**21.04.2020 г.**

**Тема урока: Уравнение состояния идеального газа.**

**Повторение изученного материала:**

Письменно ответить на следующие вопросы.

**1**.Как называется модель на которой рассматривают состояние газообразных тел?

**2.** Дайте определение идеального газа

**3.** Назовите условия, при которых газ можно считать идеальным.

**4**. Какими термодинамическими параметрами характеризуется состояние идеального газа.

**5.** Что такое давление идеального газа?

**6**. Запишите и объясните физический смысл основного уравнения молекулярно-кинетической теории.

**Новый материал:**

**Постановка проблемного вопроса и решение его**

**Выполним с вами экспериментальную задачу.** Определим атмосферное давление в вашей комнате. Оборудование: термометр, линейка.

Термометром можно измерить температуру, линейкой измерить размеры комнаты и вычислить объем. А как установить зависимость между давлением, объемом и температурой?

И это будет целью нашего урока, вывести физический закон, устанавливающий зависимость между тремя макроскопическими параметрами: Р, V, Т; научиться использовать закон при решении задач.

**Результаты вычислений вы мне сдадите в письменном виде.**

Если состояние газа не меняется, то не меняются и такие параметры как температура, объем, давление и некоторые другие параметры которые принято называть параметрами состояния газа. Выведем уравнение, устанавливающее зависимость между этими параметрами:

Создавая газа описание,

Параметры укажем состояния:

Температуру и давление, объём,

И связи между ними мы найдем!

Начнем с того, что закон начинает «работать на человека» (как, впрочем, и на любое млекопитающее) с момента его рождения, с первого самостоятельного вздоха. При дыхании межреберные мышцы и диафрагма периодически изменяют объем грудной клетки. Когда грудная клетка расширяется, давление воздуха в легких падает ниже атмосферного (температура остается неизменной), и вследствие образовавшегося перепада давлений происходит вдох. Другими словами, воздух идет из окружающей среды в легкие самотеком до тех пор, пока величины давления в легких и в окружающей среде не выравняются.

Выдох происходит аналогично: вследствие уменьшения объема легких давление воздуха в них становится больше, чем внешнее атмосферное, и за счет обратного перепада давлений он выходит наружу.

Из основного уравнения- МКТ идеального газа можно получить уравнение состояния идеального газа, связывающее между собой параметры состояния Р, V и Т.

Если исключим из основного уравнения МКТ микроскопические параметры, заменяя их на макроскопические параметры-используя известные соотношения, получаем**: p = nkT (1)**

Эго соотношение позволяет по двум известным макроскопическим параметрам (давлению и температуре газа) оценить микроскопический параметр (концентрацию).

Получим теперь с помощью равенства**p = nkT (1)**новое уравнение.

Если известно полное число частиц газа N, занимающего объем V, то число частиц в единице объема - n= N/V (N = const)

р= N/V\*kT

С учетом этого выражение приводится к виду pV=NkT N=Na \* m/M pV=T k Na\* m/M k Na

**pV = m/M\* RT – уравнение состояния идеального газа**

*Для постоянной (произвольной) массы идеального газа отношение произведения давления на объем к данной температуре есть величина постоянная. Если одна величина изменяется, то изменяются и две другие величины. .*

R = 1,38 \*10 -23Дж/К \*6,02\*1023моль-1 =8,31 Дж/мольК – универсальная газовая постоянная.

Выведенное нами уравнение связывает давление, объем и температуру, которые определяют состояние идеального газа, называется уравнением состояния идеального газа. Единственная величина зависящая от рода газа –молярная масса.

*Историческая справка:* В 1834 г. Французский физик Б. Клапейрон, работавший длительное время в России (Петербурге), вывел уравнение состояние идеального газа при постоянной массе газа (m=:соnst).

**Уравнение Менделеева - Клапейрона.**

Рассмотрим случай для 1 моль v =m/M

pV/T=Nk N = v Naгде Na = 6,02 \*1023 моль-1- число Авогадро, k=1,38\*10-23 Дж/К - постоянная Людвига Больцмана R= 8,31 Дж/(моль\*К) - универсальная газовая постоянная lмоль

**РV/T=R – для 1 моля газа**

Есть у нас идеальный газ,

И мы запомним сразу

Закон, который Менделеев - Клапейрон

Открыли для этих газов:

Слева в нём произведенье

Из объёма и давленья,

Справа vR на T стоит,

Вот закона общий вид PV=(m/M)RT

*Историческая справка :* Обобщив уравнение Клапейрона и понятие универсальной газовой постоянной, русский ученый Д. И. Менделеев в 1874 г вывел уравнение для состояния идеального газа. ( уравнение Менделеева - Клапейрона)

С помощью данного уравнения можно описывать процессы сжатия и расширения, нагревания и охлаждения идеального газа. Уравнение, выведенное Клапейроном, содержало некую неуниверсальную газовую постоянную, значение которой необходимо было измерять для каждого газа: Менделеев же назвал коэффициент универсальной газовой постоянной **R**.

**Закрепление нового материала:**

Письменно ответить на вопросы:

**1**.Какие величины характеризуют состояние газа?

**2.**Что называют уравнением состояния?

**3.** Какая форма уравнения состояния содержит больше информации: уравнение Клапейрона или уравнение Менделеева – Клапейрона

**4.**Чему равна универсальная газовая постоянная в СИ?

**5**.Каковы нормальные условия для идеального газа?