Технологическая карта теоретического (лекционного) занятия № 10.

Дисциплина (профессиональный модуль): физика

Специальность: Сестринское дело

Курс 1. Семестр 1

Тема: Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение

Группы: 11М

Преподаватель Н. В. Трандасир

Продолжительность 90. Место проведения ГБОУ СПО НМК

1. **Образовательная:** повторить понятие молекулы, диффузии; рассмотреть понятие броуновского движения, формулу относительной молекулярной массы.

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

**3. Развивающая:** сформировать внутреннюю мотивацию учения способом постановки проблемы; развивать познавательный интерес; применить сформированные знания , умения и навыки в новых ситуациях.

**Требования к знаниям и умениям:**

**знать:**

-формулу относительной молекулярной массы;

- количество вещества и постоянную Авогадро;

-формулу молярной массы;

-определение броуновского движения.

**уметь:**

-пользоваться изученными формулами при решении задач.

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

**Образовательные технологии**: информационно-коммуникационные технологии

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

Средства обучения:

Учебно-наглядные и натуральные пособия.

Технические средства обучения:\_нетбук, проектор, экран(видиофильм-молекулы и их движение).

**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. Анализ контрольной работы "Механика".

**Основная часть лекции:**

1.Основные положения молекулярно- кинетической теории.

2. Формула относительной молекулярной массы.

3.Количество вещества и постоянную Авогадро.

4. Формула молярной массы.

5. Определение броуновского движения.

**Изложение нового материала:**

*Раздел физики, изучающий строение и свойства веществ на основе их молекулярного строения называется***молекулярной физикой.**

Молекулярная физика исходит из того, что любое тело – твердое, жидкое или газообразное – состоит из громадного числа молекул, которые находятся в беспорядочном движении, интенсивность которого зависит от температуры.

При изучении молекулярной физики Вы познакомитесь со строением, структурой и свойствами некоторых материалов, с особенностями агрегатных изменений, рассмотрите зависимости количественных характеристик от физико-механических свойств веществ и их строения.

Молекулярная физика служит научной основой современного материаловедения, вакуумной технологии, порошковой металлургии, холодильной техники.

Учение о том, что все тела состоят из отдельных частиц – атомов, возникло в Древней Греции в IV в. до н.э. Основоположником атомистической теории был философ Демокрит. Особую роль в учении о молекулярном строении вещества сыграли труды М.В.Ломоносова. Основные представления, высказанные Ломоносовым были в дальнейшем развиты Больцманом, Клаузисом, Максвеллом, Гей-Люссаком, Авогадро и др. Многочисленные исследования, проведенные этими учеными позволили сформулировать **основные положения молекулярно-кинетической теории – МКТ.**

МКТ объясняет строение и свойства тел на основе закономерностей движения и взаимодействия молекул, из которых состоят тела**.**

В основе МКТ лежат три важных положения, подтвержденные экспериментально и теоретически.

1. Все тела состоят из мельчайших частиц – атомов, молекул, в состав которых входят еще более мелкие элементарные частицы (электроны, протоны, нейтроны). Строение любого вещества дискретно (прерывисто).
2. Атомы и молекулы вещества всегда находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Между частицами любого вещества существуют силы взаимодействия – притяжения и отталкивания. Природа этих сил электромагнитная.

Эти положения подтверждаются опытным путем.

Опытное обоснование 1 положения.

Все тела состоят из мельчайших частиц. Во-первых, об этом говорит возможность деления вещества (все тела можно разделить на части).

Наиболее ярким экспериментальным подтверждением представлений молекулярно-кинетической теории о беспорядочном движении атомов и молекул является **броуновское движение**.

Оно было открыто английским ботаником Р. Броуном (1827 г.). В 1827 году англ. ботаник Броун, изучая внутреннее строение растений с помощью микроскопа обнаружил, что частички твердого вещества в жидкой среде совершают непрерывное хаотическое движение.

*Тепловое движение взвешенных в жидкости (или газе) частичек получило название* **броуновского движения.**

Броуновские частицы движутся под влиянием беспорядочных ударов молекул. Из-за хаотического теплового движения молекул эти удары никогда не уравновешивают друг друга.



В результате скорость броуновской частицы беспорядочно меняется по модулю и направлению, а ее траектория представляет собой сложную зигзагообразную кривую.

Теория броуновского движения была создана А. Эйнштейном (1905 г.). Экспериментально теория Эйнштейна была подтверждена в опытах французского физика Ж. Перрена (1908–1911 гг.).

Причиной броуновского движения является непрерывное хаотическое движение молекул жидкости или газа, которые , беспорядочно ударяясь со всех сторон о частичку, приводят её в движение. *Причина броуновского движения частицы в том, что удары молекул о неё не компенсируются.*

Значит броуновское движение является еще и опытным обоснованием 2 положения МКТ.

Непрерывное движение молекул любого вещества (твердого, жидкого, газообразного) подтверждается многочисленными опытами по диффузии.

**Диффузией** *называют явление самопроизвольного проникновения одного вещества в другое.*

Если пахучее вещество (духи) внести в помещение, то через некоторое время запах этого вещества распространится по всему помещению. Это свидетельствует о том, что молекулы одного вещества без воздействия внешних сил проникают в другое. Диффузия наблюдается и в жидкостях, и в твердых телах.

****

Большинство веществ состоит из молекул, поэтому для объяснения свойств макроскопических объектов, объяснения и предсказания явлений важно знать основные характеристики молекул.

При изучении строения вещества было установлено, что между молекулами одновременно действуют силы притяжения и отталкивания, называемые молекулярными силами. Это силы электромагнитной природы.

Способность твердых тел сопротивляться растяжению, особые свойства поверхности жидкости приводят к выводу , что между молекулами действуют *силы притяжения*.

Малая сжимаемость весьма плотных газов и особенно жидкостей и твердых тел означает, что между молекулами существуют *силы отталкивания*.

Эти силы действуют одновременно. Если бы этого не было, то тела не были бы устойчивыми: либо разлетелись бы на частицы, либо слипались.

*Межмолекулярное взаимодействие* – это взаимодействие электрически нейтральных молекул и атомов.

Силы, действующие между двумя молекулами, зависят от расстояния между ними. Молекулы представляют собой сложные пространственные структуры, содержащие как положительные, так и отрицательные заряды. Если расстояние между молекулами достаточно велико, то преобладают силы межмолекулярного притяжения. На малых расстояниях преобладают силы отталкивания. Зависимости результирующей силы *F* и потенциальной энергии *Ep* взаимодействия между молекулами от расстояния между их центрами качественно изображены на рисунке. При некотором расстоянии *r* = *r*0 сила взаимодействия обращается в нуль. Это расстояние условно можно принять за диаметр молекулы. Потенциальная энергия взаимодействия при *r* = *r*0 минимальна. Чтобы удалить друг от друга две молекулы, находящиеся на расстоянии *r*0, нужно сообщить им дополнительную энергию *E*0. Величина *E*0 называется **глубиной потенциальной ямы** или ***энергией связи***.

**Сила взаимодействия F и потенциальная энергия взаимодействия Ep двух молекул. F > 0 – сила отталкивания, F < 0 – сила притяжения.**

Между электронами одной молекулы и ядрами другой действуют силы притяжения, которые условно принято считать отрицательными (нижняя часть графика). Одновременно между электронами молекул и их ядрами действуют силы отталкивания, которые условно считают положительными (верхняя часть графика). На расстоянии равном размеру молекул результирующая сила равна нулю, т.е. силы притяжения уравновешивают силы отталкивания. Это наиболее устойчивое расположение молекул. При увеличении расстояния притяжение превосходит силу отталкивания, при уменьшении расстояния между молекулами – наоборот.

*Атомы и молекулы взаимодействуют и значит обладают***потенциальной энергией**.

*Атомы и молекулы находятся в постоянном движении, и значит, обладают* **кинетической энергией.**

**Масса и размеры молекул**

 **Молекулой** *называют наименьшую устойчивую частицу данного вещества, обладающую его основными химическими свойствами.*

Молекула состоит из ещё более мелких частиц – атомов, которые в свою очередь , состоят из электронов и ядер.

**Атомом** *называют наименьшую частицу данного химического элемента.*

**Размеры молекул** очень малы.

*Порядок величины диаметра молекулы 1\*10-8 см = 1\*10-10 м*

*Порядок величины объёма молекулы 1\*10-20 м3*

О том что размеры молекул малы можно судить и из опыта. В 1 л (м3) чистой воды разведем 1 м3 зеленых чернил, тете разбавим чернила в 1 000 000 раз. Увидим, что раствор имеет зеленую окраску и вместе с тем однороден. Это говорит о том, что даже при разбавлении в 1 000 000 раз в воде находится большое количество молекул красящего вещества. Этот опыт показывает, как малы размеры молекул.

*В 1 см3 воды содержится 3,7\*10-8 молекул.*

*Порядок величины массы молекул 1\*10-23 г = 1\*10-26кг*

В молекулярной физике принято характеризовать массы атомов и молекул не их абсолютными значениями (в кг), а относительными безразмерными величинами относительной атомной массой и относительной молекулярной массой.

По международному соглашению в качестве единичной атомной массы m0  принимается 1/12 массы изотопа углерода 12С(m0С):

m0 =1/12 m0С=1,66 \**10*-27

Относительную молекулярную массу можно определить, если абсолютное значение массы молекулы (mмол в кг) разделить на единичную атомную массу.

M0 = mмол  / 1/12 m0С

Относительная молекулярная (атомарная) масса вещества (из таблицы Менделеева)

714N Азот M0N= 14 M0N2 = 28

Относительное число атомов или молекул, содержащихся в веществе характеризуется физической величиной, называемой количеством вещества.

**Количество вещества ע**– *это отношение числа молекул(атомов) N в донном макроскопическом теле к числу молекул в 0,012 кг углерода NA*

**

Количество вещества выражают в молях

**Один моль –** *это количество вещества, в котором столько же молекул (атомов), сколько атомов содержится в 0,012 кг углерода.*

Моль любого вещества содержит одинаковое число молекул. Это число называют **постоянной Авогадро NA =6, 02 \* 1023моль -1**

*Масса одного моля вещества называется***молярной массой.**

****

Количество вещества можно выражать формулой: 

Число молекул в данной массе вещества:

Масса вещества (любого количества вещества): 

Определение молярной массы:

**Обобщение и систематизация изученного материала:**

1. Решение задач(решаю сама)

**Пример № 1.**Определить массу одной молекулы кислорода.

|  |  |
| --- | --- |
| *Дано:**М = 32·10-3 кг/моль**NА = 6,02·1023 моль-1* | *Решение:*Молярная масса равна *M = m0·NA*Отсюда Подставим числовые значения:*Ответ: m0 = 5,3·10-26 кг.* |
| ***m0– ?*** |

**Пример № 2.**Сколько молекул воздуха содержится в комнате объемом 60 м3 при нормальных условиях? Молярная масса воздуха 29·10-3 кг/моль, плотность воздуха 1,29 кг/м3.

|  |  |
| --- | --- |
| *Дано:*V = 60 м3М = 29·10-3 кг/мольρ = 1,29 кг/м3 | *Решение:*Число молекул в комнате , где *m –* масса всех молекул в комнате, т.е.масса воздуха *m0 –* масса одной молекулы.Зная плотность воздуха и его объем найдем, массу воздуха в комнате:*M =ρ·V*Массу одной молекулы найдем из формулы для молярной массы: Тогда *Ответ:*N = 1,6·1027 молекул |
| ***N– ?*** |

1. Задача 1-3. стр 166.
2. Решение упражнения 11(1-3).

**Подведение итогов:**

1. Назвать число Авогадро.
2. Что такое диффузия?

2. Выставление оценок.

**Домашнее задание:**

§65 -66, № 440

Инструктаж по выполнению домашнего задания.

Задача.

Определить число молекул, находящихся в 1 г азота; в 1 г углекислого газа; в 1 м³ кислорода при нормальных условиях.