ГОКУ АО «Общеобразовательная школа при учреждениях исполнения наказания»

г. Благовещенск, Амурская область.

***Конспект открытого урока по физике***

***10 класс.***

***Учитель – Г.Ф. Полещук***

**Тема урока:** **Кристаллические и аморфные тела.**

***Тип урока:***изучение нового материала.

***Цель урока:***

Изучить основные свойства кристаллических и аморфных тел.

  Добиться от учащихся понимания того, что различие в строении тел приводит к изменению их свойств.

***Задачи:***

***1.Образовательная:***

  \*Закрепить знания об основных положениях МКТ.

\*Выяснить, что понимают под кристаллом, типы кристаллических решёток.

  \*Изучить основные свойства кристаллических и аморфных тел.

  \*Учить делать выводы на основе опытов и демонстраций.

***2.Воспитательная:***

  \* Продолжить работу по формированию познавательных интересов обучающихся.

  \* Воспитывать интерес к окружающему миру, желание делать его совершеннее,

применять полученные знания на практике

***3.Развивающая:***

   \*Продолжить работу по развитию интереса к предмету, развитию логического мышления, внимания, памяти, самостоятельности при поиске ответов на вопросы.

***Ожидаемый результат:*** Знать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, основные физические различия между ними.

***Средства обучения*:**

- Учебник «Физика. 10 класс» Г.Я. Мякишев и др.;

- Сборник задач по физике 10-11кл., А.П. Рымкевич;

- набор кристаллических и аморфных тел;

- пластинки, покрытые кристаллами йодистого хинина (из набора по оптике);

- микроскоп;

- лампочка на подставке, полупроводник, ключ для замыкания электрической

цепи, соединительные провода;

- таблица «кристаллы»;

- презентация «Кристаллы», компьютер, мультимедиа.

***Формы работы:***

Фронтальная, групповая, индивидуальная.

***Методы:***

\* Словесный (объяснение учителя);

\*Наглядный (презентация) ;

\*Практический (демонстрация опытов, наблюдение в микроскоп, решение задач.

***План урока:***

1.Организационный момент

2. Актуализация  и мотивация знаний (повторение)

3. Объяснение нового материала

4. Закрепление

5. Подведение итогов. Домашнее задание.

**Ход урока**

**1. Орг. момент.**

**2.** Мы продолжаем изучать молекулярно-кинетическую теорию.

– В чем состоит основная задача МКТ? *(Ответ: МКТ объясняет свойства макроскопических тел на основе знаний о строении вещества и поведении молекул).*

Мир вокруг нас состоит в основном из твердых тел. Все ли они одинаковы? Чем объясняется такое разнообразие?

На предыдущих уроках мы рассмотрели особенности строения жидкостей и газов. Для завершения МКТ нам необходимо рассмотреть  особенности твердых тел.

Из курсов физики и химии 7-8 классов вам известно, что твёрдые тела, с которыми человеку приходится иметь дело на практике, можно разделить на две группы, которые существенно различаются по своим свойствам. Кто из вас может сказать, какие тела образуют эти группы? Возможно, обучающиеся назовут – кристаллические и аморфные. Какова главная особенность строения кристаллических тел? Верно, главная особенность – это правильное расположение атомов, т.е. наличие кристаллической решетки, поэтому большинство твердых тел называют кристаллическими. Однако, существует еще одна группа твердых тел, о которых мы раньше не  говорили – это аморфные тела.

Итак**, тема** сегодняшнего урока  **«Кристаллические и аморфные тела».**

***(Слайд)* *(Презентация)***

**3.** Некоторые свойства кристаллов мы знаем. Вспомните, что можно сказать о форме и объеме твердых тел?*(Ответ: сохраняются и форма, и объем)*

Для систематизации знаний о твердых телах и для сравнения кристаллических и аморфных тел в процессе урока будем заполнять следующую таблицу (таблица приготовлена заранее, распечатана и роздана обучающимся):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Особенности строения и свойства** | **Кристаллические тела** | **Аморфные тела** |
| 1.Строение  2.Правильная геометрическая форма  3.Зависимость физических свойств от направления  4.Температура плавления  5.Примеры веществ | 1. Атомы расположены в строго определенном порядке. | 1.Нет строгого порядка в расположении атомов и молекул. |

В колонку «Кристаллические тела» впишите, что нам известно о них.

***(Слайд 2)***

На рисунке показаны кристаллические решетки различных веществ. Обратите внимание на то, что линии, соединяющие положения атомов, образуют правильные геометрические фигуры: квадраты, прямоугольники, треугольники, 6-угольники  и т.д.

Т.е. **кристаллы** – это твердые тела, атомы которых расположены в определенном порядке (записать в таблицу).(М.В. Ломоносов доказал, что правильная форма кристаллов связана с закономерным размещением частиц, образующих кристалл))

Правильное расположение атомов хорошо демонстрирует модель кристаллической решетки.

***(Слайд 3)*** Из уроков химии вы знаете, что кристаллические решетки могут состоять не только из нейтральных атомов, но и из ионов. На рисунке – ионные кристаллические решетки поваренной соли и хлорида цезия. При этом мы опять же наблюдаем правильное расположение частиц в пространстве.

***(Слайд 4)***Бывает, что одни и те же атомы образуют разные вещества с абсолютно разными свойствами в зависимости от вида кристаллической решетки: слева – слоистая решетка графита (модель которого мы только видели на таблице). Графит – мягкое, непрозрачное, проводящее ток вещество. Справа – алмаз с каскадной решеткой, состоящей из тех же атомов углерода. Алмаз – прозрачный кристалл, диэлектрик, самое прочное вещество в природе.

***(Слайд 5)***Графит и алмаз. Разные кристаллические решётки образованы одинаковыми атомами углерода. Это явление называется ***полиморфизмом (***(*от греч. polymorphos-многообразный),* ***способность твердых веществ и жидких кристаллов существовать в двух или нескольких формах с различными*  *кристаллическими решётками).*** В результатеу графита и алмаза проявляются совершенно разные физические свойства.

Рассказ о свойствах алмаза и графита.

В 14 веке научились огранять алмаз и именно тогда он приобрел такую драгоценность. Алмаз –( в переводе с др. греч.) «несокрушимый». ( В *1907 году в Париже Международный комитет мер и весов постановил, что вес бриллианта должен измеряться в каратах, и 1 карат - это ровно 200 мг или 0,2 г*. (Знаменитые алмазы мира)

Украшения из алмазов.

(***слайд*** 6)

Следствием правильного расположения атомов является наличие плоских граней и правильная геометрическая форма кристаллов (независимо от размера), симметрия. Обратите внимание на это на следующих слайдах:

***(Слайд 7)***Йодид свинца. Размеры кристалликов разные, а форма повторяется. Кроме того, если кристалл расколется на части, то все они будут такой же формы. (Русский учёный Евграф Степанович Фёдоров разработал метод определения состава вещества по форме его кристаллов – кристаллохимический анализ. Он доказал, что существует 230 форм кристаллов. Кристаллы одной и той же формы могут иметь разную окраску).

***(Слайд 8)***Снежинки.

***(Слайд 9)***Кварц.

Еще раз посмотрим на модель решетки графита.

Внутри кристалла расстояния между атомами в разных направлениях разные, поэтому и взаимодействия между атомами различны. Давайте подумаем, к чему это может привести?.

– Где сильнее связаны атомы: в отдельных слоях или между слоями? *(Ответ: в отдельных слоях, так как частицы ближе расположены друг к другу).*

– Как это может повлиять на прочность кристалла? *(Ответ: прочность, скорее всего, будет отличаться).*

– В каком направлении будет быстрее передаваться тепло – вдоль слоя или в перпендикулярном направлении? *(Ответ: вдоль слоя)*. Почему?

Итак,  физические свойства в кристаллах различны по разным направлениям. Это называется ***анизотропией****.* Запишем в  таблицу: *кристаллы обладают* ***анизотропией****, т.е. их физические свойства зависят от выбранного в кристалле направления* (теплопроводность, электропроводность, прочность, оптические свойства). Это основное свойство кристаллов!

***Демонстрации:***  1.Неодинаковая прочность по разным направлениям - пластинка слюды и ее способности легко расслаиваться, но при этом трудно разорвать пластинку слюды поперек слоев;

1. Дихроизм - способность исландского шпата раздваивать луч света;
2. Односторонняя проводимость электрического тока - полупроводник кремний пропускает электрический ток в одном направлении ;
3. ***Плеохроизм*** (многоцветность) кристаллов сульфата йодистого хинина;

***(Слайд 11)***Рассмотрим еще одну особенность кристаллов.

– Чем отличаются эти два объекта? *(Ответ: слева сахар в виде отдельных крупинок, а справа – сросшиеся кристаллики).*

Одиночные  кристаллы называются ***монокристаллами***, а множество спаянных друг с другом кристалликов – ***поликристаллы*** (записать в таблицу).

***(Слайд 12)***Примеры монокристаллов – драгоценные камни (сапфиры, рубины, алмазы). Так выглядит кристалл рубина в природе.

***(Слайд 13)***Для ювелирных изделий им придают дополнительную огранку. К поликристаллам относятся все металлы.

В зависимости от природы сил, действующих между частицами кристаллов, различают 4 типа кристаллических решёток:

* 1. **Ионные кристаллические решётки**. В узлах решётки «+» и «-» ионы. Силы взаимодействия между ионами, в основном, электростатические. Кристаллы обладают большой прочностью (неорганические соединения, соли).
  2. **Атомные кристаллические решётки** образуются путём плотной упаковки чаще одинаковых атомов, связанных ковалентной связью. Силы взаимодействия возникают вследствие обмена валентными электронами. Эти вещества обладают высокой прочностью, твёрдостью, тугоплавки(алмаз, графит, германий и др.).
  3. **Молекулярные кристаллы** – в узлах молекулы, связь между которыми обеспечивается силами молекулярного взаимодействия. Кристаллы не прочны, легко испаряются, плавятся при низкой температуре (йод, вром, лёд) и др.
  4. **Металлические кристаллы.** В узлах положительные ионы металла. Между ними хаотически движущиеся электроны, выполняющие роль «цемента» удерживая положительные ионы. Хорошо проводят электричество, тепло.

***(Слайд 14)***А здесь сахар в трех состояниях: сахарный песок, сахар-рафинад, и сахарный леденец.

– Есть ли среди этих образцов монокристаллы? *(Ответ: сахарный песок)*.

– Есть ли среди этих образцов поликристалл?*(Ответ: сахар-рафинад)*.

– Можем ли мы утверждать, что леденец имеет правильную форму? Есть ли у него плоские грани?*(Ответы: нет).*

***(Слайд 15)***Вот фотографии, сделанные с помощью микроскопа: слева – крупинка сахарного песка, справа – кусочек леденца. Обратите внимание на скол леденца.

В отличие от кристаллов сахарный леденец может и раскалываться и размягчаться, постепенно переходя в жидкое состояние, при этом меняя форму. **Все аморфные тела – это *вещества, атомы которых расположены в относительном порядке, нет строгой повторяемости пространственной структуры.***

***(Слайд 16)***Следствием этого является ***изотропи***я – одинаковость физических свойства по разным направлениям (записать в таблицу).

***(Слайд 17)***Еще один пример вещества в кристаллическом и аморфном состояниях (песок и стекло). Важно, что из-за разных расстояний между атомами даже в соседних ячейках, разрушаться пространственная  решетка не будет при определенной температуре, как это происходит у кристаллов. У аморфных тел существует промежуток температур, при котором вещество плавно переходит в жидкое состояние.

***(Слайд 18)***Примерами аморфных тел являются смола, канифоль, янтарь, пластилин и другие***.***

1. **Для закрепления материала** – ответить на вопросы № 597, № 598 из сборника задач Рымкевича А.П.,

№ 597. Кубик, вырезанный из монокристалла, нагреваясь, может превратиться в параллелепипед. Почему это возможно? (Ответ. Монокристаллы обладают анизотропией, поэтому расширение в разных направлениях может быть не одинаковым.)

№ 598.Если тело обладает анизотропией, означает ли это, что оно является кристаллическим? (Да, но это относится только к монокристаллам и жидким кристаллам).

*В оставшееся время.*Кристаллы можно вырастить и самим ( демонстрация выращенных кристаллов).

**Домашнее задание:** заполнить до конца таблицу, §73, 74 Физика-10, Г.Я Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский

Дополнительное практическое задание: вырастить монокристалл поваренной соли. (Инструкция учителя по выращиванию кристаллов).

***Дополнительные сведения к уроку.***

***Плеохроизмом*** (в переводе с греческого pleon - "многочисленный", chroa - "цвет") называют ***способность натурального камня к изменению цвета при различных углах******зрения***. Это происходит по причине выборочного поглощения света поверхностью минералов, то есть поляризованные световые лучи поглощаются кристаллами неодинаково.

Наиболее ярко это свойство представлено у александритов, однако смену окраски также демонстрируют диопсиды, рубины, флюориты, топазы, сапфиры и турмалины. У последних даже замечен эффект дихроизма, то есть наличие сразу двух цветовых оттенков при разных углах зрения.

***Дихроизм***- это разновидность того же плеохроизма, dichroos в переводе с греческого означает "двухцветный". Дихроизмом обладают минералы с двойным светопреломлением, то есть кристалл имеет осевую, базисную и промежуточную окраски.

***Полиморфизм*** – (греч.) многообразный (графит, алмаз)

***Алмаз*** – (др.греч.) несокрушимый

1 карат- 0,2 г

Интересные факты:

1. Мексика, штат Чивава. Обнаружены самые большие кристаллы(мегакристаллы) до 15 м в длину и 1,5м в ширину(есть на слайде).

2. А.Е. Ферсманом описана в начале 20 века каменоломня, заложенная в одном гигантском кристалле полевого шпата (на Южном Урале)

**Электронные источники**:

1. [**http://www.myshared.ru/slide/845917/**](http://www.myshared.ru/slide/845917/)
2. [**http://www.kristallikov.net/page6.html**](http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.kristallikov.net%2Fpage6.html&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNHRC3BOVYzO5bMqItE2N489De4ujw)
3. [**http://unix66.ru/content/4865/**](http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Funix66.ru%2Fcontent%2F4865%2F&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNGcYWd2R_tnB9GpWB1BdFqW5qLp9w)
4. [**http://nifiga-sebe.ru/index.php?newsid=19453**](http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fnifiga-sebe.ru%2Findex.php%3Fnewsid%3D19453&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNHnumXwgZTu5hJuTiVTH9ea4WJiFw)
5. [**http://www.scorcher.ru/art/chemistry/chemistry\_cristalls.php**](http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.scorcher.ru%2Fart%2Fchemistry%2Fchemistry_cristalls.php&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNEMWJ-VYTQLamWnZB7FbDl3AK2s3Q)
6. [**http://www.webois.org.ua/jewellery/stones/katalog-azurit.htm**](http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.webois.org.ua%2Fjewellery%2Fstones%2Fkatalog-azurit.htm&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNF2yMKNWIxoi4QqwZOMhI6rt3KC1Q)
7. [**http://dok.opredelim.com/docs/index-136.html**](http://dok.opredelim.com/docs/index-136.html)
8. [**http://go.mail.ru/search\_images**](http://go.mail.ru/search_images)**?**
9. [**http://900igr.net/kartinki/fizika/Kristallicheskie-i-amorfnye-tela/030-Amorfnye-tela.html**](http://900igr.net/kartinki/fizika/Kristallicheskie-i-amorfnye-tela/030-Amorfnye-tela.html)
10. [**http://physik.ucoz.ru/photo/8-0-348-3?1417409129**](http://physik.ucoz.ru/photo/8-0-348-3?1417409129)
11. [**http://allbse.ru/k/kristallochimicheskiy-analiz**](http://allbse.ru/k/kristallochimicheskiy-analiz)
12. [**http://900igr.net/kartinki/khimija/Struktura-tvjordykh-tel/071-Amorfnye-tela.html**](http://900igr.net/kartinki/khimija/Struktura-tvjordykh-tel/071-Amorfnye-tela.html)