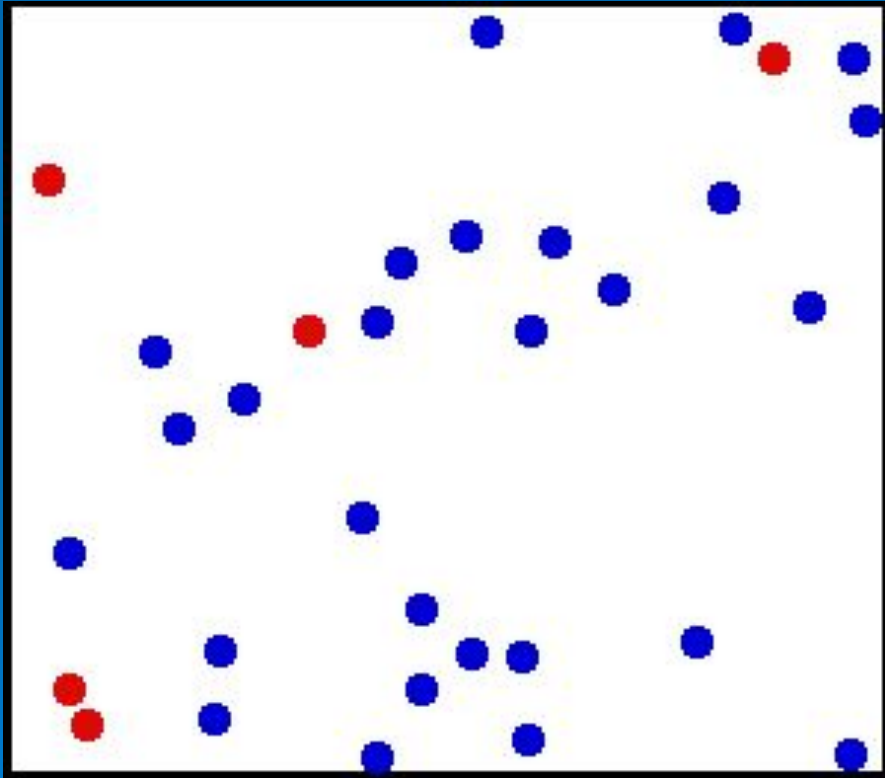


Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах.



Повторим



**Михаил Васильевич
Ломоносов
в 1745 году
разграничил понятия
атом и молекула.**

**Молекула –
наименьшая частица
вещества.**

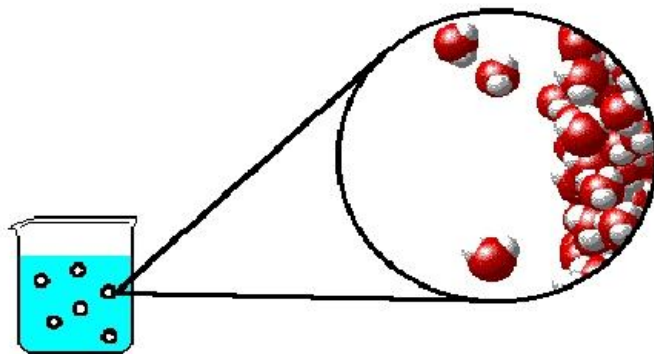
**Атом – наименьшая частица
химического элемента.**

Молекулы состоят из атомов.



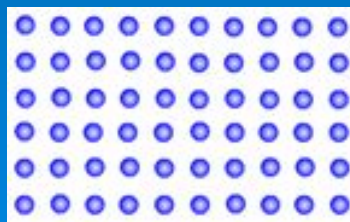
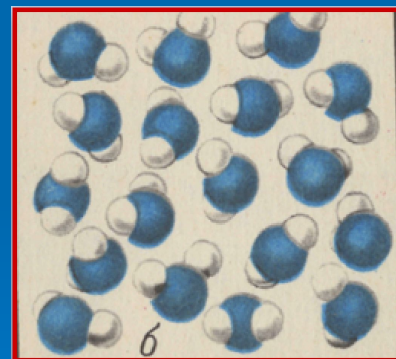
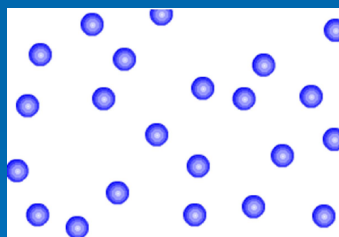
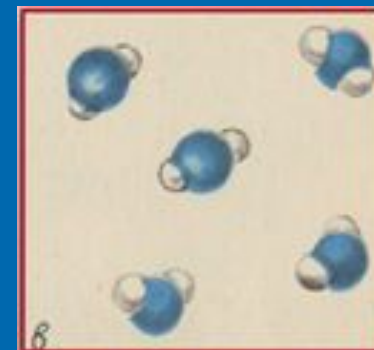
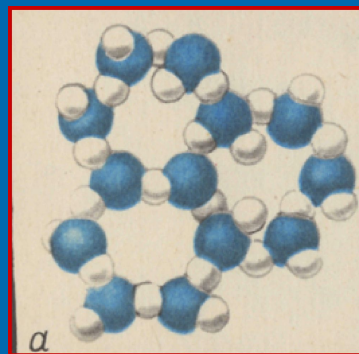
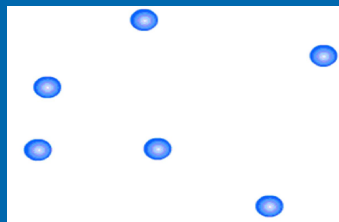
Основные положения МКТ

- Все вещества состоят из частиц - молекул, атомов и ионов
- Частицы вещества непрерывно и беспорядочно движутся
- Частицы вещества взаимодействуют друг с другом



Повторим

Три состояния вещества



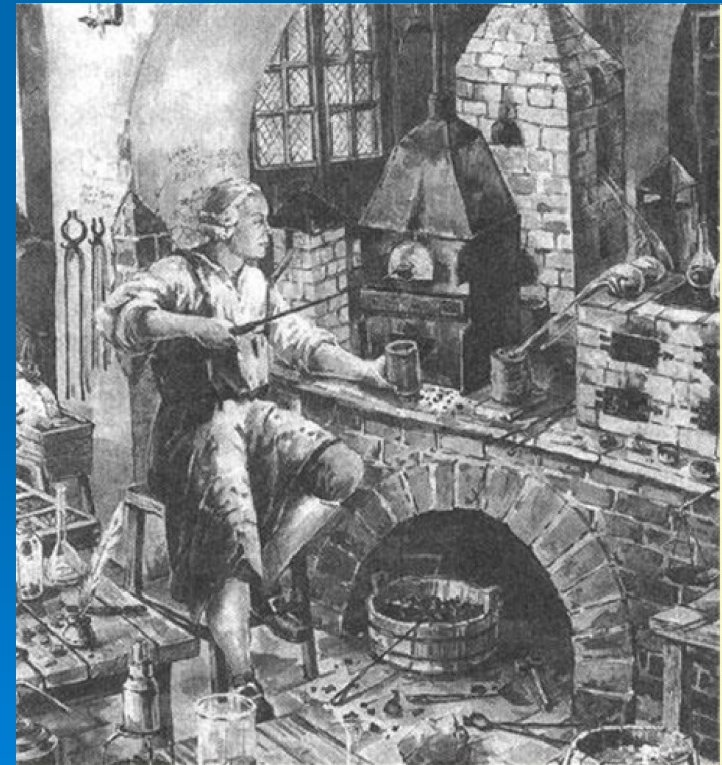
Размеры молекулы
порядка 10^{-10} м



Источники физических знаний

**"Один опыт я ставлю
выше 1000 мнений,
рожденных воображением"**

М. В. Ломоносов

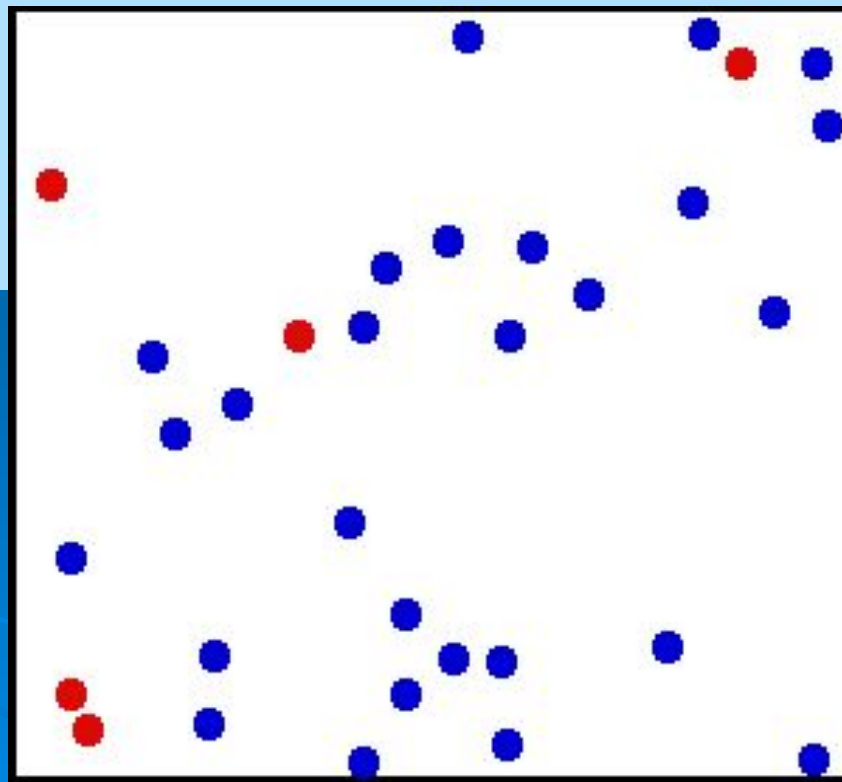
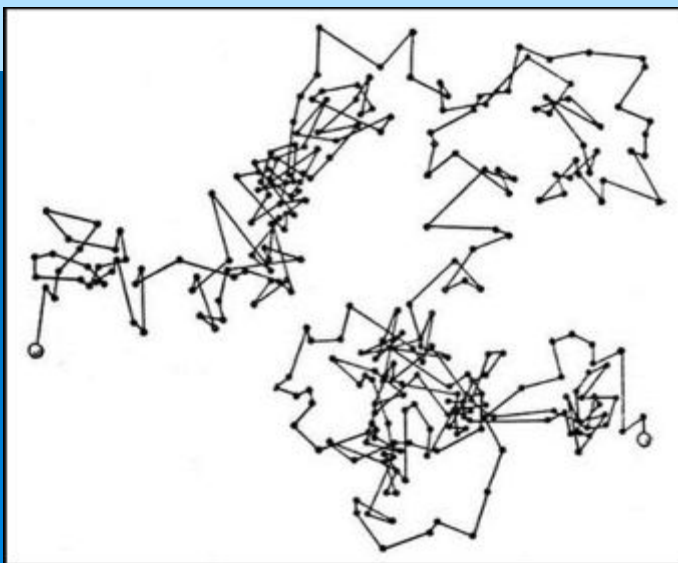


Броуновское движение



1773-1858

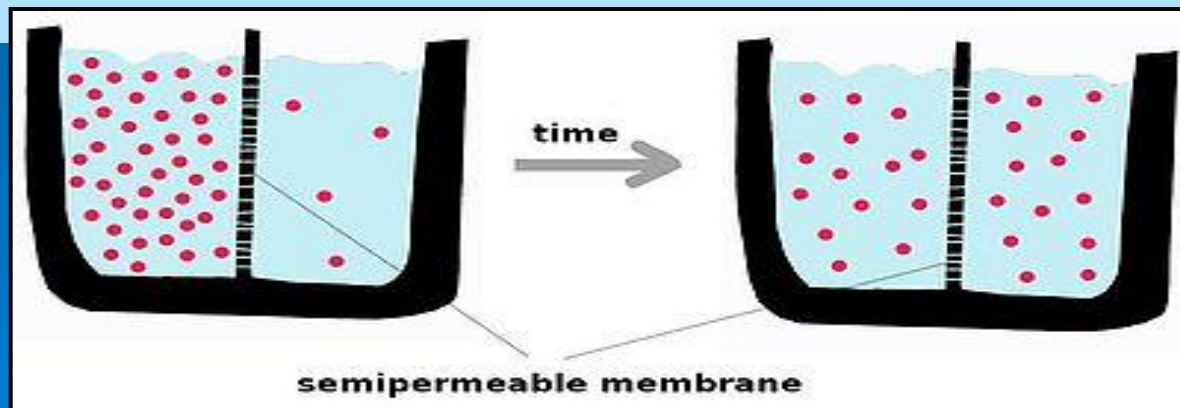
Роберт Броун в 1827 году, наблюдая под микроскопом взвесь в виде растительной пылью, обнаружил, что частицы находятся в непрерывном движении, описывая сложные траектории.



Диффузия

Диффузия (лат. *diffusio* — распространение, растекание, рассеивание).

Это явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого.



- Схема диффузии через полупроницаемую мембрану

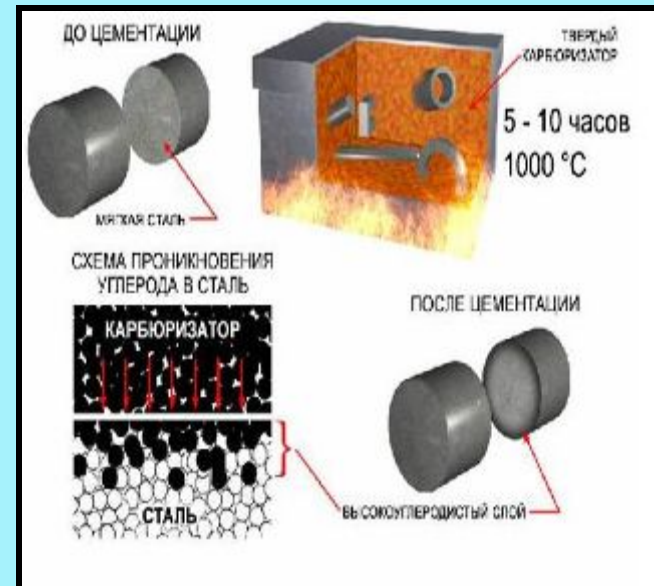
Диффузия

наблюдается

В газах

В жидкостях

В твердых телах



Диффузия газов в газах



Ароматические масла, смолы широко используются в парфюмерной промышленности, лечебной ароматерапии, для церковных нужд.



Диффузия газов в газах

Ароматические вещества

Масла

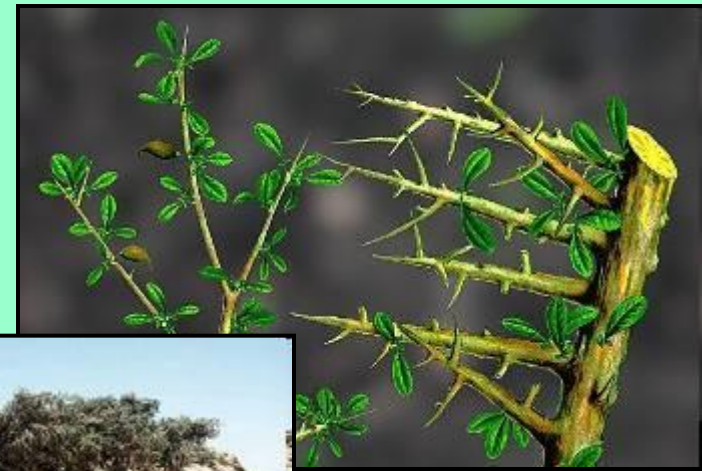
Смолы



Лепестки жасмина



Лепестки роз



Мирра



**Ладанное
дерево**

Диффузия газов в газах

**Кого из нас не поражал запах
весенней ночи?**

**Мы могли ощущать запахи
черемухи, акаций, сирени.**

**Молекулы пахнущего вещества
цветов диффундируют в воздух.**

Диффузия газов в газах

**В качестве тонизирующих культур
обычно употребляют чай, кофе и какао.**

**Родина чая- Китай, кофе- Африка, какао -
Америка.**

**Быстрое распространение аромата этих
напитков объясняется тем, что молекулы
пахучего вещества проникают между
молекулами воздуха.**



Диффузия газов в газах

Самым многочисленным способом общения насекомых осуществляется с помощью обонятельных химических средств, которые животные используют для своей защиты или привлечения внимания.

Передача запахов осуществляется посредством диффузии.

Диффузия газов в газах

Ароматы

Привлекательные
Феромоны, гормоны.

Отталкивающие
Репелленты



Бабочки

Майские жуки



Хорьки



Скунсы



Клопы

Диффузия газов в газах

Леса – легкие планеты, помогающие дышать всему живому.

Городской воздух содержит много газообразных веществ (угарный газ, углекислый газ, оксиды азота, сера), полученных в результате работы промышленного комплекса, транспорта и коммунального хозяйства.

Процесс очищения воздуха лесом можно объяснить диффузией.

Диффузия газов в газах

Природный
горючий газ не
имеет ни цвета,
ни запаха.

За счет диффузии газ
распространяется по всему
помещению, образуя
взрывоопасную смесь.



Диффузия газов в газах

Мы не раз наблюдали, как от костра, закопченных труб сельских домов, ТЭС валит дым и, поднявшись высоко, по мере его подъема перестает быть



Это следствие диффузии молекул дыма между молекулами воздуха

Диффузия газов в газах

Пути решения экологической проблемы, связанной с очищением воздуха:

- 1) фильтры на выхлопных трубах;
- 2) выращивание растений вдоль дорог и вокруг предприятий



Клен



Тополь



Липа

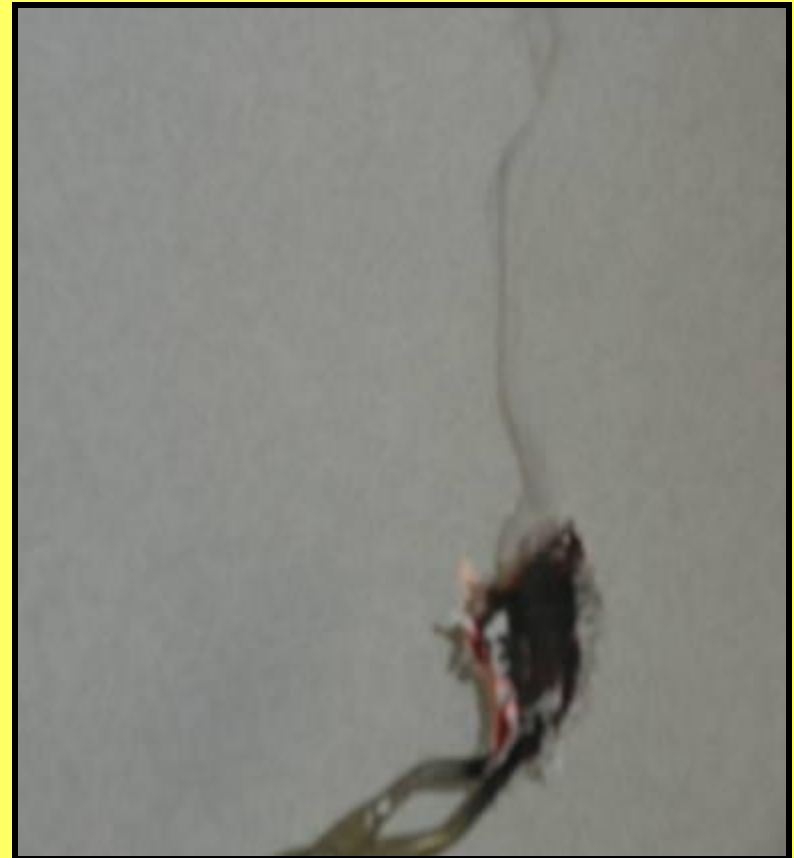
НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

Наблюдение процесса диффузии молекул воздуха и молекул нашатырного спирта (индикатором служит лакмусовая бумажка, фиксирующаяся ниточкой щипцами)



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

Наблюдение растворения дыма от костра в воздухе.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

**Распространение запаха освежителя
воздуха в помещении.**



ДИФФУЗИЯ ЖИДКОСТИ В ЖИДКОСТИ

Пчелиный яд- это бесцветная прозрачная жидкость с ароматным запахом, обладающая высокой биологической активностью.



Быстрое проникание пчелиного яда связано с биологическими процессами в организме (с движением молекул яда и их взаимодействием с межклеточной жидкостью соединительной ткани).

ДИФФУЗИЯ ЖИДКОСТИ В ЖИДКОСТИ

Для приготовления чая используют цветы и листочки некоторых растений: жасмина, розы, липы, душицы, мяты, чабреца и других.



ДИФФУЗИЯ ЖИДКОСТИ В ЖИДКОСТИ

ЧАЙ



Зелёный



Чёрный

В твёрдом состоянии цвет чая зависит от способа обработки листьев.

Заварка чая основана на диффузии молекул воды и красящего вещества растений.

НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ



Приглашаем на чай.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ



Сравнение скорости протекания диффузии при заваривании чая холодной и горячей водой.

Вывод

Процесс диффузии ускоряется с повышением температуры; происходит медленнее, чем в газах.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ



При добавлении дольки лимона чай становится светлее.



Цвет чая коричневый только в нейтральной среде (в воде).

НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ



Для насыщения цвета свеклы в воде добавляется уксусная кислота.



ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ГАЗАХ

Запах соли, запах йода.
Непреступны и горды,
Рифы каменные морды
Выставляют из воды...
Ю. Друнина

Ежегодно в атмосферу
попадает 2 млрд. тонн
солей.

ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ГАЗАХ

**Смог - желтый туман, отравляющий воздух,
которым мы дышим.**

**Смог - основная причина дыхательных и
сердечных болезней, ослабления
иммунитета человека.**



ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ГАЗАХ

Частицы, встречающиеся в городском воздухе.	Радиус частиц, мкм
	<ul style="list-style-type: none">• 20 – 60
<ul style="list-style-type: none">• Пыльца растений	<ul style="list-style-type: none">• 1 - 15
<ul style="list-style-type: none">• Микроорганизмы, их споры	<ul style="list-style-type: none">• 200 - 2000
<ul style="list-style-type: none">• Сухой песок	<ul style="list-style-type: none">• 10 – 400
<ul style="list-style-type: none">• Угольная пыль	<ul style="list-style-type: none">• 10 – 150
<ul style="list-style-type: none">• Цементная пыль	<ul style="list-style-type: none">• 30 – 800
<ul style="list-style-type: none">• Удобрение	<ul style="list-style-type: none">• 10 – 200
<ul style="list-style-type: none">• Асбест	<ul style="list-style-type: none">• 1-5
<ul style="list-style-type: none">• Кадмий	<ul style="list-style-type: none">• 0,5-1
<ul style="list-style-type: none">• Ртуть	<ul style="list-style-type: none">• 1-5
<ul style="list-style-type: none">• Свинец	<ul style="list-style-type: none">• 0,1-1
<ul style="list-style-type: none">• Оксид железа	<ul style="list-style-type: none">• 0,1-1
<ul style="list-style-type: none">• Оксид меди	

ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ЖИДКОСТИ

Как объяснить процесс
соления овощей



ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ЖИДКОСТИ

Соления грибов



ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ЖИДКОСТИ

Соления фруктов

При засолке кристаллики соли распадаются на ионы Na и Cl в водном растворе, беспорядочно движутся и занимают промежутки между порами продуктов питания.



ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ЖИДКОСТИ

Приготовление варенья и компотов.



ДИФФУЗИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА В ЖИДКОСТИ

Получение сахара

из свеклы в
промышленном
производстве



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ



Растворение кристаллов перманганата калия в воде.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ



Растворение кристаллов сахара в горячей воде.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

Растворение таблетки «Мукалтина» в воде.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

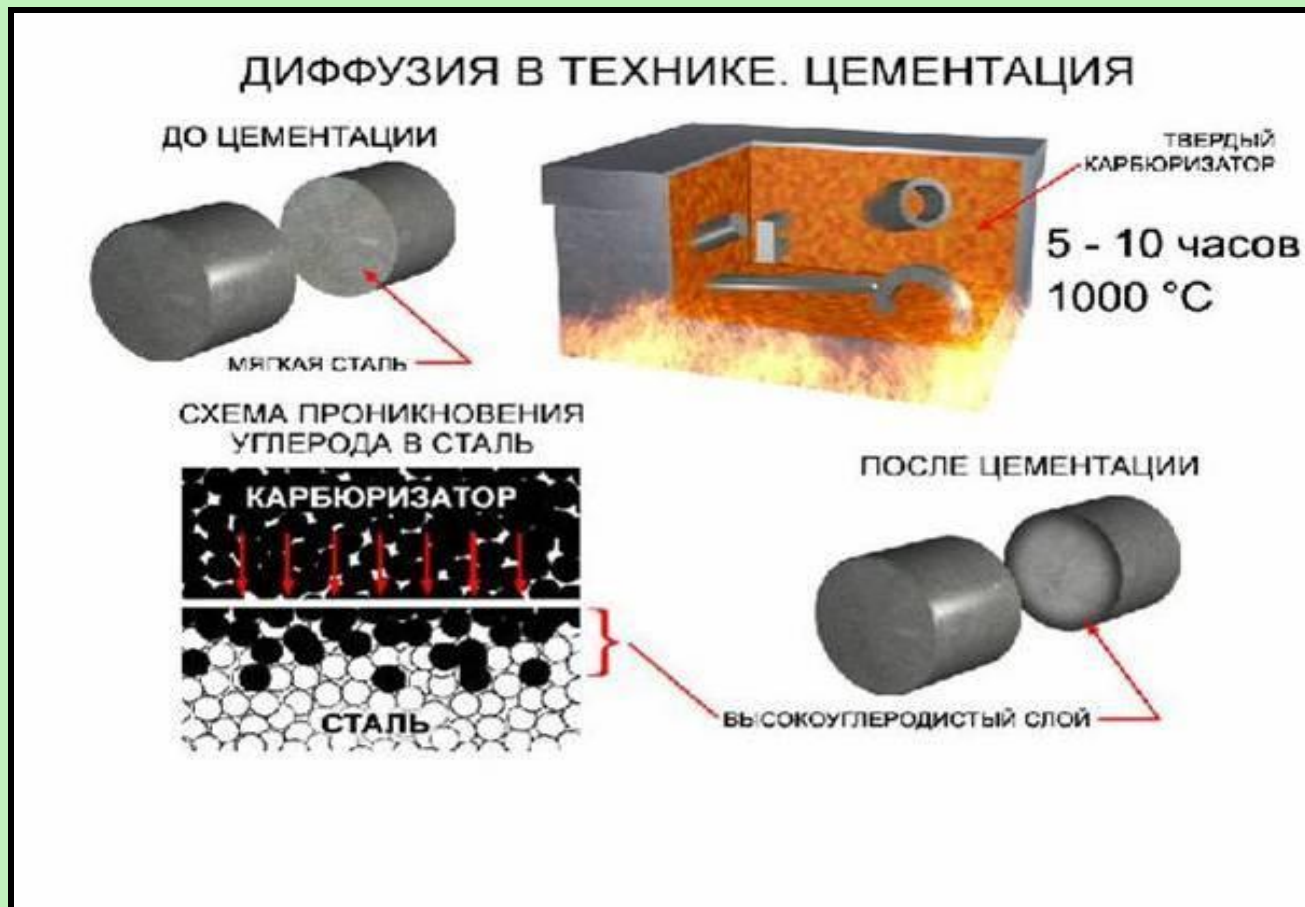


Приготовление солёных огурцов, квашеной капусты, солёной рыбы и сала в домашних условиях.



Диффузия твёрдого тела в твёрдом

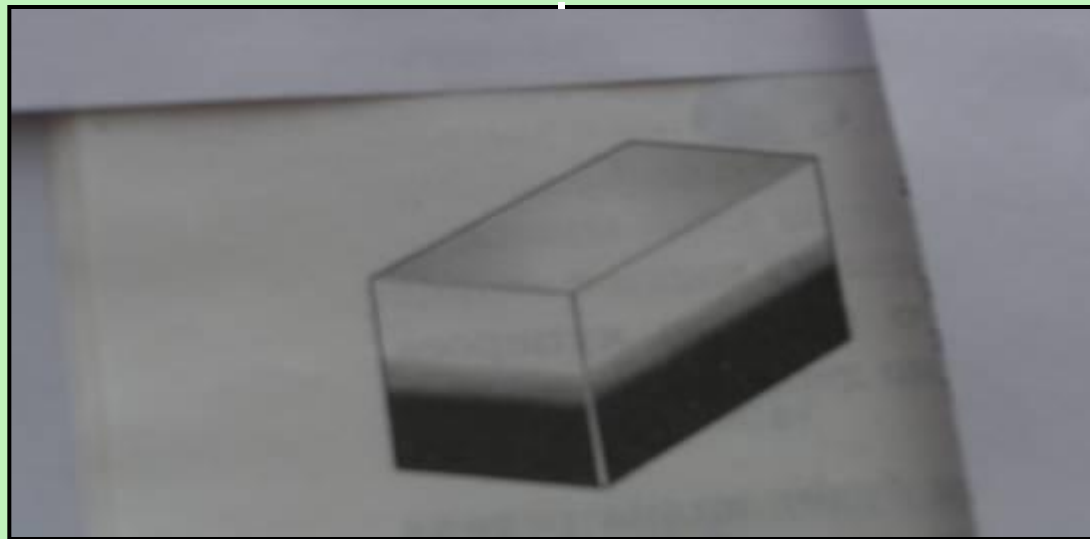
Для придания железным и стальным деталям твердости, износостойкости и предела прочности их поверхности подвергают диффузному насыщению углеродом (цементация)



Диффузия твёрдого тела в твёрдом

Английский металлург Вильям Робертс-Аустин измерял диффузию золота в свинце, помещая этот цилиндр в печь при температуре около $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 10 дней.

Атомы золота равномерно распределялись по всему свинцовому цилиндру.



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

**Наблюдение явления диффузии
молекул перманганата калия и воска.**



НАШ ЭКСПЕРИМЕНТ

Результат через три недели.

Прошло два месяца.



Молекулы твёрдых тел диффундируют медленнее всего.

ВЫВОД

- Причина диффузии - беспорядочное движение молекул.
- Скорость диффузии зависит от того, в каком агрегатном состоянии находятся соприкасающиеся тела.
- Диффузия быстро протекает в газах, медленнее в жидкостях и очень медленно в твердых телах.
- Процесс диффузии ускоряется с повышением температуры, с уменьшением вязкости среды и размеров частиц.

Выполни упражнения

(см. презентация 2 SMART Notebook)

1. Какой рисунок наиболее правильно показывает каплю воды в микроскопе при сильном увеличении?
2. Имея модели частиц двух веществ, покажите, что происходит в веществе при их самопроизвольном смешивании.
3. Выберите рисунок, на котором направление стрелок правильно указывает направление движения двух частиц в веществе. Опишите, как движутся частицы в веществе.
4. С какими танцами или мелодиями можно сравнить движение частиц пальмы, растущей в Африке, и частиц кедра, растущего в Сибири?

Почему так происходит?

Все знают, как полезен репчатый лук.

Но при его разрезании мы проливаем слезы. Объясните почему?



Это объясняется явлением диффузии. Причина в летучем веществе лакриматоре, вызывающем слёзы. Оно растворяется в жидкости слизистой оболочки глаза, выделяя серную кислоту, которая и раздражает слизистую оболочку глаза.

Самостоятельная работа

Средний уровень: 1. В каком рассоле – горячем или холодном – быстрее засолятся огурцы?

2. Почему ткань, окрашенную недоброкачественной краской, нельзя в мокром состоянии держать в соприкосновении со светлым бельем?

Достаточный уровень: 1. Почему дым от костра, поднимаясь вверх, быстро перестает быть видимым даже в безветренную погоду?

2. Будут ли распространяться запахи в герметично закрытом подвальном помещении, где совершенно нет сквозняков?

Высокий уровень: 1. Открытый сосуд с эфиром уравнили на весах и оставили в покое. Через некоторое время равновесие весов нарушилось. Почему?

2. Какое значение имеет диффузия для процессов дыхания человека и животных?

Домашнее задание

1. Параграф №9, вопросы к параграфу;
2. Экспериментальное задание (описать явления диффузии, наблюдаемые дома).

3. Ответить письменно на вопрос:

- Почему сладкий сироп приобретает со временем вкус фруктов? (средний уровень)
- Почему соленая сельдь, после того как ее оставили на некоторое время в воде, делается менее соленой? (достаточный уровень)
- Почему при склеивании и паянии применяют жидкий клей и расплавленный припой? (высокий уровень)



Спасибо за внимание!

Литература

1. Семке А.И. «Нестандартные задачи по физике», Ярославль: Академия развития,2007.
2. Шустова Л.В., Шустов С.Б. «Химические основы экологии».М.: Просвещение,1995.
3. Лукашик В.И. Задачник по физике 7-8кл. М.: Просвещение,2002.
4. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. М.: Просвещение,1998.
5. Энциклопедия Физика. М.: Аванта +,1999.
6. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. М.: Наука,1986.
7. Енохович А.С. Справочник по физике. М.: Просвещение, 1990.
8. Ольгин О. И. Опыты без взрывов. М.: Химия ,1986.
9. Ковтунович М.Г. «Домашний эксперимент по физике 7-11 классы». М.: Гуманитарный издательский центр, 2007.
10. Internet- ресурсы.