

В настоящее время определяющая тенденция познавательного процесса – **интеграция**. Хотя и не одну сотню лет в школе преподаются отдельные учебные предметы, закономерно возникают вопросы: как идет усвоение учащимися знаний о природе, обществе, человеке? Формируются ли в их сознании целостная научная картина мира? Какие педагогические условия требуются, чтобы достигнуть этого? Нужны ли специальные учебные предметы, синтезирующие знания из различных областей? Давно и много пишут и говорят о межпредметных связях, интеграции в школьном образовании.

В современных условиях давняя педагогическая проблема приобретает новое звучание. Ее актуальность продиктована новыми требованиями, предъявляемыми к школе, социальным заказом общества.

Интеграция необходима в современной системе образования. Во-первых, традиционная “монологическая” система в образовании почти полностью утратила свою практическую эффективность. Во-вторых, в современной школе учебные дисциплины носят “конкурирующий” характер. Каждая противостоит всем остальным, как бы претендуя на большую значимость по сравнению с другими. В-третьих, каждая из школьных дисциплин сама по себе представляет набор сведений из определенной области знаний, поэтому не может претендовать на системное описание действительности. В таких условиях о целостном восприятии мира у школьников не может быть и речи.

**Интегрированный урок** – особый тип урока, объединяющего в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления. К использованию интегрированного урока учителя прибегают нечасто и главным образом в следующих случаях:

- при обнаружении дублирования одного и того же материала в учебных программах и учебниках;
- при лимите времени на изучение темы и желании воспользоваться готовым содержанием из параллельной дисциплины;
- при изучении межнаучных и обобщенных категорий (движение, время, развитие, величина и др.), законов, принципов, охватывающих разные аспекты человеческой жизни и деятельности;
- при выявлении противоречий в описании и трактовке одних и тех же явлений, событий, фактов в разных науках;
- при демонстрации более широкого поля проявления изучаемого явления, выходящего за
- при создании проблемной, развивающей методики обучения предмету.

Приведу пример такого урока для обучающихся 11-х классов, на котором происходит интеграция знаний по **химии** с предметами: физика, математика, биология, экология, нанотехнология.

### **Тема исследовательского занятия по химии «Мир твердых веществ» 11класс**

**Цель занятия:** дать понятие о кристаллическом и аморфном состоянии твердых веществ, о типах кристаллических решеток и их влиянии на свойства веществ.

#### **Задачи:**

- развитие **интегративного**, логического, абстрактного мышления и творческого воображения;
- развитие предметных компетенций;
- развитие УУД;
- развитие навыков работы с микроскопом, химическим оборудованием и реактивами, используя правила техники безопасности.

**Оборудование и реактивы:** модели кристаллических решеток разных типов, бензойная кислота, фарфоровая чашечка, медная проволока, раствор нитрата серебра, дистиллированная вода, хлорид натрия, сульфат меди(II), бихромат натрия, алюмокалиевые квасцы, образцы пластмасс, пластилин, жевательная резинка, воск, смола, шоколад, емкость для опытов (цилиндр), интерактивная доска, компьютер, проектор, оборудование немецкой фирмы «Пфайер».

#### **Ход занятия.**

Этапы урока.

1. Организационный момент, деление класса на 4 группы по символам в контексте урока.
2. Актуализация знаний и целеполагание осуществляемое совместно с обучающимися.
3. Устная разминка по основным теоретическим вопросам урока.

4. Работа в группах по заданиям учителя (рассматривание выданных образцов аморфных и кристаллических веществ, выпаривание раствора с целью получения кристаллов и рассматривания их под микроскопом).
5. Использование резервов интернета для отчета о работе группы.
6. Рефлексия.

### **«Современный урок рассматривается не как деятельность учителя, а как деятельность ученика!»**

**Содержание занятия.** *Условные обозначения:* 😊 – личные УУД; ▲ – регулятивные УУД; ◇ – познавательные УУД; \* – коммуникативные УУД.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Универсальные учебные действия
1 Организац. этап урока	Приветствие, деление на группы по цвету жевательной резинки (вспомните, когда, сколько и почему нужно жевать резинку?)	Обучающиеся занимают места в группах, включаются в работу, показывают смайлики, соответствующие настроению (установление обратной связи)	* Коммуникативные – адаптация к работе в новой группе 😊 следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям.
2 Актуализация знаний. Целеполагание и планирование	Учитель озвучивает тему занятия и спрашивает обучающихся о цели их пребывания на занятии.	Предполагаемые ответы: - исследовать свойства и строение твердых тел; - научиться плодотворно поработать в группе; - исследовать кристаллическое состояние веществ; - взаимообогащение - получать удовольствие от	▲ Регулятивные – постановка цели изучения и определение способов её достижения 😊 Самоопределение;

<p>деятельности.</p>	<p>Создается проблемная ситуация: «Рост-свойство живого, значит кристаллы живые? А если нет, то почему и как они растут?»</p>	<p>процесса познания ( каждый ученик имеет свою личную цель обучения на уроке, ее он пишет на выданном листочке бумаги), а высказывания – по желанию.</p>	<p>☺ смыслообразование; ☺ контакт с учителем и сверстниками. * планирование учебного сотрудничества, целеполагание;</p>
<p>3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА «Исследование свойств твердых веществ»</p>	<p>Звучит девиз занятия, учитель выстраивает ассоциативный ряд (геометрические фигуры - пять Платоновых чисел), черты характера человека. В начале занятия мы закладываем опыт (опускаем медную проволоку в цилиндр с нитратом серебра).</p>	<p>Обучающиеся рассматривают выданные им изделия (жевательные резинки, воск, пластилин). Им предлагается сделать геометрические фигуры из пластилина и, на основании ощущений, описать свойства этих материалов: мягкие, пластичные, бесформенные, текучие, непрочные, не имеют определенной температуры плавления – они постепенно размягчаются и переходят в текучее состояние, как некоторые животные, например кишечнополостные (гидра, медузы). Аморфность – это хорошо, если из пластмассы нужно изготовить какие-либо изделия, и плохо, если такой характер у человека. Не только химия обогащается русским языком, но и русский язык обогащается химическими терминами.</p>	<p>* Коммуникативные - планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия ◇ Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация; ◇ использование знаково-символических средств; ◇ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇ подведение под понятие; ◇ выполнение пробного учебного действия; ▲ фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии; ▲ волевая саморегуляция в</p>

			<p>ситуации затруднения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью ;</li> <li>* аргументация своего мнения и позиции учет разных мнений;</li> <li>* использование критериев для обоснования в коммуникации;</li> </ul>
	<p>Вам выданы твердые сыпучие вещества (хлорид натрия, сульфат меди II, бихромат натрия, хлорид калия) рассмотрите их под лупу, что вы видите?</p>	<p>Обучающиеся рассматривают сыпучие вещества под лупу ( их цвет, форму кристаллов), затем высыпают их в стаканчики с водой и растворяют. Процесс растворения – экзотермический, проверяют это положение с помощью пробора «Кобра», который показывает рост температуры. Затем капельку раствора помещают на предметное стекло и осторожно выпаривают. На стекле образуются красивые кристаллы, которые рассматривают под микроскопом и делают вывод о свойствах кристаллов, которых насчитывается 100 000. Кристаллические вещества имеют строго определенную температуру плавления и, главное, характеризуются правильным расположением частиц, из которых они построены: атомов, молекул или ионов. Эти частицы расположены в строго определенных точках пространства – узлах. Если соединить эти узлы прямыми линиями, то образуется пространственный каркас –</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Смыслообразование;</li> <li>◇ анализ, синтез, сравнение, обобщение; аналогия, классификация;</li> <li>◇ волевая саморегуляция;</li> <li>▲ познавательная инициатива;</li> <li>▲ выдвижение гипотез и их обоснование;</li> <li>◇ поиск необходимой информации;</li> <li>◇ использование знаково-символических средств;</li> <li>◇ моделирование и преобразование моделей разных типов (предметы, схемы, знаки и т.д.);</li> <li>◇ установление причинно-следственных связей;</li> <li>◇ самостоятельное создание</li> </ul>

	<p>Сейчас мы рассмотрим результаты заложенного опыта в начале занятия (рост кристаллов серебра на поверхности медной проволоки).</p>	<p><b>кристаллическая решетка.</b> В соответствии с видом частиц можно различить три типа решеток: <b>атомные, ионные, молекулярные.</b> Но ведь есть кристаллические решетки, в узлах которых находятся атомы-ионы. Верно, четвертый тип кристаллических решеток – металлические решетки. На поверхности медной проволоки выросли кристаллы чистого серебра – тип решетки – металлическая. Групповая деятельность.</p>	<p>способов решения проблем творческого и поискового характера на основе метода рефлексивной самоорганизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ осознанное и произвольное построение речевого высказывания;</li> <li>◇ построение логической цепи рассуждений, доказательство;</li> <li>◇ нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания;</li> <li>😊 осознание ответственности за общее дело;</li> </ul>
<p>4 Первичное закрепление</p>	<p>Далее учитель предлагает обучающимся резервами интернета найти характеристики каждого типа кристаллических решеток и привести примеры веществ.</p>	<p>Работа в интернете (групповая деятельность) по вопросам: - Характеристика свойств веществ с разными типами кристаллических решеток;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Что такое нанотехнологии?</li> <li>– Что такое наночастицы?</li> <li>– Области приложения нанотехнологий?</li> <li>– Перспективы развития нанотехнологий?</li> <li>– Отчеты групп о проделанной работе в форме дискуссии. Для этого каждая группа делегирует по одному человеку к доске и, соблюдая все правила дискуссии, предъявляется материал.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация;</li> <li>◇ извлечение из текстов необходимой информации;</li> <li>◇ моделирование и преобразование моделей разных типов;</li> <li>◇ использование знаково-символических средств;</li> <li>◇ подведение под понятие;</li> <li>◇ установление причинно-следственных связей;</li> <li>◇ выполнение действий по алгоритму;</li> <li>◇ осознанное и произвольное</li> </ul>

			<p>построение речевого высказывания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ построение логической цепи рассуждений, доказательство;</li> <li>◇ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью;</li> <li>* адекватное использование речевых средств для решения коммуникационных задач;</li> <li>* формулирование и аргументация своего мнения в коммуникации;</li> <li>* учет разных мнений, координирование в сотрудничестве разных позиций;</li> <li>* использование критериев для обоснования своего суждения;</li> <li>* достижение договоренностей и согласование общего решения;</li> <li>* осознание ответственности за общее дело;</li> <li>😊 осознание ответственности за общее дело;</li> </ul>
5	Вам предлагается тест,	Выполнение задания ЕГЭ по вариантам (часть	◇ Анализ, синтез, сравнение, обобщение,

<p>Самостоятельная работа с самопроверкой</p>	<p>составленный по заданиям ЕГЭ, по теме «Кристаллические решетки»</p>	<p>А3),(приложение №1) – работа в группах.</p>	<p>аналогия, классификация;   извлечение из текстов необходимой информации;   моделирование и преобразование моделей разных типов;   использование знаково-символических средств;   подведение под понятие;   установление причинно-следственных связей;   выполнение действий по алгоритму;</p>
<p>6 Итог урока. Рефлексия. Домашнее задание. Выставление оценок в электронном журнале.</p>	<p>Учитель организует рефлексию: «Мир твердых веществ многообразен и состоит из единства двух противоположностей, каких?          - Чему мы можем научиться у твердых веществ? – Составьте синквейн со словом «кристалл».</p>	<p>Рефлексия в форме дискуссии на тему «Чему мы можем научиться у аморфного и кристаллического состояния твердых веществ?» - фронтальная работа. Затем учащиеся составляют синквейн со словом «кристалл» - работа в группах, с последующим отчетом.</p>	<p> Рефлексия способов и условий действия;   контроль и оценка процесса и результатов деятельности;   самооценка на основе критерия успешности;   адекватное понимание причин успеха неуспеха в учебной деятельности;   выражение своих мыслей с достаточной</p>

			<p>полнотой и точностью;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* формулирование и аргументация своего мнения, учет разных мнений;</li><li>* использование критериев для обоснования своего суждения;</li><li>* планирование учебного сотрудничества;</li><li>* следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям.</li></ul>
--	--	--	---

## Конспект исследовательского занятия по химии «Мир твердых веществ» 11класс

**1 Организац. этап урока** Добрый день, ребята! Поднимите смайлики и обозначьте ваше настроение -

( 😊 желтые – отличное, зеленые – хорошее, синие – грустное).

### **2 Актуализация знаний. Целеполагание и планирование деятельности**

Учитель озвучивает тему занятия. Наше исследовательское занятие проводится в контексте проекта «Мир кристаллов», в ходе которого вы наблюдали рост замечательных кристаллов различных веществ. Затем учитель создает проблемную ситуацию: вопрос классу – перечислите свойства живых организмов: дыхание, обмен веществ, движение, ..., рост. «Рост- свойство живого, а кристаллы растут, значит они живые? А если нет, то почему и как они растут кристаллы?»

Урок - исследование на тему: "Мир твердых веществ"

**Проблема:** "Рост - свойство тел живой природы.  
Почему и как растут кристаллы?"

**Цель урока:** исследовать строение и свойства аморфного и кристаллического состояния твердых веществ.

**Девиз урока:** "Сведение множества к единому - в этом первооснова красоты!" Пифагор



слайд презентации №1,2

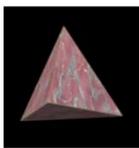
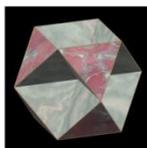
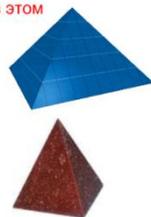
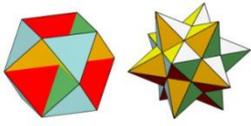
Как вы думаете, какова цель нашего занятия? Звучат разные высказывания:

- понять, почему и как растут кристаллы?
- исследовать свойства и строение твердых тел;
- научиться плодотворно поработать в группе;
- исследовать кристаллическое состояние веществ;
- взаимообогащение
- получать удовольствие от процесса познания...

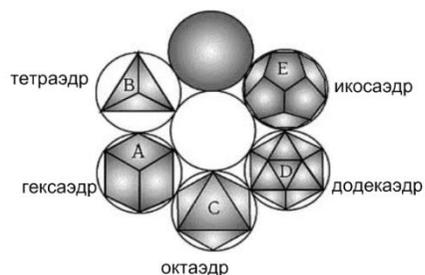
Ваши предложения относительно путей достижения научной цели? – опытным путем т.к. «Практика – основа понимания и критерий истины!»

**3. Практическая работа «Исследование свойств твердых веществ».** В начале практического занятия мы закладываем опыт (опускаем медную проволоку в цилиндр с нитратом серебра). Звучит девиз занятия – слова Пифагора: «Сведение множества к единому – в этом первооснова красоты!», учитель выстраивает ассоциативный ряд (геометрические фигуры - пять Платоновых чисел, в соответствии с которыми всегда выстраиваются молекулы).

Девиз урока: "Сведение множества к единому - в этом первооснова красоты!" Пифагор



Девиз урока: "Сведение множества к единому - в этом первооснова красоты!" Пифагор



слайды презентации №2,4

Обучающиеся рассматривают выданные им изделия (жевательные резинки, воск, пластилин). Ребятам предлагается сделать геометрические фигуры из пластилина и, на основании ощущений, описать свойства этих материалов: мягкие, пластичные, бесформенные, текучие, непрочные, не имеют определенной температуры плавления – они постепенно размягчаются и переходят в текучее состояние, как некоторые животные, например кишечнополостные (гидра, медузы). Аморфность – это хорошо, если из пластмассы нужно изготовить какие-либо изделия, и плохо, если такой характер у человека (непредсказуемый). Не только химия обогащается русским языком, но и русский язык обогащается химическими терминами.

Вам выданы твердые сыпучие вещества (хлорид натрия, сульфат меди II, бихромат натрия, хлорид калия) рассмотрите их под лупу, что вы видите? Ребята, прочитайте выданные вам инструкции и, соблюдая технику безопасности, выполните работу:

### **Исследовательская деятельность обучающихся:**

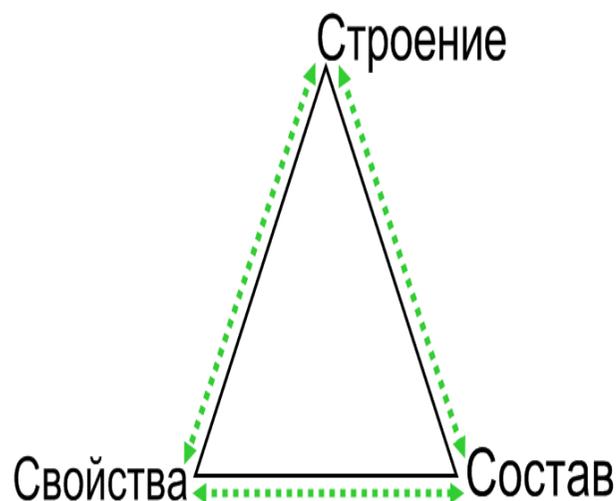
- 1) Исследуйте свойства пластилина, пластмассы, полиэтилена, горных пород и минералов, раковин моллюсков, сравните их, сделайте выводы.
- 2) Рассмотрите под лупу, выданное вам сыпучее вещество, что вы видите?
- 3) Растворите кристаллическое вещество в дистиллированной воде.
- 4) Поместите каплю раствора на предметное стекло.
- 5) Выпарите воду, остудите стекло.
- 6) Рассмотрите полученные кристаллы под микроскопом, что вы наблюдаете?

Обучающиеся рассматривают сыпучие вещества под лупу ( их цвет, форму кристаллов), затем высыпают их в стаканчики с водой и растворяют. Процесс растворения – экзотермический, проверяют это положение с помощью пробора «Кобра», который показывает рост температуры. Затем капельку раствора помещают на предметное стекло и осторожно выпаривают. На стекле образуются красивые кристаллы, которые рассматривают под микроскопом и делают вывод о свойствах кристаллов, которых насчитывается 100 000. Кристаллические вещества имеют строго определенную температуру плавления и, главное, характеризуются правильным расположением частиц, из которых они построены:

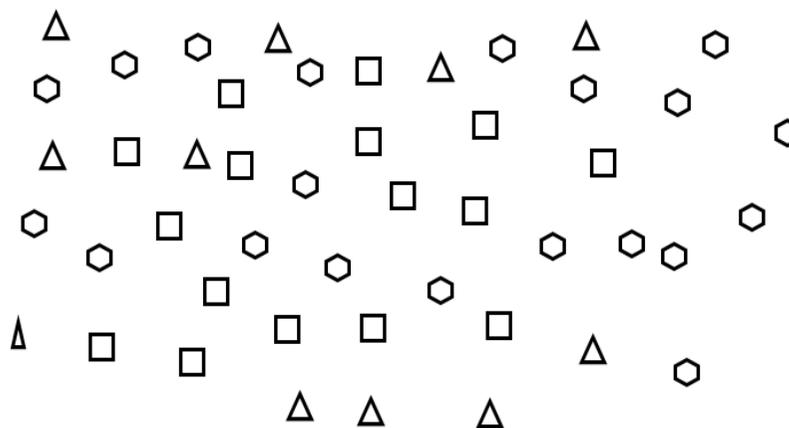
атомов, молекул или ионов. Эти частицы расположены в строго определенных точках пространства – узлах. Если соединить эти узлы прямыми линиями, то образуется пространственный каркас – **кристаллическая решетка**. В соответствии с видом частиц можно различить три типа решеток: **атомные, ионные, молекулярные**. Но ведь есть кристаллические решетки, в узлах которых находятся атомы-ионы. Верно, четвертый тип кристаллических решеток – металлические решетки. Проверка заложенного в начале работы опыта «На поверхности медной проволоки выросли кристаллы чистого серебра» – тип решетки? – металлическая.

-обучающиеся с восторгом рассматривают полученные кристаллы твердых веществ, делая умозаключение о существовании центра кристаллизации вокруг которого формируется кристаллическая решетка.

Учащимся дается понятие о типах кристаллических решеток и зависимости свойств веществ от их строения и состава.



Проблема: "Почему и как растут кристаллы?  
Почему кристаллы имеют структуру многогранников (куба, тетраэдра, октаэдра, гексаэдра, додекаэдра, икосаэдра)"



Слайды № 5,22

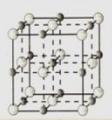
**4. Первичное закрепление знаний.** Далее учитель предлагает обучающимся резервами интернета найти характеристики каждого типа кристаллических решеток и привести примеры веществ.

### Ионная кристаллическая решетка

**Строение.**  
В узлах находятся ионы. Связи между которыми прочны. ⇒

**Физические свойства веществ.**  
Вещества твердые, прочные, нелетучие, часто растворимы в воде.

**Примеры веществ.**  
Соли, оксиды и гидроксиды металлов.



### Атомная кристаллическая решетка

**Строение.**  
В узлах находятся атомы, связанные между собой прочными ковалентными связями. ⇒

**Физические свойства веществ.**  
Вещества твердые, прочные, нелетучие, с высокой  $T_{пл}$ , нерастворимы в воде.

**Примеры веществ.**  
Графит, алмаз, кварц.

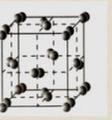


### Молекулярная кристаллическая решетка

**Строение.**  
В узлах находятся молекулы, связанные между собой слабыми межмолекулярными связями. ⇒

**Физические свойства веществ.**  
Вещества имеют малую твердость, низкие температуры плавления, летучи.

**Примеры веществ.**  
Твердая вода, твердый оксид углерода (IV), сера, фосфор и т. д.



### Металлическая кристаллическая решетка

**Строение.**  
В узлах находятся положительные ионы металлов, а между ними движутся относительно свободные, обобществленные электроны. ⇒

**Физические свойства веществ.**  
Вещества ковкие, имеют хорошую тепло- и электропроводность, металлический блеск.

**Примеры веществ.**  
Металлы.



слайды №7,8,9,10

Кристаллы присутствуют в природе повсеместно. Мы находимся на Земле, планете диаметром более 13000км. Ее кора глубиной от 50 до 80 км, подобно яичной скорлупе, состоит на 25 процентов из кремния, а точнее из его соединений. Это значит, что кора Земли – это почти абсолютный кристалл. Мы находимся на этом огромном кристаллическом шаре и летим в космосе со скоростью двадцать семь км/час, абсолютно не замечая этой соединенности углеродной жизни с кремниевой. Кстати, компьютерные «мозги» сделаны из кремния. Кристаллическая вода, или лед, образует нежинки – это тоже кристаллы всегда шестигранной формы, также горные породы, минералы, драгоценные и полудрагоценные камни кости скелета, зубная эмаль – кристаллы.



Кора Земли - это почти абсолютный кристалл глубиной 30 - 50 миль. Значит, мы находимся на этом огромном кристаллическом шаре и летим в космосе со скоростью 27 км/час.



 рубин	 алмаз
 сапфир	 изумруд



Кристаллизационная вода, или лед, образует шестигранные фигурки - снежинки.






Зубная эмаль - это самый прочный кристалл в организме человека, состоящий из апатита  $Ca_5(PO_4)_3OH$



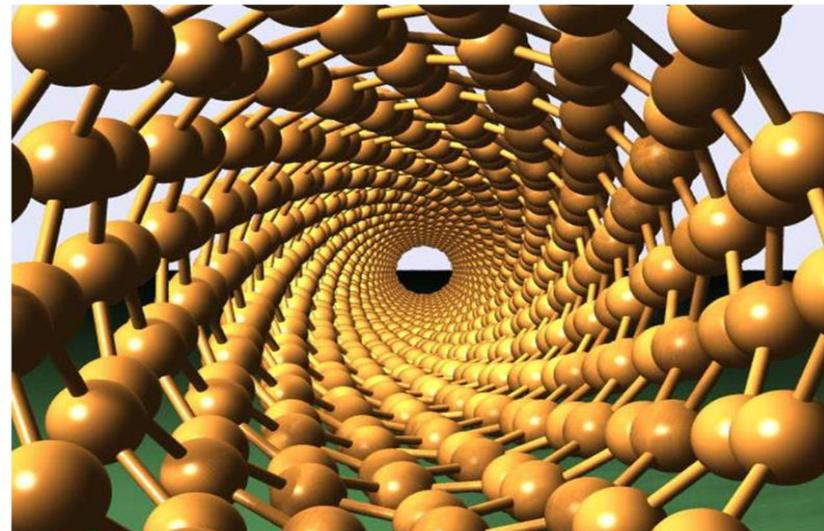
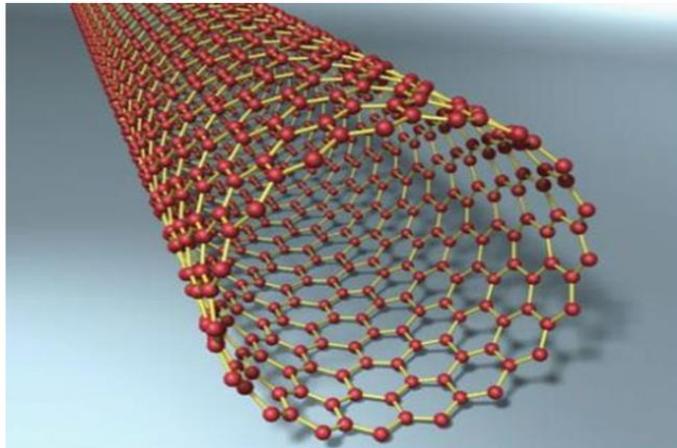

Слайды презентации (Кристаллы в природе) №1,2,3,4

Ребята, до сих пор мы с вами изучали свойства веществ и на основании этого находили им применение, а нельзя ли наоборот, задать свойства и упаковать атомы веществ под них? Резервами интернета найдите ответы на вопросы по группам:

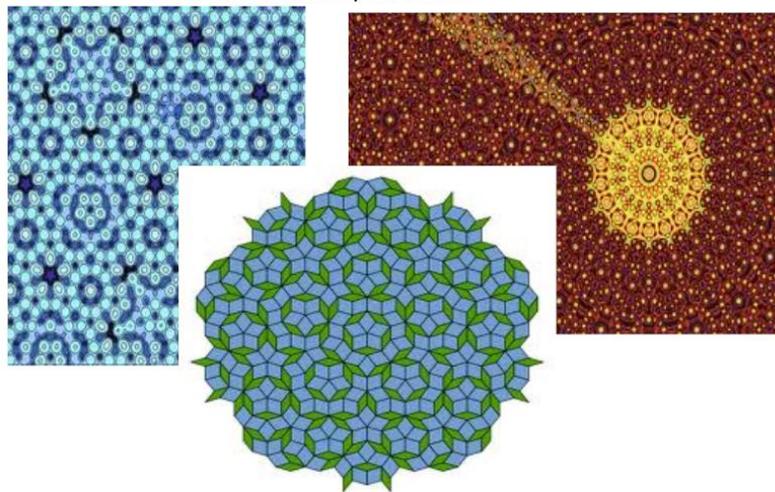
- Что такое нанотехнологии?
- Что такое наночастицы?
- Области приложения нанотехнологий?
- Перспективы развития нанотехнологий?
- Что такое квазикристаллы?

Выслушивается отчет групп о проделанной работе методом дискуссии на тему «Нанотехнологии – профессия будущего». Для обучающихся 11 класса эта тема очень актуальна, т.к. они выбирают будущую профессию.

**В 1998 г. люди начали создавать новую науку: НАНОТЕХНОЛОГИЮ. Что она изучает и каковы ее задачи? Что такое наночастицы? Области применения нанотехнологии?**



Что такое квазикристаллы?



Слайды №23,24,25,26

**5. Самостоятельная работа с самопроверкой.** Самостоятельная работа проводится по материалам ЕГЭ - вопрос А3.Строение молекул. Химическая связь: Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. См. Приложение к уроку №1.

**6. Итог урока. Рефлексия.** Учитель организует рефлексию: «Мир твердых веществ многообразен и состоит из единства двух противоположностей, каких? - Аморфных и кристаллических веществ;  
- Чему мы можем научиться у твердых веществ? – единству, прочности, разнообразию, синхронности в работе, красоте, бережному отношению к близким, многогранности и т.д.

Учитель: «Я думаю, все эти качества дополняют образ выпускник нашей школы, тем более что наш девиз «Сохраним этот мир и украсим его собой!» Затем учитель просит каждую группу составить синквейн со словом «Кристалл».



"Кристалльно чистая личность"

Как это выражение сочетается с образом выпускника нашей школы?



*Составьте синквейн со словом "Кристалл"*

1. *Существительное*
2. *Два прилагательных*
3. *Три глагола*
4. *Фраза из четырех слов*
5. *Синоним*

*"Сохраним этот мир и украсим его собой!"*

Слайд №29,30

Одна из групп предложила следующий синквейн:

1. Кристалл.
2. Прочный, многогранный.
3. Растут, совершенствуются, увеличиваются.
4. Очень красивое изобретение природы.
5. Монолит.

Спасибо за урок, покажите ваше настроение при помощи смайликов (как правило, настроение после такого насыщенного практической деятельностью урока, улучшается). (учитель открывает электронный журнал, выставляет оценки за урок совместно с консультантами и соотнося их с самооценкой учащихся, оценкой группы. Домашнее задание § 3-5 учить. «До свидания, берегите себя и своих близких!»)

## Приложение к уроку №1

### Вариант 1

#### 1. Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение

- 1) H<sub>2</sub>S      3) SiO<sub>2</sub>
- 2) NaCl      4) Cu

#### 2. Вода имеет кристаллическую решетку

- 1) атомную 2) ионную 3) металлическую 4) молекулярную

#### 3. Термин «молекула» применим к веществам, имеющим кристаллическую решетку

- 1) ионную 2) атомную 3) молекулярную 4) металлическую

#### 4. Вещества молекулярного строения характеризуются

- 1) низкой температурой плавления и кипения      2) непостоянством состава
- 3) высокой твердостью      4) электропроводностью

#### 5. Металлы имеют кристаллическую решетку

- 1) ионную 2) металлическую 3) молекулярную 4) атомную

#### 6. Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение

- 1) хлорат калия 2) сульфид натрия 3) «сухой лед» 4) чилийская селитра

#### 7. Вещества молекулярного строения не характеризуются

- 1) низкой температурой кипения и плавления 2) постоянством состава 3) твердостью 4) невысокой электропроводностью

#### 8. Кварц имеет кристаллическую решетку

- 1) ионную 2) молекулярную 3) атомную 4) металлическую

#### 9. Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ

- 1) хлорид натрия и алмаз 2) оксид углерода(IV) 3) алмаз и графит 4) оксид кремния (IV)

#### 10. Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из соединений

1) фтор и йод 2) оксид углерода(IV) и золото 3) бром и железо 4) латунь и сульфат натрия

**11. Какие из утверждений верны?**

А. Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую теплопроводность.

Б. Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают электрической проводимостью.

1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба утверждения 4) оба утверждения не верны

**Вариант 2**

**1. Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение**

1)  $H_2S$  3)  $SiO_2$

2)  $NaCl$  4)  $Cu$

**2. Термин «молекула» применим к веществам, имеющим кристаллическую решетку**

1) ионную 2) атомную 3) молекулярную 4) металлическую

**3. Металлы имеют кристаллическую решетку**

1) ионную 2) металлическую 3) молекулярную 4) атомную

**4. Какие из утверждений верны?**

А. Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую теплопроводность.

Б. Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают электрической проводимостью.

1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба утверждения 4) оба утверждения не верны

**5. Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ**

1) хлорид натрия и алмаз 2) оксид углерода(IV) 3) алмаз и графит 4) оксид кремния (IV)

**6. Вещества молекулярного строения не характеризуются**

1) низкой температурой кипения и плавления 2) постоянством состава 3) твердостью 4) невысокой электропроводностью

### Вариант 3

**1. Вода имеет кристаллическую решетку**

1) атомную 2) ионную 3) металлическую 4) молекулярную

**2. Вещества молекулярного строения характеризуются**

1) низкой температурой плавления и кипения                      2) непостоянством состава  
3) высокой твердостью    4) электропроводностью

**3. Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение**

1) хлорат калия 2) сульфид натрия 3) «сухой лед» 4) чилийская селитра

**4. Кварц имеет кристаллическую решетку**

1) ионную 2) молекулярную 3) атомную 4) металлическую

**5. Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из соединений**

1) фтор и йод 2) оксид углерода(IV) и золото 3) бром и железо 4) латунь и сульфат натрия.

**6. Соединению с ковалентной связью соответствует формула:**

1)  $MgCl_2$  2)  $Na_2O$  3)  $HF$  4)  $CaBr_2$

Дорогие коллеги, желаю Вам успеха в творческой деятельности!

Учитель химии Мишенькина Т.Н. МБОУ гимназия №76.