Технологическая карта теоретического (лекционного) занятия № 11.

Дисциплина (профессиональный модуль): физика

Специальность: Сестринское дело

Курс 1. Семестр 1

Тема: Диффузия. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

Группы: 11М

Преподаватель Н. В. Трандасир

**Цели учебного занятия:**

**Образовательная:** повторить понятие молекулы, диффузии; понятие теплового равновесия; модель идеального газа и основное уравнение МКТ идеального газа

**Воспитательная:** воспитать трудолюбие, аккуратность введения записей; прививать желание иметь качественные глубокие знания.

**3. Развивающая:**  развивать познавательный интерес; применить сформированные знания , умения и навыки в новых ситуациях.

**Требования к знаниям и умениям:**

**знать:**

понятие идеального газа в молекулярно-кинетической теории:

определение температуры:

**уметь:**

-пользоваться изученными формулами при решении задач.

-решать задачи на уравнение состояния идеального газа:

**Тип лекции** (информационная, проблемная- урок лекция с элементами практического обучения).

**Образовательные технологии:** обучение в сотрудничестве

**Методы и приемы обучения:** объяснительно-иллюстративный метод

Средства обучения:

Учебно-наглядные и натуральные пособия.

Технические средства обучения:\_нетбук, проектор, экран.

**Межпредметные и внутрипредметные связи:**

химия,математика.

**Хронологическая карта занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Этапы учебного занятия** | **Время (минуты)** |
| 1. | Организационный момент |  |
| 2. | Вступление, мотивация изучения темы:- формулировка темы лекции, характеристика ее профессиональной значимости, новизны и степени изученности;- постановка целей;- изложение плана лекции, включающего основные вопросы, подлежащие рассмотрению;- актуализация имеющихся знаний, ретроспекция (вопросы, изученные ранее в курсе математики, связь их с новым материалом). | 2 мин2 мин.5 мин.10 мин. |
| 3. | Основная часть лекции (изложение содержания в соответствии с планом) | 20 мин. |
| 4. | Обобщение и систематизация изученного материала | 35 мин |
| 5. | Подведение итогов | 3 мин. |
| 6. | Домашнее задание. Характеристика рекомендуемой литературы. | 3 мин. |

**Вступление, мотивация изучения темы:**

1. Сообщение темы и знакомство с целями урока.
2. Значимость данной темы в МКТ теории газов.

**Актуализация имеющихся знаний, ретроспекция:**

1. Проверка домашнего задания(фронтальный опрос).
2. Показать связь МКТ газов с понятием броуновского движения.

**Основная часть лекции:**

1. Модель идеального газа.
2. Вывод основного уравнения МКТ идеального газа.
3. Понятие абсолютной температуры и соотношение между ней и температурой по шкале Цельсия.
4. Формула соотношения между давлением и концентрацией молекул и абсолютной температурой.
5. Вывод формулы уравнения Менделеева-Клапейрона.

**Идеальный газ. Давление газа.**

Для выяснения закономерностей, которым подчиняется поведение вещества в газообразном состоянии, рассматривается идеализированная модель реальных газов – идеальный газ.Это такой газ, молекулы которого рассматриваются как материальные точки, не взаимодействующие друг с другом на расстоянии, но взаимодействующие друг с другом и со стенками сосуда при столкновениях.

**Идеальный газ** – *это газ, взаимодействие между молекулами которого пренебрежимо*

*мало. (Ек>>Ер)*

Идеальный газ – это модель, придуманная учеными для познания газов, которые мы наблюдаем в природе реально. Она может описывать не любой газ. Не применима, когда газ сильно сжат, когда газ переходит в жидкое состояние. Реальные газы ведут себя как идеальный, когда среднее расстояние между молекулами во много раз больше их размеров, т.е. при достаточно больших разрежениях.

В идеальном газе:

1) расстояние между молекулами много больше размеров молекул;

2) молекулы – упругие шары;

3) силы притяжения стремятся к нулю;

4) отталкивание – только при ударах;

5) движение молекул по законам Ньютона.

 Состояние некоторой массы газообразного вещества характеризуют зависимыми друг от друга физическими величинами, называемыми **параметрами состояния.** К ним относятся **объем V, давление p и температура T.**

**Объем газа** обозначается **V**. *Объем* газа всегда совпадает с объемом того сосуда, который он занимает.

 Единица объема в СИ **м3**.

**Давление** – *физическая величина, равная отношению силы F, действующей на элемент поверхности перпендикулярно к ней, к площади S этого элемента*.

**p = F/S** Единица давления в СИ *паскаль* **[Па]**

До настоящего времени употребляются внесистемные единицы давления:

*техническая атмосфера*  1 ат = 9,81-104 Па;

*физическая атмосфера* 1 атм = 1,013-105 Па;

*миллиметры ртутного столба* 1 мм рт. ст.= 133 Па;

1 атм = = 760 мм рт. ст. = 1013 гПа.

Как возникает давление газа? Каждая молекула газа, ударяясь о стенку сосуда, в котором она находится, в течение малого промежутка времени дей­ствует на стенку с определенной силой. В результате беспорядочных ударов о стенку сила со стороны всех молекул на единицу площади стенки быстро меняется со временем относительно некоторой (средней) величины.

**Давление газа** *возникает в результате беспорядочных ударов молекул о стенки сосуда, в котором находится газ.*

Используя модель идеального газа, можно вычислить **давление газа на стенку сосуда**.

В процессе взаимодействия молекулы со стенкой сосуда между ними возникают силы, подчиняющиеся третьему закону Ньютона. В результате проекция υ*x* скорости молекулы, перпендикулярная стенке, изменяет свой знак на противоположный, а проекция υ*y* скорости, параллельная стенке, остается неизменной.



**Упругое столкновение молекулы со стенкой.**

Поэтому изменение импульса молекулы будет равно 2*m*0υ*x*, где *m*0 – масса молекулы.

Выделим на стенке некоторую площадку *S*.



 За время Δ*t* с этой площадкой столкнутся все молекулы, имеющие проекцию скорости υ*x*, направленную в сторону стенки, и находящиеся в цилиндре с основанием площади *S* и высотой υ*x*Δ*t*.

Пусть в единице объема сосуда содержатся *n* молекул; тогда число молекул в объеме цилиндра равно *nS*υ*x*Δ*t*. Но из этого числа лишь половина движется в сторону стенки, а другая половина движется в противоположном направлении и со стенкой не сталкивается. Следовательно, число ударов молекул о площадку *S* за время Δ*t* равно 

Поскольку каждая молекула при столкновении со стенкой изменяет свой импульс на величину 2*m*0υ*x*, то полное изменение импульса всех молекул, столкнувшихся за время Δ*t* с площадкой *S*, равно 

По законам механики это изменение импульса всех столкнувшихся со стенкой молекул происходит под действием импульса силы *F*Δ*t*, где *F* – некоторая средняя сила, действующая на молекулы со стороны стенки на площадке *S*. Но по третьему закону Ньютона такая же по модулю сила действует со стороны молекул на площадку *S*. Поэтому можно записать:



Разделив обе части на *S*Δ*t*, получим:



где *p* – давление газа на стенку сосуда.

При выводе этого соотношения предполагалось, что все *n* молекул, содержащихся в единице объема газа, имеют одинаковые проекции скоростей на ось *X*. На самом деле это не так.

Приборы, измеряющие давление, называют **манометрами.** Манометры фиксиру­ют среднюю по времени силу давления, приходящуюся на единицу площади его чувствительного элемента (мембраны) или другого приемника давления.

**Жидкостные манометры:**

1. открытый – для измерения небольших давлений выше атмосферного



1. закрытый - для измерения небольших давлений ниже атмосферного, т.е. небольшого вакуума



**Металлический манометр** – для измерения больших давлений. Основной его частью является изогнутая трубка А, открытый конец которой припаян к трубке В, через которую поступает газ, а закрытый – соединен со стрелкой. Газ поступает через кран и трубку Вв трубку А и разгибает её. Свободный конец трубки, перемещаясь, приводит в движение передающий механизм и стрелку. Шкала градуирована в единицах давления.



Физический смысл понятия *температуры* будет раскрываться по мере изучения МКТ газов.

**Понятие вакуума. Межзвездный газ.**

Средние скорости движения молекул газа очень велики, но совершая беспорядочное движение, молекулы газа при нормальных условиях испытывают огромное число соударений в течении 1 секунды и расстояния, проходимые ими от одной точки до другой намного больше, чем перемещение. Проследить точно за траекторией частицы невозможно. Поэтому вводится понятие **средней длины свободного пробега**  - *это такой путь, который молекула проходит, не испытывая соударений.*

**Средняя длина свободного пробега** *равна отношению пути, пройденного молекулой за 1 секунду, к числу происшедших за это время соударений.* Путь, пройденный за секунду численно равен скорости частицы, поэтому

**λ = v / z**

λ - средняя длина свободного пробега

v – скорость частицы

z – число соударений

Из формулы следует, что λ не зависит от температуры газа, т.к. с повышением температуры возрастает скорость и число соударений. Для данного газа при неизменной температуре средняя длина свободного пробега обратно пропорциональна давлению газа.

При взаимодействии молекулы могут сближаться до некоторого наименьшего расстояния, называемого **эффективным диаметром молекулы dэф**

dэф2 = 1/ 2·π·λ·n

*Состояние газа, при котором средняя длина свободного пробега молекул λ сравнима с размерами сосуда l, в котором заключен газ, называют***вакуумом.**

Различают следующие степени вакуума: сверхвысокий λ >>l, давление 133\* 10-8 Па и меньше;

 высокий λ >l, давление 133\* 10-3 Па;

 средний λ <= l, давление 1-133\* 10-3 Па;

 низкий λ <l, давление 1-133 Па

В газовых туманностях давление газа в десятки тысяч раз меньше, чем в сверхвакууме. В 1 м3 воздуха при нормальном атмосферном давлении содержится 1025 молекул, а в газовых туманностях – порядка 106 -108 .

**Абсолютного вакуума не существует.**

«Пустота» межзвездного пространства относительна. Это пространство наполнено не только полями тяготения, электромагнитными, но и мельчайшими пылинками, молекулами и атомами газа – **межзвездным газом.** Этот газ был обнаружен по линиям поглощения в спектрах звезд.

Задание на дом § 68, № 483, 485