**Кремний. Соединения кремния и их значение.**

**Цель урока**: Рассмотреть формы существования кремния как химического элемента: атомы, простые вещества и важней­шие соединения.

**Образовательная** - формирование представление о нахождении диоксида кремния в природе, его разновидностях; физических и химических свойствах.

Дать понятие о силикатной промышленности, о производстве керамики, стекла, цемента. Показать приме­нение этих материалов в народном хозяйстве.

**Развивающая** - установление причинно-следственных связей (строение - свойства - применение); развивать логическое мышление, умение сравнивать, выбирать главное.

**Воспитательная** - воспитание культуры общения, культуры труда; воспитание желания активно, с интересом учиться.

**Оборудование и реактивы**: Калькуляторы на солнечных батарейках (темно-серого цвета), образцы горных пород (гранита, базаль­та, гнейса), горного хрусталя, кварца, аметиста. «Растворимое стекло» (силикатный клей), HCI (р-р), пробирки.

**Ход урока.**

**I. Организационный этап**

Следующий элемент, о котором пойдет речь, упоминается в высказывании знаменитого отечественного ученого в области минералогии А.Е.Ферсмана:

"Показывают самые разнообразные предметы: прозрачный шар, сверкающий на Солнце чистотой холодной ключевой воды, чистый песок на берегу моря, красиво ограненный груды горного хрусталя, окаменелое дерево, превращенное в камень, грубо обработанные наконечник стрелы древнего человека... все это одно и то же соединение...?"

Едва ли знаете свободным этот элемент, который здесь

Мы обсуждаем, очередным, однако, помните, он весь

Скрывается от наших взоров в стекле, песке и хрустале.

И без сомнений, вы найдёте его повсюду на Земле.

Какое соединение?

Кремний самый распространенный элемент земной коры. После кислорода он занимает 2 место по массе.

**II. История кремния** – очень интересна. В эпоху палеолита, т.е. 800-1 000 тысячелетий тому назад, кремний помог человеку в борьбе за жизнь. Этот твердый камень, от которого легко отбить кусок с острыми краями, послужил материалом для первого оружия (наконечником копий и стрел) и первых орудий труда (топоров, ножей и т.д.). Позднее, когда на смену камню пришли медь, бронза, железо, кремень нашел использование в виде огнива. При ударе твердого кремния о железо от него отрываются мелкие осколки, нагретые до высокой температуры, вследствие быстрого перехода механической энергии удара в тепловую. А раскаленное железо легко загорается на воздухе и воспламеняет трут. До изобретения спичек такой способ добывания огня был широко распространен. По этому же принципу устроено старинное оружие - кремневый пистолет, только в нем вместо трута воспламеняется порох.

В неорганической природе кремний, пожалуй, играет столь же важную роль, как углерод в живой. По распространенности в земной коре кремний – второй (после кислорода) элемент.12% массы земной коры составляет кремнезём и более75% - более сложные кислородные соединения кремния (глины, сланцы, полевые шпаты, слюды и т.д.) Попадая в ткани растений и отлагаясь в них, соединения кремния повышают их жесткость, и способность расти вверх. Не случайно особенно много кремния в растениях “ высокого роста” - в бамбуках хвощах; зола одного из хвощей содержит до 20% SO2. Много кремния и в стеблях жесткой осоки (вспомните, как не приятно – точно острием бритвы – порезаться осокой)

**III. Строение атома**

Материал у учащихся не вызывает никаких затруднений:

+14 Si 2e; 8e; 4e;

+14 Si 1s22s22p63s23p2

Они указывают, что у кремния будут слабее, чем у углерода, выражены неметаллические (окислительные) и сильнее — метал­лические (восстановительные) свойства, и предложат значение степеней окисления и формулы соответствующих соединений.

Окислитель с металлами: Si0 + 4 е →Mg2Si (силициды)

Восстановитель с неметаллами: Si0 - 4 е → SiCI4

**VI. Простые вещества (Аллотропия кремния)**

**1. *Кристаллический кремний*** *—* темно-серое со стальным блеском вещество, имеющее тетраэдрическую кристалличе­скую решетку (сходство с алмазом). Однако из-за большего ра­диуса атомов кремния по сравнению с таковыми у углерода ко-валентные связи будут значительно слабее, легко разрушают­ся уже при обычных условиях и у кремния появляются свободные электроны, которые и обусловливают его полупро­водниковые свойства. Хрупок.

***2. Аморфный кремний***— порошок бурого цвета, гораздо ре­акционно способнее кристаллического кремния. Следователь­но, заключают ребята, для кремния, как и для углерода, ха­рактерно явление аллотропии.

**V.** **Кремний в природе**

После кислорода кремний самый распространенный элемент на Земле. Однако в свободном состоянии кремний в природе не встречается.

Глина используется  для  изготовления  посуды,  кафеля и предметов сантехники или для поделок из глиняных пластин.

Слюда и тальк также находят свое применение в жизни человека.

Массивные горные породы (граниты, гнейсы, базальты) со­стоят из различных соединений кремния с кислородом и металлами. При механическом, и особенно при химическом, дей­ствии воды и углекислого газа происходит разрушение горных пород. Продукты разрушения относятся в море и отлагаются там в виде песка и глины, из которых, в свою очередь, получа­ются твердые породы: песчаники и глинистые сланцы. Таким образом, соединения кремния образуют толщу наружной обо­лочки Земли. Изучение этих соединений составляет сущест­венный отдел минералогии, подобно тому, как углеродистые соединения изучаются в органической химии.

**VI. Химические свойства кремния** похожи на свойства углерода: он взаимодействует с металлами, горит в кислороде, соединяет­ся с галогенами (учитель просит ребят записать уравнения соот­ветствующих реакций), но в отличие от углерода прямо не со­единяется с водородом, и SiH4 получают косвенно, действуя на силициды кислотами или разлагая их водой. Кроме этого, кремний отличие от углерода, энергично реагирует со щелочами.

а) с простыми веществами:  
Si + 2CI2 = SiCI4 тетрахлорид кремния  
Si + O2 = SiO2  
Si + C = SiC карбид кремния  
Si + 2Mg =Mg2Si силицид кремния

б) со сложными веществами:  
Si + 2NaOH + H2O = Na2SiO3↓ + 2H2

**VII. Применение кремния**

Заслушиваем сообщение ученика с использованием презентации.

1. Солнечные батареи – альтернатива получения дополнительной и основной энергии.
2. Электронная техника. Полупроводники
3. Жаро- и кислотостойкие стали
4. Оптическое производство
5. Оптическое производство
6. Керамические изделия
7. Электроника

**IV.** **Оксид кремния (IV)**

В природе оксид кремния (IV) **SiO2** встречается главным об­разом в виде кварца. Наиболее чистым кварцем является гор­ный хрусталь, прозрачные, бесцветные кристаллы которого имеют форму шестигранных призм с шестигранными пирами­дами на концах. Горный хрусталь, окрашенный органическими веществами в буроватый цвет, называется дымчатым топазом, а оксиды марганца и железа в аметисте придают ему лило­во-красный или розовый цвет.

Чистый песок состоит преимущественно из кварца. Крис­таллы кварца вместе с полевым шпатом и слюдой составляют горную породу — гранит.

При высокой температуре (около 2000 °С) восстанавливает­ся углем, при этом образуется карбид кремния:

Si02 + ЗС = SiC + 2CO

***Карбид кремния* SiC** в технике называется карборундом, он обладает высокой температурой плавления и большой твер­достью, немного уступающей алмазу, благодаря чему при­меняется для изготовления точильных и шлифовальных кам­ней.

Учитель просит учащихся заполнить таблицу на сравнение свойств **Si02** и **СО2**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИОКСИДА УГЛЕРОДА И ДИОКСИДА КРЕМНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки сравнения** | **СО2** | **SiO2** |
| **Строение** |  |  |
| **Физические свойства** | Газ — при обычных усло­виях, легко сжижается и затвердевает. В кристал­лическом состоянии возго­няется. В воде растворим | Твердое, тугоплавкое, нелетучее вещество. В воде нерастворим |
| **Химические свойства** | Оба оксида — кислотные.  **1**. Взаимодействуют со щелочами | |
|  | 2КОН + СО2 = К2СО3 +  + Н20  (при обычных условиях) | 2КОН + SiO2 = = K2Si03 + Н2О  (при сплавлении) |
|  | **2.** Взаимодействуют с основными оксидами | |
|  | СаО + С02 = СаСО3  (при обычных условиях) | СаО + SiO2 = CaSi03  (при сплавлении) |
|  | **3**. С водой реагирует об­ратимо  С02 + Н2О <=» Н2СО3 | С водой не реагирует  SiO2 + Н20 *→* |
|  | **4**. Восстанавливаются магнием: | |
|  | СО2 + 2Mg = 2MgO + С | SiO2 + 2Mg = 2MgO + Si |