

## Ход урока

Цель и этапы урока	Учебная задача	Результат
<p>Мотивация (1 мин)</p> <p>Слайд 1</p> <p>Слайд 2</p>	<p><b>Учитель физики.</b></p> <p>Полезно камни наблюдать, Над ними можно размышлять, Ценней же прочего - желание Законы жизни их понять. Прочесть сокрытые в них тайны, Что им присуще, что - случайно. И поделиться, рассказать О том, что удалось узнать.</p> <p style="text-align: center;">Виктор Слётов. Стихи о камнях и кристаллах.</p> <p>Как вы думаете - о чем сегодня будет идти речь на уроке?</p>	<p>Отвечают, что разговор пойдет о камнях, те твердых телах, которые являются одним из агрегатных состояний вещества.</p> <p>Формулируют цель и тему урока.</p> <p>Записывают тему урока в рабочие листы.</p>
<p>Актуализация знаний, выявление первичного затруднения и планирование работы по его решению. (7 мин)</p>	<p><b>Учитель физики.</b></p> <p>На предыдущих уроках мы рассмотрели особенности строения жидкостей и газов. Для завершения МКТ нам необходимо рассмотреть особенности твердых тел. Мир вокруг нас состоит в основном из твердых тел. Все ли они одинаковы? Чем объясняется такое разнообразие?</p> <p>Из курсов физики и химии 8 и 10 класса вам известно, что твёрдые тела, с которыми человеку приходится иметь дело на практике, можно разделить на группы, которые существенно различаются по своим свойствам.</p>	

	<p>Перед вами примеры твердых тел. Постарайтесь разделить их на группы.</p> <p>Выявляет затруднения при выполнении задания. Предлагает для ликвидации ошибок обратиться к учебнику.</p> <p><b>Слайд 3</b></p>	<p>Работают с предложенными коллекциями. В лотках:</p> <p><b>жевательная резинка, пластмасса, каучук, стекло, шоколад, пластилин, железо, кварц, поваренная соль, сульфат меди (II), минералы, древесина, кости, пемза.</b></p> <p><b>Отвечают на вопросы учителя:</b> на какие группы и по каким принципам разделили предложенные вещества?</p>																							
«Открытие» нового знания. (31-32 минуты)	<p><b>Учитель физики</b> организует проверку заполнения таблицы.</p> <p>Дополняет материал.</p> <p>Большинство кристаллов анизотропны!</p> <p>Это проявляется и при механическом воздействии (<b>слюда, карандаш с грифелем</b>)</p> <p>при оптическом (<b>два кристалла турмалина</b>), при теплопроводности, при преломлении света.</p>	<p>По предложенному рабочему листу заполняют таблицу, используя п. 68 стр. 319-321 учебник «Физика 10», автор В.А. Касьянов. Знакомятся с понятиями:</p> <p><b>-монокристалл</b></p> <p><b>-поликристалл</b></p> <p><b>-анизотропия.</b></p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Особенности строения и свойства</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Строение</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.Правильная геометрическая форма</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.Зависимость физических свойств от направления</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.Температура плавления</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.Примеры веществ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Особенности строения и свойства				1.Строение				2.Правильная геометрическая форма				3.Зависимость физических свойств от направления				4.Температура плавления				5.Примеры веществ			
Особенности строения и свойства																									
1.Строение																									
2.Правильная геометрическая форма																									
3.Зависимость физических свойств от направления																									
4.Температура плавления																									
5.Примеры веществ																									

**Учитель химии.** Чтобы доказать, действительно ли аморфные вещества не имеют определенной температуры плавления, проведем опыт.

Все ли кристаллические вещества одинаковы?

Почему кристаллические вещества разные?  
Как вы думаете, что вызвало затруднения при выполнении работы?

Организует проверку заполнения таблицы.  
Как вы понимаете схему

**с горячей водой.**

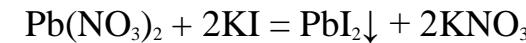
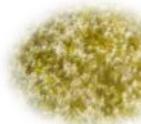
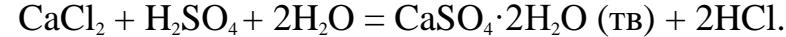
Отмечают, что кусочки шоколада плавятся при разной температуре. Определить точное значение температуры не удается.

Ученики рассматривают микропрепараты под цифровым микроскопом: сера или крахмал, сульфат меди или перманганат калия.

Проводят микрокристаллоскопические реакции на ионы кальция и йодид-ион.



В разбавленных растворах ион кальция образует с серной кислотой характерные игольчатые кристаллы гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ :



желтые шестиугольники или треугольники.

Комментируют, анализируют, сравнивают и делают выводы  
Разный тип кристаллической решетки.

На основании п. 4 учебника химии под ред. В.В. Еремина (с. 31-32) заполняют таблицу «Кристаллические решетки»

Тип решетки	Виды частиц в узлах решетки	Вид связи между частицами	Примеры веществ	Физические свойства веществ
-------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------	-----------------------------

Свойства веществ зависят от строения их кристаллической решетки. Если известно строение веществ, то можно предсказать их свойства, и наоборот, если известны свойства, то можно определить их строение.

	<p>Состав</p> <p>Свойства      Строение</p>	
Первичное закрепление (5 мин)		<p>Попробуем ответить на следующие вопросы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Сухой лед» (углекислый газ в твердом агрегатном состоянии) имеет..... кристаллическую решетку, поэтому это вещество.....</li> <li>- Сахар можно легко измельчить в пудру, а поваренную соль –нет, так как.....</li> <li>- К какому типу веществ (кристаллические или аморфные) относятся пластмассы? Какие свойства пластмасс лежат в основе их промышленного применения?</li> <li>-К какому типу относится кристаллическая решетка алмаза?</li> <li>Перечислите характерные для алмаза физические свойства</li> <li>- К какому типу относится кристаллическая решетка иода?</li> <li>Перечислите характерные для иода физические свойства.</li> <li>-Почему температура плавления металлов изменяется в очень широких пределах? Для подготовки ответа на этот вопрос используйте дополнительную литературу.</li> <li>-Почему изделие из кремния при ударе раскалывается на кусочки, а изделие из свинца только расплощивается? В каком из указанных случаев происходит разрушение химической связи, а в каком — нет? Почему?</li> </ul>
Применение кристаллов (7 мин) <b>Слайд 17</b> <b>Слайд 18</b> <b>Слайд 19</b> <b>Слайд 20</b>	<p><b>Учитель физики.</b> Где пригодятся полученные знания сегодня?</p> <p>Рассказывает о применении композитов, кристаллов.</p> <p>Кристаллография—наука о кристаллах, их структуре, возникновении и свойствах. Основы кристаллографии были заложены нашим</p>	Внимательно слушают, делают записи в тетради.

<p><b>Слайд 21</b></p> <p><b>Слайд 22</b></p>	<p>соотечественником М. В. Ломоносовым.</p> <p>В природе встречаются вещества, обладающие одновременно основными свойствами кристалла и жидкости, а именно анизотропией и текучестью.</p> <p>Такое состояние вещества называется жидкокристаллическим.</p> <p>Применения кристаллов и аморфных тел в науке и технике так многочисленны и разнообразны, что все их перечислить трудно рамках нашего урока.</p> <p>Будущее новейших технологий принадлежит кристаллам и аморфным телам!!!</p> <p><b>Учитель химии.</b> К сожалению, экскурсии на предприятия пока не разрешены. В нашем городе есть общество с ограниченной ответственностью «ТИТАН-ПРОФИЛЬ», который занимается выпуском металличерепицы, профнастила, металлоксайдинга, металлокассет; водосточных систем и аксессуар для крыш и стен вашего дома.</p> <p>Виртуальная экскурсия в холдинговую компанию «Композит».</p> <p>Если вас заинтересовал процесс создания композитов, то получить специальность можно в тюменском Институте химии ТюмГУ или в ТИИ на кафедре материаловедения.</p>	<p>Знакомятся с краткой характеристикой предприятия «ТИТАН-ПРОФИЛЬ» <a href="http://vimeo.com/72886831">http://vimeo.com/72886831</a> и холдинговой компанией «Композит» (создание композиционных материалов) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=L9g9HszaBbM&amp;t=62s">https://www.youtube.com/watch?v=L9g9HszaBbM&amp;t=62s</a>.</p>
<p>Закрепление. (7-8 минут)</p>	<p><b>Учитель физики</b> организует решение качественных задач. Индивидуальная работа.</p>	<p>Самостоятельно выполняют задания.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему в мороз снег скрипит под ногами?</li> <li>2. Кубик, выращенный из монокристалла, может превратиться в параллелепипед при нагревании. Почему это возможно?</li> <li>3. Вблизи поверхности кристалла, в процессе его роста наблюдаются так называемые концентрационные потоки</li> </ol>

		<p>раствора, поднимающиеся вверх. Объясните это явление.</p> <p>4. Что будет с кристаллом, если опустить его в ненасыщенный раствор? В пересыщенный раствор?</p> <p>5. Почему при отвердевании жидкого парафина его объем уменьшается?</p> <p>6. Задачная формулировка: посмотрите на кристалл изумруда, прочитайте текст: «По классификации А.Е. Ферсмана изумруд относят к самоцветным камням первого порядка, куда входят алмаз, сапфир, рубин, александрит. Цвет зелени изумруду придают примеси хрома и ванадия. Его плотность <math>2,70 \text{ г}\backslash\text{см}^3</math>, твердость 7,5, прозрачен. Сделайте предположение: «Какую кристаллическую решетку может иметь изумруд? Свой ответ обоснуйте.</p> <p>7. Кроссворд.</p>
Итог урока	<p><b>Учитель физики.</b> Давайте вернемся к эпиграфу нашего урока.</p> <p><b>Познать сущее нельзя извне, можно только изнутри.</b> Философ Бердяев</p> <p>Как это показательно сегодня. То, что нельзя объяснить с физ.т.зрения. – можно объяснить с точки зрения другой науки химии, математики. А применение этих материалов в жизни.</p> <p>Какие цели и задачи мы поставили? Выполнили их?</p> <p>Достаточно ли было для изучения материала по теме «Твердые вещества» знаний только физики или химии?</p> <p>Оценки.</p> <p><b><u>Домашнее задание.</u></b></p> <p>Повторить основные понятия.</p>	Отвечают на вопросы. Доказывают взаимосвязь наук.

	Изготовить модель решетки кристаллического и аморфного тел.	
--	---	--

### **Кристаллические решетки, вид связи и свойства веществ**

<i>Тип решетки</i>	<i>Виды частиц в узлах решетки</i>	<i>Вид связи между частицами</i>	<i>Примеры веществ</i>	<i>Физические свойства веществ</i>
Ионная	Ионы	Ионная – связь прочная	Соли, оксиды и гидроксиды типичных металлов	Твердые, прочные, нелетучие, хрупкие, тугоплавкие, многие растворимы в воде, расплавы проводят электрический ток
Атомная	Атомы	1. Ковалентная неполярная - связь очень прочная  2. Ковалентная полярная - связь очень прочная	<b>Простые вещества:</b> алмаз (C), графит (C), бор(B), кремний (Si). <b>Сложные вещества:</b> оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), оксид кремния (IV)- $SiO_2$	Очень твердые, очень тугоплавкие, прочные, нелетучие, нерастворимы в воде
Молекулярная	Молекулы	Между молекулами - слабые силы межмолекулярного притяжения, а вот внутри молекул прочная ковалентная связь	Твердые вещества при особых условиях, которые при обычных условиях - газы или	Непрочные, летучие, легкоплавкие, способны к возгонке, имеют небольшую твердость

			жидкости (O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , HCl); серы, белый фосфор, йод; органические вещества	
Металлическая	Атом-ионы	Металлическая разной прочности	Металлы и сплавы	Ковкие, обладают пластичностью, тепло- и электропроводностью, блеском

Вопросы:

1. Твердое тело, состоящее из большого числа кристаллов, беспорядочно ориентированных друг относительно друга.
2. Тело, у которого нет строгого порядка в расположении атомов.
3. Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла.
4. Ледяной кристалл.
5. Аморфное вещество, широко используемое при строительстве.
6. Аморфное вещество природного и искусственного происхождения.
7. Самое твердое в природе вещество, драгоценный камень.
8. Твердое тело, частицы которого образуют упорядоченную периодическую структуру.
9. Одиночный кристалл.
10. Мягкий минерал матово-черного цвета.
11. Однаковость физических свойств среды по всем направлениям.
12. Искусственный материал, используемый в ювелирном деле.
13. Основоположник структурной кристаллографии.
14. Существование веществ одинакового химического состава в нескольких кристаллических модификациях, отличающихся физическими свойствами.
15. Ископаемая смола, поэтическое название «слезы моря», «дары солнца».

**Если все слова вами отгаданы правильно, то в выделенных клетках получится слово, обозначающее науку о кристаллах.**

п	о	л	и	к	р	и	с	т	а	л	л
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<sup>2</sup> а	м	о	<b>p</b>	ф	н	о	е				
	<sup>3</sup> а	н	<b>и</b>	з	о	т	р	о	п	и	я
			<b>с</b>	н	е	ж	и	н	к	а	
			<sup>5</sup> с	<b>т</b>	е	к	л	о			
<sup>6</sup> с	м	о	л	<b>а</b>							
			<sup>7</sup> а	<b>л</b>	м	а	з				
<sup>8</sup> к	p	и	с	т	а	л	<b>л</b>				
			<sup>9</sup> м	о	н	<b>о</b>	к	р	и	с	т
						<b>Г</b>	р	а	ф	и	т
<sup>11</sup> и	з	о	т	<b>p</b>	о	п	и	я			
			<sup>12</sup> ф	и	<b>а</b>	н	и	т			
					<b>ф</b>	е	д	о	р	о	в
<sup>14</sup> п	о	л	<b>и</b>	м	о	р	ф	и	з	м	
			<sup>15</sup> я	н	т	а	р	ь			

## Проверка знаний

Почему в мороз снег скрипит под ногами?

Ломаются сотни снежинок-кристаллов

**Кубик, выращенный из монокристалла может превратиться в параллелепипед при нагревании. Почему это возможно?**

В следствие анизотропии расширение по разным направлениям может быть различным

**Вблизи поверхности кристалла, в процессе его роста наблюдаются так называемые концентрационные потоки раствора, поднимающиеся вверх. Объясните это явление.**

Так как кристалл растет, у его поверхности плотность уменьшается, в следствии перехода растворенного вещества на кристалл. С уменьшением плотности эти слои раствора поднимаются вверх.

**Что будет с кристаллом, если опустить его в ненасыщенный раствор? Перенасыщенный раствор?**

В первом случае кристалл растворяется, во втором случае – будет расти.