

Конспект урока физики для 7 класса  
по теме «Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах»

**Тип урока:** комбинированный

Цели урока:

1. **образовательная:** дать объяснение процесса диффузии, раскрыть особенности этого явления.
2. **воспитательные:** воспитывать познавательный интерес, любознательность, активность, аккуратность при выполнении заданий и интерес к изучаемому предмету; развитие коммуникативных способностей учащихся, при работе в группах
3. **развивающие:** развивать умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять и обобщать результаты экспериментов; развитие воображения, логического мышления и зрительной памяти; развитие монологической речи учащихся через организацию диалогического общения на уроке

**Задачи урока:** сформировать понятие о диффузии в жидкостях, твердых телах и газах; в целях развития научного мировоззрения учащихся показать роль физического эксперимента и наблюдений в физике; развивать умения выделять общие признаки явлений.

**Тип урока:** комбинированный

**ТСО:** компьютер, экран, проектор

**Оборудование:** (15 шт.)

1. пробирка с ватой, смоченной нашатырным спиртом (можно спиртом) и закрытые пробкой;
2. лист бумаги;
3. сосуды с холодной и горячей водой;
4. пробирка с кристаллами перманганата калия, закрытая пробкой;
5. пипетка;
6. медный купорос.

Используемые источники:

- В.А. Буров Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах.- М.: Просвещение, 1996
- А.Е. Гуревич ФИЗИКА – ХИМИЯ.- М.: Изд. Дом «Дрофа», 2003
- А.Е. Гуревич Физика 7 класс.- М.: Издат. Дом «Дрофа», 1997

- М.Г. Ковтунович Домашний эксперимент по физике 7-11 классы. Пособие для учителя.- М.: ВЛАДОС, 2007
- А.А. Леонович Физический калейдоскоп.- М.: Бюро Квантум, 1994
- А.В. Перышкин. Физика 7 класс.- М.: Изд. Дом «Дрофа», 2002
- В. Шабловский Занимательная ФИЗИКА. Серия «Нескучный учебник».- С-П.; Тригон, 1997

Интернет-ресурсы:

- [http://schoolcollection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21764/?&rubric\\_id\[\]=21764&sort=order](http://schoolcollection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21764/?&rubric_id[]=21764&sort=order)
- <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1442.html>
- <http://www.utube.ru/pages/video/1606>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/Диффузия>

## Ход урока

### 1 Организационный момент (слайд 1)

Современному человеку нельзя обойтись без знаний основ физики, чтобы иметь правильное представление об окружающем нас мире. Сегодня вы много узнаете о законах природы, покорите еще одну вершину «Знаний». Джина «Познания», однажды выпущенного на волю, невозможно опять вернуть в пустую, заплесневелую бутылку. Да мы и не будем пытаться делать это. Пусть будет свободным, как полет вашей мысли и фантазии!

### 2. Повторение (фронтальный опрос) (слайды 2-6)

- Объясните увеличение (уменьшение) объема тела при нагревании (охлаждении) с помощью гипотезы о строении вещества. (Все тела состоят из мельчайших частиц, между которыми существуют промежутки. При нагревании и охлаждении тел их размеры изменяются в связи с тем, что частицы удаляются друг от друга или сближаются друг к другу)
- Как проверить достоверность гипотезы? (объяснение опытов по рис. 16, 17, 18)
- Почему все тела нам кажутся сплошными? (Частицы вещества очень малы и не видны невооруженным глазом)

Пример №1: в 1 см<sup>3</sup> любого газа при нормальных условиях (0° С и 760 мм рт. ст.) содержится около  $2,7 \cdot 10^{19}$  молекул

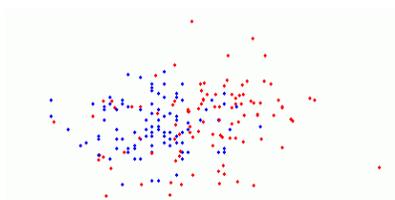
Пример № 2: если взять число кирпичей, равное числу молекул в 1 см<sup>3</sup> газа при нормальных условиях, то, будучи плотно уложены, эти кирпичи покрыли бы поверхность всей суши земного шара слоем высотой 120 м, т. е. высотой, превосходящей почти в четыре раза высоту 10-этажного дома

- Что такое молекула? (молекула - мельчайшая частицы вещества, сохраняющая его химические свойства)
- Отличаются ли между собой молекулы одного и того же вещества? ( Молекулы одного и того же вещества одинаковы и не зависят от состояния вещества)

### 3. Новая тема (выполнение эксперимента и беседа с учащимися)

#### Задание № 1 (слайд 7)

1. Откройте на короткое время пробирку с ватой, смоченной нашатырным спиртом. Закройте пробирку. Что вы почувствовали?
2. Как можно объяснить распространение запаха спирта с точки зрения молекулярного строения вещества?



(анимация)

Если открыть пробирку с ватой, смоченной нашатырным спиртом, то мы почувствуем запах, который распространяется по классу. Это происходит, потому что молекулы спирта постоянно движутся. Движение молекул нельзя обнаружить ни в лупу, ни в микроскоп. Двигаясь в воздухе, молекулы спирта сталкиваются с молекулами газов, входящих в состав воздуха (азотом, кислородом, углекислым газом). При этом они постоянно меняют направление движения, и беспорядочно перемещаясь, разлетаются по комнате. Поэтому, двигаясь очень быстро, молекулы спирта доносят запах до разных концов довольно медленно.

#### Задание № 2 (слайд 8)

1. На лист бумаги, лежащий на столе, налейте немного холодной воды из сосуда и в середину образовавшейся капли поместите кристаллик марганцовки.
2. Что вы наблюдаете? Объясните происходящее явление с точки зрения молекулярного строения вещества

**При обсуждении результатов опыта внимание учащихся я обращаю на появление окрашенного пятна в форме круга, подтверждающего беспорядочное движение молекул марганца.**

**Вывод:** Мы с вами знаем, что все тела состоят из отдельных частиц (молекул), между ними есть промежутки. Частицы движутся беспорядочно и хаотично. При своем движении молекулы марганца проникают в промежутки между молекулами воды.

#### (слайд 9)

В физике это явление названо **диффузией** (лат. diffusio — распространение, растекание, рассеивание)

**ДИФФУЗИЯ** - это взаимное проникновение молекул одного вещества в межмолекулярные промежутки другого вещества в результате их хаотического движения и столкновений друг с другом.



(анимация)

(слайд 10)

Сделайте вывод, где происходит диффузия быстрее: в газах или в жидкостях?

Диффузия в газах происходит быстрее, чем в жидкостях.

**Как вы думаете, почему?**

- Частицы газа далеко удалены друг от друга. Между ними существуют большие промежутки. Сквозь эти промежутки легко перемещаются частицы другого вещества. Поэтому диффузия в газах протекает быстро. (Слайд 11, 12)
- Частицы в жидкости «упакованы» так, что расстояние между соседними частицами меньше их диаметра. Сами частицы могут перемещаться по всему занимаемому жидкостью объему сосуда. При смешивании двух разных жидкостей, частицы первой жидкости проникают в промежутки между частицами второй жидкости. Перемешивание жидкостей происходит медленно. (Слайд 13, 14)

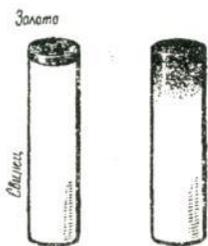
**- Происходит ли диффузия в твердых телах? (слайд 15, 16)**

В твердых телах диффузия происходит, но медленнее, чем в жидкостях. В твердых телах расстояния между частицами совсем маленькие. Они такие же, как размеры самих частиц. Проникновение через такие малые промежутки частиц другого вещества крайне затруднено и поэтому происходит очень медленно.

Запах духов, как известно, ощущается на довольно большом расстоянии. Объясняется это тем, что пары духов легко диффундируют в воздухе. Капли жидкого красителя в воде также легко диффундируют по всему сосуду. Намного труднее наблюдать диффузию в твердом теле. По этой причине изучение диффузии в твердых телах стало одним из наиболее интересных исследований в физике наших дней. Как и во многих других областях человеческой деятельности, в данном случае умение предшествовало знанию. Столетиями рабочие сваривали металлы и получали сталь нагреванием твердого железа в атмосфере углерода, не имея ни малейшего представления о происходящих при этом диффузионных процессах. Лишь в 1896 году началось научное изучение проблемы.

Английский металлург Вильям Роберте - Аустин в простом эксперименте измерил диффузию золота в свинце. Он наплавил тонкий диск золота на конец цилиндра из чистого свинца длиной в 1 дюйм (2,54 см), поместил этот цилиндр в печь, где поддерживалась температура около 200 °С, и держал его в печи 10 дней. Затем он разрезал цилиндр на тонкие диски и измерил количество золота, которое продиффундировало (проникло) в каждый срез свинца. Оказалось, что к «чистому» концу через весь цилиндр прошло вполне измеримое количества золота, в противоположном

направлении, в глубь золотого диска, продиффундировал свинец. Роберте – Аустин обнаружил, что нагретый металл диффундирует в другой конец, когда они тесно прижаты друг к другу.



Известен опыт, в котором гладко отшлифованные пластины свинца и золота пролежали друг на друге 5 лет. За это время золото и свинец продиффундировали (проникли) друг в друга на расстояние около 1 мм.

### Задание № 3 (слайд 17)

1. Прodelайте опыт, описанный в задании 2, но на этот раз смочите бумагу горячей водой
2. В каком случае диффузия происходит быстрее: при выполнении задания 2 или сейчас?

Сделайте вывод, как зависит скорость диффузии от температуры: «**Чем выше температура, тем ... проходит диффузия**»

- Почему при более высокой температуре диффузия происходит быстрее?

Процесс диффузии ускоряется с увеличением температуры. Это происходит потому, что с увеличением температуры увеличивается скорость движения молекул. Таким образом, явление диффузии протекает по-разному при разной температуре: чем выше температура вещества, тем быстрее происходит диффузия.

- Давайте обобщим все то, о чем мы говорили на уроке (слайд 18)

**Явление диффузии можно объяснить лишь в том случае, если считать, что:**

1. Все вещества состоят из частиц
2. Между частицами имеются промежутки
3. Частицы вещества находятся в постоянном движении

**Явление диффузии имеет важные проявления в природе, используется в науке и на производстве (слайд 19)**

Воздух, как известно, представляет собой смесь газов. Однако вследствие диффузии на одной высоте от Земли состав атмосферы оказывается достаточно однородным.

Диффузия играет важную роль в питании растений, переносе питательных веществ, кислорода в организме человека и животных.

Она широко используется в пищевой промышленности при консервировании овощей и фруктов, при засолке огурцов.

**(слайд 20)**

Диффузия нашла применение в электронной промышленности. С ее помощью изготавливают многие полупроводниковые приборы.



Диффузия используется и при выплавке стали. Для придания стальным деталям значительной прочности их помещают в специальные печи, где, находясь в разогретом состоянии, они насыщаются углеродом. Атомы углерода проникают в поверхностный слой металла и повышают его прочность.

**(слайд 21)**

Порою диффузия бывает вредным и даже опасным явлением. Горючий природный газ, например, которым мы пользуемся дома для приготовления пищи, не имеет ни цвета, ни запаха, поэтому трудно сразу заметить его утечку. А при утечке за счёт диффузии газ распространяется по всему помещению. Между тем при определённом соотношении газа с воздухом в закрытом помещении образуется смесь, которая может взорваться, например, от зажжённой спички. Газ может вызвать и отравление людей.

Чтобы сделать поступление газа в помещение заметным, на распределительных станциях горючий газ предварительно смешивают с особыми веществами, обладающими резким неприятным запахом, который легко ощущается человеком даже при весьма малой его концентрации. Такая мера предосторожности позволяет быстро заметить накопление газа в помещении, если образовалась его утечка.

**Работа в группах (слайд 22)**

- 1 Ряд: Сформулируйте гипотезу о том, почему чай заваривают горячей, а не холодной водой. Дать объяснение вашему предположению
- 2 Ряд: Возьмите медный купорос, высыпьте в воду. Какое явление вы наблюдаете? Что является причиной, а что следствием данного явления?
- 3 Ряд: На дно стакана опустите кристаллик марганца. Наблюдать не взбалтывая. Какое явление наблюдается? Как его ускорить? Сформулируйте условия, при которых вы наблюдаете явление диффузии. Будет ли наблюдаемое явление диффузией, если жидкость взболтать?

**Обсуждение результатов, полученных в группах.**

**3. Закрепление**

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ (слайд 23)**

1. Представьте, что у вас есть волшебный телевизор. Что вы увидите в нем, рассматривая строение веществ?

2. В чем состоит явление диффузии? Знаете ли вы какой-либо пример диффузии кроме тех, которые были приведены на уроке? Если нет, то разузнайте.

3. Что общего между рисунком с игроками на футбольном поле и явлением диффузии?

### Тест на усвоение понятия «диффузия» (слайд 24)

#### *Условия прохождения диффузии:*

- а) имеются различные вещества;
- б) между ними существует тесный контакт;
- в) происходит самопроизвольное смешивание.

*Закон прохождения диффузии* — чем выше температура, тем быстрее происходит диффузия.

Рассмотрите следующие опыты и выберите ответ. *Опыты:*

1. Огурцы были одновременно залиты: одна банка — холодным рассолом, вторая банка — горячим. Во второй банке огурцы просолились быстрее. Почему?
2. В сосуд с водой осторожно, при помощи пипетки, наливают слой раствора медного купороса.
3. На стекло насыпают кучу мелких песчинок.
4. В сосуд с водой опускают кусочек льда.
5. В чай положили кусочек сахара и размешали ложкой.

#### *Ответы:*

- А. Наблюдается диффузия, так как выполняются все условия.
- Б. Диффузии нет, так как отсутствует условие а).
- В. Диффузии нет, так как отсутствует условие б).
- Г. Диффузии нет, так как отсутствует условие в).
- Д. Опыт отражает закон диффузии.

**ОТВЕТЫ: 1Д; 2А; 3В; 4Б; 5Г**

### (слайд 25)

Домашняя работа §9, домашний эксперимент

(слайд 25, гиперссылка)

## **Выполнение учебного исследования по общему плану экспериментальной деятельности (эксперимент)**

### **Лабораторная работа «Определение времени прохождения диффузии»**

**Цель:** определить при каких температурах, высоких или низких, диффузия происходит быстрее.

**Приборы:** термометр, часы.

**Тела и материалы:** 2 стакана; марганцовокислый калий или медный купорос; вода.

**Гипотеза:** предполагаем, что при высоких температурах диффузия будет происходить быстрее.

**Условия успешного проведения опыта:**

1. Тщательность измерений. Минимизирование погрешностей измерений.
2. Одинаковые начальные условия (по температуре и количеству воды).
3. Не производить взбалтывания воды в стаканах.

**Порядок выполнения:**

1. Возьмите 2 стакана с водой (200 мл) комнатной температуры.
2. Определите цену деления термометра и измерьте начальную температуру воды в стаканах.
3. Опустите в них по одинаковому количеству марганцовокислого калия.
4. Один стакан поставьте в морозильную камеру холодильника, второй — на батарею.
5. Отметьте время начала эксперимента.
6. Определите путем неоднократных измерений, через какое время марганец полностью растворится в воде в обоих стаканах.
7. Измеряйте температуру воды через определенные промежутки времени и конечное значение температуры в обоих стаканах.

**Фиксирование информации:**

2. Постройте график зависимости времени прохождения диффузии от температуры.
3. Покажите на рисунках, как происходит смешивание молекул в обоих случаях. Красным цветом изобразите молекулы марганца, синим — молекулы воды.

**Анализ результатов:** Где вода окрашивается быстрее, в холодильнике или на батарее? Сравните время: сутки, часы, минуты, секунды.

При какой температуре диффузия происходит быстрее? Что происходит с молекулами вещества при нагревании, как изменяется их скорость и проникающая способность?

***Опишите и сделайте вывод.***