МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1»

г. Ивантеевки Московской области

**«Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах»**

**7 класс**

Учитель физики

Гагарина Марианна Сергеевна

2015г.

**Цели урока:**

1. Раскрыть суть явления диффузии, установить причины ее возникновения.
2. Определить значение явления диффузии в природе, технике и быту.

**Задачи:**

1. Образовательные: закрепить понятия молекулы и атома и опытных фактов, подтверждающих, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки; ввести понятие диффузии, выявить различия в протекании диффузия в газах, жидкостях и твердых телах и зависимости скорости ее протекания от температуры.
2. Развивающие: расширение кругозора, развитие исследовательских навыков, формирование умения анализировать результаты эксперимента и формулировать логические выводы.
3. Воспитательные: создать условия для повышения интереса к изучаемому материалу, формировать культуру общения, умение работать в группах.

**Тип урока:** изучение нового материала.

**Педагогические технологии, применяемые на уроке:**

- проблемного обучения;

- группового обучения;

- информационно-коммуникативные;

- тестового обучения.

**Оборудование:** кусочки ваты, нашатырный спирт, фенолфталеин, колба с пробкой, апельсин, растворимый кофе, кристаллики калия перманганата, сосуды с холодной и горячей водой; компьютер, мультимедийный проектор, презентация.

**Ход урока**

1. Организационный этап. Мотивация. (2 мин.)

Учитель. Здравствуйте, ребята! К нашему сегодняшнему уроку я подобрала эпиграф: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением». Это высказывание принадлежат великому русскому учёному Михаилу Васильевичу Ломоносову. Как вы понимаете смысл этих слов? (Учащиеся отвечают)

Молодцы! Сегодня мы с вами будем добывать знания опытным путем.

1. Актуализация опорных знаний. (5 мин.)

Учитель. Но сначала давайте вспомним, что вы знаете о строении веществ.

Как называется мельчайшая частица вещества?

Из каких частиц состоят молекулы?

Верно ли, что молекулы одного и того же вещества одинаковые?

В чем отличие молекул разных веществ?

Верно ли, что при нагревании молекулы вещества увеличиваются в размерах?

Верно ли, что при нагревании вещества увеличиваются промежутки между молекулами?

Одинаковы ли расстояния между молекулами в газах, жидкостях и в твердых телах?

Как это можно доказать?

1. Формулирование цели урока. (2 мин.)

Учитель. Сегодня, ребята, мы будем говорить об очень интересном и важном явлении в нашей жизни, связанным с молекулярным строением вещества. Видите, у меня на кафедре стоит ароматическая лампа с зажженной свечой. А воду я добавила несколько капель масла гвоздики. Оно, кстати, стимулирует мозговую деятельность и улучшает память. Чувствуете аромат? Это физическое явление называется диффузия.

Откройте тетради и запишите дату и тему урока «Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах».

1. Объяснение нового материала (15мин.)

Учитель. Проведем опыт. Ватку, смоченную нашатырным спиртом, приведем в соприкосновение с ваткой, смоченной фенолфталеином, и пронаблюдаем окрашивание обеих ваток в малиновый цвет.

Теперь ватку, смоченную нашатырным спиртом, поместим на дно стеклянной колбы, а смоченную фенолфталеином прикрепим к крышке и

закроем этой крышкой колбу. Через некоторое время смоченная фенолфталеином ватка начнет окрашиваться.

Почему во втором случае ватка также окрашивается? Какие у вас есть гипотезы? (Учащиеся пытаются объяснить наблюдения).

Учитель. Итак, мы сообща пришли к выводу: в результате своего непрерывного и беспорядочного движения молекулы нашатырного спирта и фенолфталеина перемешиваются и ватка окрашивается.

Теперь еще один эксперимент. Разрежем на дольки этот красивый фрукт. (Учитель разрезает апельсин). Что вы чувствуете? (Учащиеся отвечают).

Учитель. Правильно. Это явление, называется диффузией. Запишем в тетрадь определение диффузии. (Учащиеся записывают определение).

Учитель. А теперь сделаем вывод о причине диффузии. (Учащиеся отвечают). Давайте запишем: причина диффузии – непрерывное беспорядочное движение молекул.

Мы с вами пронаблюдали диффузию в газах. Приведите примеры распространения запахов в окружающей среде. (Учащиеся отвечают)

Учитель. Молодцы. Теперь посмотрим, будет ли происходить диффузия в жидкости. Проделаем опыт. На поверхность воды в сосуде опустим несколько кристалликов марганцовки. Что наблюдаете? Быстро ли растворяются кристаллики марганцовки? Почему? Почему происходит растворение кристалликов марганцовки в воде? (Учащиеся отвечают).

Учитель. Рассмотрим опыт, описанный в учебнике (диффузия раствора медного купороса и воды). Найдем в тексте описание и прочитаем. Сколько времени понадобилось для перемешивания этих жидкостей? Какой вывод сделаем? (Учащиеся дают ответы).

Учитель. Сейчас я хочу продемонстрировать процесс диффузии в твердых веществах. На стеклышко я насыпала кристаллики марганцовки, сверху кристаллики покрыла расплавленным воском. На слайде вы видите результат диффузии, проходившей в течение нескольких недель. Диффузия в твердых телах проходит очень медленно. А теперь рассмотрим опыт с брусочками золота и свинца, описанный в учебнике. (Учащиеся читают описание опыта). Какой вывод сделаем? (Ответы учащихся).

Учитель. Запишите в тетради: скорость протекания диффузии зависит от того, в каком агрегатном состоянии находятся вещества.

Учитель. Выясним теперь, как будет протекать диффузия при повышении температуры соприкасающихся веществ. Проведем еще один опыт. В два сосуда наливаем одинаковое количество воды разной температуры. В каждый сосуд помещаем по несколько крупинок растворимого кофе. Пронаблюдаем, что происходит. Как вы объясните результат опыта? (Учащиеся отвечают).

Учитель. Запишем этот вывод в тетради. Чем выше температура тела, тем больше скорость движения молекул, и, значит, диффузия протекает быстрее.

1. Закрепление (17мин).

Учитель. Сейчас поработаем в группах. (Учащиеся делятся на пять групп, каждой группе выдается текст с вопросами). Задача каждой группы – прочитать текст и найти в нем ответы на вопросы. Выступающих от группы может быть несколько.

Группы выполняют задания.

Группа 1. Диффузия в растительном мире.

Вопросы:

1. Как кислород попадает в глубокие слои водоемов?
2. Почему сосуды с узким горлом непригодны для использования в качестве аквариума?

В растительном мире очень велика роль диффузии. Например, большое развитие листовой кроны деревьев объясняется тем, что диффузионный обмен сквозь поверхность листьев выполняет не только функцию дыхания, но частично и питания. В настоящее время широко практикуется внекорневая подкормка плодовых деревьев путем опрыскивания их кроны.

Большую роль играют диффузные процессы в снабжении природных водоёмов и аквариумов кислородом. Кислород попадает в более глубокие слои воды в стоячих водах за счёт диффузии через их свободную поверхность. Поэтому нежелательны всякие ограничения свободной поверхности воды. Так, например, листья или ряска, покрывающие поверхность воды, могут совсем прекратить доступ кислорода к воде и привести к гибели ее обитателей. По этой же причине сосуды с узким горлом непригодны для использования в качестве аквариума.

Группа 2. Роль диффузии в пищеварении и дыхании человека.

Вопросы:

1. Как происходит всасывание питательных веществ в процессе пищеварения?
2. Как кислород из легких попадает в кровь?

Наибольшее всасывание питательных веществ происходит в тонких кишках, стенки которых специально для этого приспособлены. Площадь внутренней поверхности кишечника человека равна 0,65м2. Она покрыта ворсинками – микроскопическими образованиями слизистой оболочки высотой 0,2-1мм, за счет чего площадь реальной поверхности кишечника достигает 4-5 м2, т.е. достигает в 2-3 раза больше площади поверхности всего тела. Процесс всасывания питательных веществ в кишечнике возможен благодаря диффузии.

Дыхание – перенос кислорода из окружающей среды внутрь организма сквозь его покровы – происходит тем быстрее, чем больше площадь поверхности тела и окружающей среды, и тем медленнее, чем толще и плотнее покровы тела. А как же дышит человек? У человека в дыхании принимает участие вся поверхность тела – от самого толстого эпидермиса пяток до покрытой волосами кожи головы. Особенно интенсивно дышит кожа на груди, спине и животе. Интересно, что по интенсивности дыхания эти участки кожи значительно превосходят легкие. С одинаковой по размеру дыхательной поверхности здесь может поглощаться кислорода на 28%, а выделяться углекислого газа даже на 54% больше, чем в легких. Однако во всем дыхательном процессе участие кожи ничтожно по сравнению с легкими, так как общая площадь поверхности легких, если развернуть все 700 млн. альвеол, микроскопических пузырьков, через стенки которых происходит газообмен между воздухом и кровью, составляет около 90-100 квадратных метров, а общая площадь поверхности кожи человека около 2 квадратных метров, т.е, в 45-50 раз меньше.

Таким образом, диффузия имеет большое значение в процессах жизнедеятельности человека, животных и растений. Благодаря диффузии кислород из легких пpoникaeт в кровь человека, а из крови – в ткани.

Группа 3. Осмос.

Вопросы:

1. Что такое осмос?
2. Как попадает вода из почвы в растение?
3. В чем заключается практическое применение осмоса.

Одним из видов процесса диффузии является одностороннее проникновение молекул одних веществ между молекулами других. Научным языком это звучит так: диффузия веществ через полупроницаемые мембраны. Такой процесс называется осмосом. Осмос от греческого – толчок, давление. Впервые осмос наблюдал французский химик Нолле в 1748 г.

Если сравнить бобы фасоли, которые замочили в горячей воде, с сухими, то становится очевидной разница в размерах фасоли. Здесь наблюдается односторонняя диффузия – осмос.

В почвенных растворах содержатся минеральные соли и органические соединения. Вода из почвы попадает в растение путем осмоса через полупроницаемые мембраны корневых волосков. Концентрация воды в почве оказывается выше, чем внутри корневых волосков, поэтому вода проникает в зерно и дает жизнь растению.

Мембранные методы разделения применяются для опреснения солёных и очистки сточных вод, получения особо чистой воды, разделения углеводородов, концентрирования растворов, в том числе пищевых продуктов, биологически активных веществ, обогащения воздуха кислородом. В настоящее время во всем мире действует свыше 2000 заводов по опреснению воды.

Группа 4. Применение диффузии в технике.

Вопросы:

1. В чем заключается метод диффузионной сварки?
2. С какой целью применяют металлизацию и цементацию?

Диффузия находит широкое применение в промышленности. На явлении диффузии основана диффузионная сварка металлов. Методом диффузионной сварки соединяют между собой металлы, неметаллы, металлы и неметаллы, пластмассы. Детали помещают в закрытую сварочную камеру с сильным разряжением, сдавливают и нагревают до 800 градусов. При этом происходит интенсивная взаимная диффузия атомов в поверхностных слоях контактирующих материалов. Диффузионная сварка применяется в основном в электронной и полупроводниковой промышленности, точном машиностроении.

На явлении диффузии основан процесс металлизации – покрытия поверхности изделия слоем металла или сплава для сообщения ей физических, химических и механических свойств, отличных от свойств металлизируемого материала. Он применяется для защиты изделий от коррозии, износа, повышения контактной электрической проводимости, в декоративных целях. Для повышения твердости и жаростойкости стальных деталей применяют цементацию. Она заключается в том, что стальные детали помещают в ящик с графитовым порошком, который устанавливают в термической печи. Атомы углерода вследствие диффузии проникают в поверхностный слой деталей. Глубина проникновения зависит от температуры и времени выдержки деталей в термической печи.

Группа 5. Вред диффузии.

Вопросы:

1. Чем опасен избыток углекислого газа в атмосфере?
2. К чему приводит загрязнение водоемов?

Не всегда диффузия - благо для человека. К сожалению, необходимо отметить и вредные проявления этого явления. Дымовые трубы предприятий выбрасывают в атмосферу углекислый газ, оксиды азота и серы. В настоящее время общее количество эмиссии газов в атмосферу превышает 40 миллиардов тонн в год. Избыток углекислого газа в атмосфере опасен для живого мира Земли, нарушает круговорот углерода в природе, приводит к образованию кислотных дождей. Процесс диффузии играет большую роль в загрязнении рек, морей и океанов. Годовой сброс производственных и бытовых стоков в мире равен примерно 10 триллионов тонн.

Загрязнение водоёмов приводит к тому, что в них исчезает жизнь, а воду, используемую для питья, приходится очищать, что очень дорого. Кроме того, в загрязненной воде происходят химические реакции с выделением тепла. Температура воды повышается, при этом снижается содержание кислорода в воде, что плохо для водных организмов. Из-за повышения температуры воды многие реки теперь зимой не замерзают.

Для снижения выброса вредных газов из промышленных труб, труб тепловых электростанций устанавливают специальные фильтры. Для предупреждения загрязнения водоемов необходимо следить за тем, чтобы вблизи берегов не выбрасывался мусор, пищевые отходы, навоз, различного рода химикаты.

После небольшой подготовки каждая группа отвечает на предложенные вопросы.

Учитель. Давайте проверим, как вы усвоили сегодняшнюю тему. Выполните в группах тест по теме «Диффузия».

Выполнение теста.

1. К какому классу понятий относится диффузия?

А) к физической величине;

Б) к физической единице измерения;

В) к физическому явлению.

2.Что является причиной явления диффузии?

А) движение молекул;

Б) наличие промежутков;

В) размеры молекул.

3.В каком состоянии вещества диффузия протекает наиболее быстро?

А) в газообразном

Б) в твердом

В) в жидком

4.Укажите пример диффузии в жидкостях.

А)запах духов распространяется в комнате.

Б) спирт растворяется в воде.

запах духов распространяется в комнате.

В) запах нафталина распространяется в воздухе.

5.Что является причиной увеличения скорости диффузии с ростом температуры тела?

А)увеличение промежутков между молекуламиБ) увеличение беспорядочности движения молекул.

В) увеличение скорости движения молекул.

Учитель. Проверим правильность выполнения. (Ответы на доске)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В | А | А | Б | В |

1. Рефлексия (2мин)

7. Домашнее задание (2мин).

§ 10. Для желающих: подобрать пословицы, в которых говорится о диффузии.

Источники

1. Терентьев М. М. Демонстрационный эксперимент по физике в проблемном обучении. Пособие для учителей М. : Просвещение, 1978 г
2. Энциклопедия Физика. – М.: Аванта +, 1999.
3. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике 7-11 классы. Пособие для учителя.- М.: ВЛАДОС, 2007
4. Семке А.И. «Нестандартные задачи по физике», – Ярославль: Академия развития, 2007.
5. Козлова Н.Д. (ред.) «Я иду на урок физики». – М.: “Первое сентября”, 1998 г.
6. Гильфанова Ю.И. «Занимательные опыты по физике». <http://festival.1september.ru/articles/524485/>