цели урока:**

1. ***Обучающие:*** формирование представления о МКТ строения вещества. Сформировать представления о температуре. Изучить уравнение состояния идеального газа и изопроцессы.
2. ***Развивать:*** умение скорозаписи, абстрактное мышление, умение выделять главное.
3. ***Воспитывать:*** аккуратность при ведении записей, интерес к предмету.

**Тип урока:** урок формирования знаний (лекция).

**Оборудование:** план, учебник, доска, мел, кодоскоп.

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**
2. **Сообщение темы, цели урока, мотивация учебной деятельности студентов.**
3. **Актуализация знаний.**
4. **Введение новых знаний.**
5. **Раздел молекулярной физики** изучает физические свойства вещества в различных агрегатных состояниях, на основе рассмотрения их молекулярного строения.

Молекула – мельчайшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства.

1. **Основные положения МКТ.**
   1. Все вещества состоят из молекул (атомов).
   2. Молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении.
   3. Молекулы взаимодействуют друг с другом.
2. **Величины, характеризующие внутреннее строение вещества**.
   1. относительная молекулярная масса – отношение массы молекулы данного вещества к 1/12 массы атома углерода. Mr.

http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image001.gif

* 1. молярная масса – масса одного моля вещества.

М = Mr 10-3 кг/моль.

М = m0 NA. m0 – масса одной молекулы.

* 1. количество вещества – отношение массы вещества к его молярной массе.

ν = m / M = N / NA, моль. N – число молекул, m – масса вещества.

Количество вещества - это отношение числа молекул N в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода NA:

http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image002.gif

1 моль - количество вещества, в котором содержится столько же молекул, сколько в 0,012 кг углерода.

* 1. число Авогадро – число молекул в 1 моле любого вещества.

NA = 6 1023 моль-1.

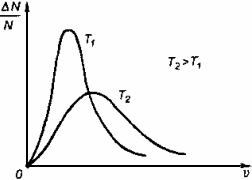
* 1. взаимодействия между молекулами – притяжение и отталкивание.

1. **Идеальный газ** – модель реального газа, согласно которой:

* Размеры молекул пренебрежимо малы по сравнению с расстояниями между ними.
* Между молекулами отсутствуют силы взаимодействия.
* Столкновения молекул газа между собой абсолютно упругие.
* Движение молекул подчиняется законам Ньютона.

Реальные газы ведут себя подобно идеальным при достаточно больших разрежениях, когда расстояния между молекулами во много раз больше их размеров

* 1. давление идеального газа – обусловлено ударами молекул о стенки сосуда.
  2. скорость молекул. Несмотря на беспорядочный характер движения молекул, их распределение по скоростям носит характер определенной закономерности, которая называется распределением Максвелла.



График, характеризующий это распределение, называют кривой распределения Максвелла. Она показывает, что в системе молекул при данной температуре есть очень быстрые и очень медленные, но большая часть молекул движется с определенной скоростью, которая называется наиболее вероятной. При повышении температуры эта наиболее вероятная скорость увеличивается.

* 1. основное уравнение МКТ – связывает макроскопическую величину – давление – с микроскопическими величинами, характеризующими молекулы.

Формы записи основного уравнения МКТ:

p = F/S = 1/3 m0 n v2.

p = 2/3 nE = 1/3 ρ v2.

m0 – масса молекулы;

n – концентрация молекул – число молекул в единице объема;

v2 – средняя квадратичная скорость молекул;

E – средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул;

ρ – плотность газа.

1. **Макроскопические параметры** – величины, характеризующие состояние макроскопических тел без учета молекулярного строения тел.
2. **Температура** - физическая величина, характеризующая степень нагретости тела.
   1. Тепловое равновесие - состояние термодинамической системы, при котором все ее макроскопические параметры сколь угодно долго остаются постоянными.

Термодинамическая система – это макроскопическое тело или совокупность тел, выделяемых по какому – то признаку из окружающего мира.

Температура характеризует состояние теплового равновесия системы тел: все тела системы, находящиеся в тепловом равновесии друг с другом, имеют одну и ту же температуру.

* 1. Измерение температуры. Используют зависимость объема от температуры – термометр. Обычно термометры градуируют по шкале Цельсия: температуре кристаллизации воды (таяния льда) соответствует 0°С, температуре ее кипения - 100°С.
  2. Абсолютная температура.

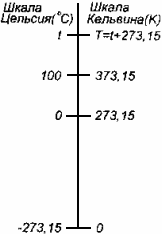
Кельвин ввел абсолютную шкалу температур, согласно которой нулевая температура соответствует абсолютному нулю, единица измерения температуры по шкале Кельвина равна градусу Цельсия: [Т] = 1 К (Кельвин).

Связь температуры в энергетических единицах и температуры в градусах Кельвина:

http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image009.gif

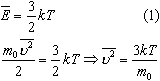
где k = 1,38\*10 -23 Дж/К - постоянная Больцмана.

Абсолютный нуль температуры – предельная температура, при которой давление идеального газа обращается в нуль при фиксированном объеме или объем идеального газа стремиться к нулю при неизменном давлении.

Эта температура равна 0 К по шкале Кельвина.

Т = t + 273. 1 К = 1 0С.

Средняя кинетическая энергия хаотичного поступательного движения молекул газа прямо пропорциональна абсолютной температуре:



Средняя квадратичная скорость молекул

http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image011.gif

Учитывая равенство (1), основное уравнение молекулярно-кинетической теории можно записать так:

p=nkT

**Уравнение состояния идеального газа.**

Уравнение, связывающее все три макроскопических параметра (p, V, T), характеризующие состояние данной массы достаточно разреженного газа, называют уравнением состояния идеального газа.

http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image013.gif ═>

**http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image014.gif**- уравнение Менделеева-Клапейрона.

R = 8,31 Дж/(моль К) – универсальная газовая постоянная.

**p1 V1 / T1 = p2 V2 / T2 = const** – уравнение Клапейрона.

1. **Изопроцессы –** процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров.

Количественные зависимости между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего параметра называют газовыми законами.

* 1. Изотермический – процесс изменения термодинамической системы макроскопических тел при постоянной температуре.

Закон Бойля – Мариотта: для газа данной массы произведение давления на его объем постоянно при неизменной температуре: при **Т =** **const**

**http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image015.gif.**

p V p

V T T

* 1. Изобарный. - процесс изменения термодинамической системы макроскопических тел при постоянном давлении.

Закон Гей-Люссака: для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно при неизменном давлении:

**http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image017.gif**

**http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image018.gif**

V p p

T V T

* 1. Изохорный. - процесс изменения термодинамической системы макроскопических тел при постоянном объеме.

Закон Шарля: для газа данной массы отношение давления к температуре постоянно при неизменном объеме: при **V =** **const**

**http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image023.gif или http://shkola.lv/goods/ymk/physics/work2/theory/3/image024.gif**

p p V

T V T

1. **Анализ и оценка итогов работы.**
2. **Определение и разъяснение домашнего задания.**

Конспект.

Подготовить рефераты по темам:

* Броуновское движение.
* Измерение температуры.
* Шкалы температур.
* Опыт Штерна.
* Экспериментальная проверка уравнения состояния.

План занятия № 11

**Тема:** Семинар по теме «Основы МКТ».

**Цели урока:**

1. ***Обучающие:*** проверить и систематизировать теоретические знания студентов по данной теме.
2. ***Развивать:*** умение работать самостоятельно с научной литературой, отстаивать свою точку зрения в данном вопросе, умение логически мыслить и делать выводы.
3. ***Воспитывать:*** культуру поведения, умение слушать товарищей, интерес к физике.

**Тип урока:** урок проверки и систематизации знаний (семинар).

**Оборудование:** план, учебник, доска, мел, кодоскоп.

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**
2. **Сообщение темы, цели урока, мотивация учебной деятельности студентов.**
3. **Актуализация знаний.**
4. **Воспроизведение знаний студентами.**
5. Основные положения МКТ.
6. Броуновское движение (р).
7. Идеальный газ.
   1. давление идеального газа.
   2. скорость молекул.
8. Температура.
9. Макроскопические параметры.
   1. Тепловое равновесие.
   2. Измерение температуры (р)
   3. Шкалы температур (р).
   4. Опыт Штерна. (р)
10. Экспериментальная проверка уравнения состояния. (р)
11. Изопроцессы.
12. Записать:

* обозначение, единицы измерения и формулы для следующих величин:
  1. относительная молекулярная масса
  2. молярная масса.
  3. количество вещества.
  4. число Авогадро.
  5. Абсолютная температура.
  6. Скорость молекул газа
* формулы и законы:
  1. Основное уравнение МКТ.
  2. Уравнение состояния идеального газа.
  3. Закон Бойля – Мариотта.
  4. Закон Гей-Люссака.
  5. Закон Шарля.
* Проанализировать ответы у доски.

1. **Анализ и оценка итогов работы.**
2. **Определение и разъяснение домашнего задания.**

Подготовиться к практической работе.

План занятия № 12

**Тема:** ПЗ № 2 «Применение уравнения состояния идеального газа при решении задач».

**Цели урока:**

1. ***Обучающие:*** формирование практических умений и навыков при решении задач на применение уравнения состояния идеального газа.
2. ***Развивать:*** логическое мышление, способность довести до конца решение задачи.
3. ***Воспитывать:*** аккуратность в оформлении задач, усидчивость, интерес к предмету.

**Тип урока:** формирование практических умений и навыков.

**Оборудование:** план, учебник, доска, мел, кодоскоп.

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**
2. **Сообщение темы, цели урока, мотивация учебной деятельности студентов.**
3. **Актуализация знаний.**
4. **Выполнение практической работы.**
   1. Рекомендации по выполнению работы.
   2. Воспроизведение опорных знаний студентов по данной теме.
   3. Выполнение работы по инструкционным картам.
5. **Анализ и оценка итогов работы.**
6. **Определение и разъяснение домашнего задания.**

Подготовить письменный отчет по практической работе.

План занятия № 13

**Тема**:ЛПЗ № 3***.*** «Изучение закона Гей-Люссака».

**Цели урока:**

1. ***Обучающие:*** формирование практических умений и навыков при изучении закона Гей-Люссака***.***
2. ***Развивать:*** логическое мышление, способность проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты измерений, делать выводы.
3. ***Воспитывать:*** аккуратность в оформлении лабораторных работ, усидчивость, интерес к предмету.

**Тип урока:** формирование практических умений и навыков.

**Оборудование:** план, учебник, доска, мел, кодоскоп.

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**
2. **Сообщение темы, цели урока, мотивация учебной деятельности студентов.**
3. **Актуализация знаний.**
4. **Выполнение практической работы.**
   1. Рекомендации по выполнению работы.
   2. Воспроизведение опорных знаний студентов по данной теме.
   3. Выполнение работы по инструкционным картам.
5. **Анализ и оценка итогов работы.**
6. **Определение и разъяснение домашнего задания.**

Подготовить письменный отчет по практической работе.

План занятия № 14

**Тема:** Зачет по теме «Основы МКТ».

**Цели урока:**

1. ***Обучающие:*** контроль теоретических и практических знаний, умений и навыков.
2. ***Развивать****:* самостоятельность, умение применять свои знания.

**Тип урока:** контроль знаний.

**Оборудование:** план, учебник, карточки – задания..

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**
2. **Сообщение темы, цели урока, мотивация учебной деятельности студентов.**
3. **Выполнение контрольной работы по карточкам.**
   1. Рекомендации по выполнению работы.
   2. Выполнение работы по карточкам.
4. **Анализ и оценка итогов работы.**
5. **Определение и разъяснение домашнего задания.**