**Тема урока.**

**Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул (опытное подтверждение основных положений МКТ). Агрегатное состояние вещества.**

Цели урока:

Образовательные:

* углубить знания о молекулярном строении вещества, рассмотреть причины броуновского движения, познакомить с молекулярными силами взаимодействия и их природой, установить характер зависимости сил притяжения и отталкивания от расстояния между молекулами;
* формировать у обучающихся умение осуществлять самоконтроль с помощью конкретных вопросов.

Развивающие:

* совершенствовать навыки индивидуальной и групповой работы;
* активизировать мышление школьников, умение самостоятельно формулировать выводы, развивать речь;

Воспитательные:

* развить чувства взаимопонимания и взаимопомощи в процессе изучения предмета;
* развивать мотивацию изучения физики, используя разнообразные приёмы деятельности, сообщая интересные сведения;
* подтвердить факт необходимости знания МКТ для решения технических задач.

Оборудование: ПК, мультимедийный проектор, презентация.

Ход урока.

1. Организационный момент.

Мир удивителен и многообразен. Еще с древних времен люди пытались представить его в воображении, на основании фактов, полученных в результате наблюдений или опытов. Сегодня мы с вами вслед за учеными сделаем попытку заглянуть в него.

1. Проверка домашнего задания (фронтальный опрос).
2. Сформулировать основные положения МКТ.
3. Что называют относительной молекулярной массой (формула, определения)?
4. Определить молярную массу углекислого газа СО2?
5. Что такое молекула?
6. Что такое атом?
7. Какова порядковая величина диаметра и массы молекул?
8. Что называют количеством вещества (формула, единица)?
9. Дать определение единицы количества вещества.
10. Как определить число молекул в произвольной массе вещества?
11. Изучение нового материала.
12. Тепловое движение молекул.

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) занимается изучением свойств веществ, основываясь при этом на представлениях о частицах вещества.

Беспорядочное (хаотичное) движение атомов и молекул в веществе называют тепловым движением, потому что скорость движения частиц увеличивается с ростом температуры. Экспериментальным подтверждением непрерывного движения атомов и молекул в веществе является броуновское движение и диффузия.

Обратите внимание, как описываются данные явления в древней литературе.

*«Кроме того, потому обратить тебе надо вниманье*

*На суматоху в телах, мелькающих в Солнечном свете,*

*Что из нее познаешь ты материи также движенья,*

*Происходящие в ней потаенно и скрыто от взора.*

*Ибо увидишь ты там, как много пылинок меняют*

*Путь свой от скрытых толчков и опять отлетают обратно,*

*Всюду туда и сюда разбегаясь во всех направленьях».*

*Лукреций Кар 470 лет до н. э. (СЛАЙД 2)*

1. Броуновское движение – непрерывное хаотичное движение частиц, помещенных в жидкость или газ. (СЛАЙД 3)

Броуновское движение - это тепловое движение мельчайших частиц, взвешенных в жидкости или газе. Оно было открыто английским ботаником Броуном (1827 г.) и явилось наглядным доказательством хаотичного молекулярного движения. (СЛАЙД 4)

Причина: Броуновские частицы движутся под влиянием ударов молекул. Из-за хаотичности теплового движения молекул, эти удары никогда не уравновешивают друг друга. В результате скорость броуновской частицы беспорядочно меняется по величине и направлению, а ее траектория представляет собой сложную зигзагообразную линию. (СЛАЙД 5).

Молекулярно-кинетическая теория броуновского движения была создана А. Эйнштейном (1905 г.)

Особенности броуновского движения. (СЛАЙД 6,7, 8)

1) броуновские частицы совершают непрерывное хаотическое движение, интенсивность которого зависит от температуры и от размеров броуновской частицы;

2) траектория движения броуновской частицы очень сложная, не зависит от природы вещества частиц и внешних условий.

3) особенно странная и непривычная черта явления - броуновское движение

никогда не останавливается, его можно наблюдать днями, месяцами, годами… Другими словами, оно вечно и самопроизвольно. Наблюдения показывают, что броуновское движение никогда не прекращается. В капле воды (если не давать ей высохнуть) движение крупинок можно наблюдать в течение многих дней, месяцев, лет. Оно не прекращается ни летом, ни зимой, ни днем, ни ночью. В кусках кварца, пролежавшего в земле тысячи лет, попадаются иногда капельки воды, замурованные в нем. В этих капельках тоже наблюдали броуновское движение плавающих в воде частиц.

Примеры броуновского движения.

Муравьи в блюде, игра «Пушбол», частички пыли и дыма в газе, «ёжик в тумане». Ребята, а какие примеры броуновского движения вы можете привести?

1. Явление диффузии. (СЛАЙД 9)

Явление самопроизвольного проникновения частиц одного вещества в другое вещество принято называть диффузией. При этом вещества перемешиваются.

Почему же газы или жидкости перемешиваются, хотя их никто специально не перемешивает?

Это можно объяснить, если вспомнить, что все вещества состоят из частиц, и между частицами есть промежутки. Раз газы или жидкости перемешиваются сами собой, значит, частицы вещества все время движутся, движутся беспорядочно, во всех направлениях. Это движение частиц и есть причина перемешивания двух веществ. (СЛАЙД 10)

Диффузией также называется процесс самопроизвольного выравнивания концентраций молекул жидкости или газа в различных частях объема. Диффузия стремится приблизить систему к состоянию термодинамического равновесия. Если в двух половинках сосуда находятся разные газы (при одинаковых температурах и давлениях) и между ними нет разделяющей перегородки, то вследствие теплового движения молекул возникает процесс взаимопроникновения газов. Этот процесс и называется диффузией.

Скорость диффузии сильно зависит от длины свободного пробега молекул, то есть от среднего расстояния, которое пролетают молекулы между двумя последовательными соударениями с другими молекулами.

Диффузия может происходить не только в газах, но и в жидкостях, и в твердых телах. Причем, диффузия газов происходит очень быстро, а диффузия твердых тел очень медленно. Опыты показывают: чем выше температура, тем диффузия происходит быстрее. (СЛАЙД 11)

Приведите примеры диффузии. (СЛАЙД 12)

Роль диффузии в природе:

Поддерживается однородный состав атмосферного воздуха вблизи поверхности Земли. Питание, дыхание животных и растений. Проникновение кислорода из крови в ткани человека.

Роль диффузии в технике

Для придания железным и стальным деталям твердости их поверхности подвергают диффузному насыщению углеродом (цементация). Природный горючий газ, которым мы пользуемся дома, не имеет не цвета ни запаха. При утечке заметить его невозможно, поэтому на распределительных станциях газ смешивают с особым веществом, обладающим резким, неприятным запахом, который легко ощущается человеком даже при малой концентрации. (Меры безопасности). На сахарных заводах при извлечении сахара из свеклы. Для сварки материалов. Для дубления кожи и меха. Для крашения волокон ткани.

Роль диффузии в быту

На явлении диффузии основаны соление овощей, варка варения, получение компотов и многие другие технологические процессы.

Из-за диффузии все вредные отходы, оставляемые человеком, проникают в почву, воду, а затем впитываются животными и растениями. Это наносит серьезный вред окружающей среде.

Выводы

Диффузия играет очень большую роль в жизни человека, без этого явления жизнь на Земле была бы не возможна. Человек использует это явления для своего блага

1. Силы взаимодействия молекул

Молекула - сложная система, состоящая из заряженных частиц (электронов и ядер). (СЛАЙД 13)

Если бы между молекулами не существовало сил притяжения, то все тела при любых условиях находились бы только газообразном состоянии. Но одни силы притяжения не могут обеспечить существования устойчивых образований из атомов и молекул. На очень малых расстояниях между молекулами обязательно действуют силы отталкивания. (СЛАЙД 14)

Если расстояние между молекулами уменьшить (r → 0), то происходит электрическое взаимодействие электронов и ядер ⇒ увеличиваются силы притяжения

Если расстояние между молекулами уменьшить (r >> 0), то силы притяжения уменьшаются (Fпр→ 0). (РИСУНОК 1)

1. Агрегатное состояние вещества. Газы, жидкости, твердые тела.

Все вещества могут существовать в трех агрегатных состояниях - твердом, жидком и газообразном. Четвертым агрегатным состоянием вещества часто считают плазму. Переходы между ними сопровождаются скачкообразным изменением ряда физических свойств (плотности, теплопроводности и др.)

На основе полученных знаний и с помощью учебника заполнить таблицу

(ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

1. Закрепление материала.
2. Вещество обладает дискретной структурой, т.е. между отдельными атомами и молекулами имеются «пустоты» - вакуум.

Для наглядного представления о дискретной структуре строения жидкостей решим такую задачу:

Определить объем молекул и объем «пустот» в 1 л воды, представив молекулы в виде шариков, имеющих радиус 0,138 нм.

*Решение*. Объем молекул воды находим по формуле 

После подстановки числовых значений V0 = 1,1⋅10-29 м3.

Определим число молекул в 1 л воды , где *ρ* - плотность воды, *М* – молярная масса воды, *NA* - число Авогадро. Подставив в эту формулу значения *ρ = 1⋅10*3 кг/м3, *V = 1⋅10-3* м3, *V = 18⋅10-3* кг/моль, *NA = 6,02⋅1023* моль-1, получаем *N = 3,5⋅1025* (молекул).

Тогда объем всех молекул воды в 1 л *Vм = V0 ⋅ N*, или *Vм = 0,37⋅10-3* м3 = *0,37* л, а объем «пустот» *Vп = V- Vм*. *Vп* = 0,63 л.

Таким образом, видно, что в жидкостях молекулы упакованы достаточно плотно. Наш расчет показывает, что 37% от всего объема воды приходится на молекулы, остальное – вакуум.

2) Проверочный тест (ПРИЛОЖЕНИЕ 2)

1. Домашнее задание. § 58-60, заполнить таблицу «Основные положения молекулярно-кинетической теории» (ПРИЛОЖЕНИЕ 3), дополнительное (творческое) задание: заполнить таблицу « Великие открытия» (ПРИЛОЖЕНИЕ 4)