В индивидуальной **исследовательской работе по химии "Кремний и его соединения"** автором были показаны различные представления о кремнии, его соединениях, их физических и химических свойствах на основании строения, значение кремния в природе и для человека.

Подробнее о проекте:

В процессе работы над исследовательским проектом по химии о свойствах кремния автором было дано развернутое определение кремния, рассмотрен оксид кремния в природе и разновидности минералов. Особое внимание учащаяся уделила изучению строения, свойств и областей применения кремния в жизни людей.

Ученица 9 класса школы в рамках своего *проекта на тему "Кремний и его соединения"* выяснила биологическую роль кремния, а также рассмотрела строение атома и кристаллическую структуру кремния, определила электрофизические и химические свойства кремния и его роль в космосе.

**Оглавление**

Введение                                                                                       
1. Кремний.  
1.1. Оксид кремния в природе.                                             
1.2. Разновидности минералов.                                            
2. Биологическая роль кремния.  
3. История открытия.  
4. Строение атома.                                                  
5. Кристаллическая структура кремния.  
6. Электрофизические свойства.  
7. Химические свойства.  
9. Кремний в космосе.  
Заключение                                                                         
Литература

**Введение**

Актуальность: Обсудить важность кремния в природе, жизни человека, технике и других различных областях. А также рассмотреть его строение, свойства, применение и историю.

Цель: Представить различные представления о кремнии, его соединениях, их физических и химических свойствах на основании строения, значение кремния в природе и для человека.

**Кремний**

**Кремний** (Si от лат. Silicium) — элемент четырнадцатой группы (по старой классификации — главной подгруппы четвёртой группы), третьего периода периодической системы химических элементов с атомным номером  14. Атомная масса 28. Неметалл, второй по распространённости химический элемент в земной коре. Исключительно важен для современной электроники.  Минеральное образование, состоящее из кристаллического и аморфного кремнезёма (SiO2) в осадочных горных породах. Часто окрашен окислами железа и марганца в разные цвета, с плавными переходами между ними.

Именно этот невзрачный и очень прочный камень, положил начало каменному веку – веку кремневых орудий труда.

Кремний используют для изготовления интегральных схем, диодов, транзисторов, солнечных батарей, фотоприёмников и др., а также линз в приборах инфракрасной техники. Кремний применяется в качестве легирующей добавки в производстве сталей и сплавов цветных металлов.

**Оксид кремния в природе**

Содержание кремния в земной коре составляет по разным данным 27,6—29,5 % по массе. Таким образом, по распространённости в земной коре кремний занимает второе место после кислорода. Концентрация в морской воде 3 мг/л.

Чаще всего в природе кремний встречается в виде кремнезёма — соединений на основе диоксида кремния (IV) SiO2 (около 12 % массы земной коры). Основные минералы и горные породы, образуемые диоксидом кремния, — это песок (речной и кварцевый), кварц и кварциты, кремень, полевые шпаты. Вторую по распространённости в природе группу соединений кремния составляют силикаты и алюмосиликаты.

Кристаллический оксид кремния – это кварц, горный хрусталь, халцедон, яшма, основа кварцевого песка. Очень твердое, прочное, тугоплавкое вещество. При обычном давлении и температуре существуют три кристаллические модификации SiO2: кварц, тридимит и кристобалит.

**Разновидности минералов**

Разновидности минералов на основе оксида кремния: Агат Горный, хрусталь, Кварц, Цитрин, Кошачий глаз, Аметист, Яшма, Сердолик, Опал.

Различные виды используют в различных промышленностях: ювелирная, строительная , a так же он используется в домашних условиях.

Силикатные минералы являются породообразующими минералами с преимущественно силикатными анионами . Они являются самым крупным и наиболее важным классом породообразующих минералов и составляют примерно 90 процентов земной коры .

В минералогии , диоксид кремния, или диоксид кремния SiO 2, что соответствует х = 2 в общей формуле, обычно считается силикатный минерал, даже если его Силикат «*анион*» не имеет отрицательный заряд , и это не имеет катионы. Кремнезем встречается в природе в качестве минерального кварца, и его полиморфов .

На Земле, большое разнообразие силикатных минералов происходит в еще более широкий диапазон комбинаций в результате процессов, которые формировались и повторно работающими корка в течение миллиардов лет. Эти процессы включают в себя частичное плавление, кристаллизацию, фракционирование , метаморфизм , выветривание и диагенез .

**Биологическая роль**

В обычных условиях кремний поступает в организм человека через органы дыхания при наличии вредных профессиональных факторов на производстве, а также вместе с различными продуктами питания, как например с картофелем, редисом, свеклой, лукoм и минеральными водами.

Кремний встречается во многих растениях, которые необходимы для правильного развития, но не было доказано, что это необходимо для развития всех видов. Обычно его присутствие повышает устойчивость к вредителям, особенно грибам, препятствует их проникновению в ткани растений, насыщенных кремнеземом.

Точно так же в случае животных необходимость в кремнии была продемонстрирована для шестилучевых губок, но, хотя это происходит в телах всех животных, это, как правило, не оказывается необходимым для них. У позвоночных это происходит в больших количествах в волосах и перьях (например, овечья шерсть содержит 0,02—0,08 %. Мышечная ткань человека содержит (1—2)⋅10−2 % кремния, костная ткань — 17⋅10−4 %, кровь — 3,9 мг/л. С пищей в организм человека ежедневно поступает до 1 г кремния.

Важнейшее соединение кремния – SiO 2 необходим для жизни растений и животных. Благодаря ему тростники, камыши и хвощи стоят крепко, как штыки. Острые листья осоки режут, как ножи, стерня на скошенном поле колет, как иголки, а стебли злаков настолько крепки, что не позволяют ниве на полях ложиться от дождя и ветра.

Почвенный покров Земли кажется нам обычным и вечно существующим в природе. Однако это не так. Природа создавала почву в течение 4,5 миллиардов лет! Основой для образования почвы послужили продукты выветривания горных пород, а это и есть кремний.

**История открытия**

Существование кремния было предсказано Йёнсом Якобом Берцелиусом в 1810 году. Позже, в 1823 году он выделил аморфный кремний путём восстановления фторида SiF4 калием, подробно описал его химические свойства.

В чистом виде кремний был выделен в 1811 году французскими учёными Жозефом Луи Гей-Люссаком и Луи Жаком Тенаром. Новому химическому элементу было дано название «*силиций*» (от лат. Silex — кремень). Русское название «*кремний*» введено в 1834 году российским химиком Ивановичем Гессом. В переводе c др.- греч . Κρημνός — «*утёс, гора*».

**Строение атома кремния**

Атом кремния состоит из положительно заряженного ядра (+14), состоящего из 14 протонов и 14 нейтронов, вокруг которого по 3-м орбитам движутся 14 электронов.

Ядро атома кремния содержит 14 протонов и 14 нейронов и имеет положительный заряд +14. Вокруг ядра располагается три электронные оболочки, на которых находится 14 электронов. Внешний энергетический уровень занимают четыре электрона, определяющие валентность элемента. Кремний проявляет степень окисления +2, потому что 3р-уровень имеет два неспаренных электрона. Элемент может переходить в возбуждённое состояние за счёт вакантной 3d-орбитали, проявляя степень окисления +4.

**Кристаллическая структура кремния**

Кристаллическая решётка кремния кубическая гранецентрированная типа алмаза, параметр а = 0,54307 нм (при высоких давлениях получены и другие полиморфные модификации кремния), но из-за большей длины связи между атомами Si—Si по сравнению с длиной связи С—С твёрдость кремния значительно меньше, чем алмаза. Кремний хрупок, только при нагревании выше 800 0 С.

**Электрофизические свойства**

На электрофизические свойства кристаллического кремния большое влияние оказывают содержащиеся в нём примеси. Для получения кристаллов кремния с дырочной проводимостью в кремний вводят атомы элементов III группы, таких, как бор, алюминий, галлий, индий. Для получения кристаллов кремния с электронной проводимостью в кремний вводят атомы элементов V группы, таких, как фосфор, мышьяк, сурьма.

При создании электронных приборов на основе кремния используется преимущественно приповерхностный слой монокристалла (толщиной до десятков мкм), поэтому качество поверхности кристалла может оказывать существенное влияние на электрофизические свойства кремния и, соответственно, на свойства созданного электронного прибора. При создании некоторых приборов используется технология, модифицирующая поверхность монокристалла, например, обработка поверхности кремния различными химическими реагентами и её облучение.

**Химические свойства кремния**

Химические свойства кремния восстановительные окислительные При комнатной температуре реагирует только c фтором  Si + 2F2 = SiF4 При нагревании до 400 – 500 0 С кремний реагирует с кислородом Si + O2=SiO2 При нагревании с металлами образуются: силициды.

2Са + Si = Ca2 Si

Химические свойства кремния С водородом кремний непосредственно не реагирует. Водородное соединение силан, получают косвенным способом, при взаимодействии силицидов с кислотами: CaSi2+4HCl → 2CaCl2+SiH4  Кремний взаимодействует со сложными веществами: - кислотами:

3 Si+12HF+4HNO3 = 3SiF4 +4NO +8H2 O -щелочами:

Si+2NaOH+H2 O = Na 2 SiO3 +2H2 ↑

**Кремний в космосе**

Кремний - распространеннейший элемент не только на нашей Земле, но и на многих других планетах. В лунной пыли обнаружены даже микроколичества кремнийорганического соединения - полидиметилсилоксана, отсутствующего в земной природе. По атомной распространенности в падающих на Землю каменных метеоритах (хопдритах) кремний занимает второе место после кислорода, в космосе среди других элементов - седьмое место после водорода, гелия, азота, кислорода, неона и углерода.

Более того, в космических масштабах атомная распространенность кремния считается общепризнанным стандартом и содержание в космосе других элементов выражается отношением числа их атомов на миллион атомов кремния. Считают, что в околозвездном пространстве витают частицы карбида кремния, силикатов магния и алюминия. Таким образом, если где-то во Вселенной возможна жизнь на основе кремния, то "строительного материала" для этого более чем достаточно.

В 1922 году внимание русского ученого Я. В. Самойлова привлекла гипотеза, что где-нибудь, на другой планете жизнь могла бы быть построена не на углероде, как наша, а на кремнии. В связи с этим он писал: "Но, может быть, и на нашей планете углеродистой жизни предшествовала кремнистая, которая могла осуществиться при более высокой температуре, когда еще невозможна была углеродистая жизнь.

В таком случае эти безжизненные кремниевые скелеты, принадлежащие древнейшим организмам, из которых сложены многие кремнеземистые осадочные породы и минералы, являлись как бы отдаленным отражением безвозвратно угасшей кремниевой жизни. Однако такое сопоставление, неизбежно и роковым образом лишенное фактической опоры, заставило бы поставить дальнейший вопрос о том, что есть жизнь?"

**Заключение**

Таким образом,  кремний — это один  из самых важных элементов существования жизни на Земле. Ведь именно из него состоит почва, по которой люди ходят и на которой живут, множество материалов и предметов, которые мы используем каждый день, сам человек состоит из него, различная пища и многое другое.