



КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

9 класс

Si

«Силекс»(лат.) – кремень

«Кремнос» (греч.) - утёс,
скала

Кремний

Silicium

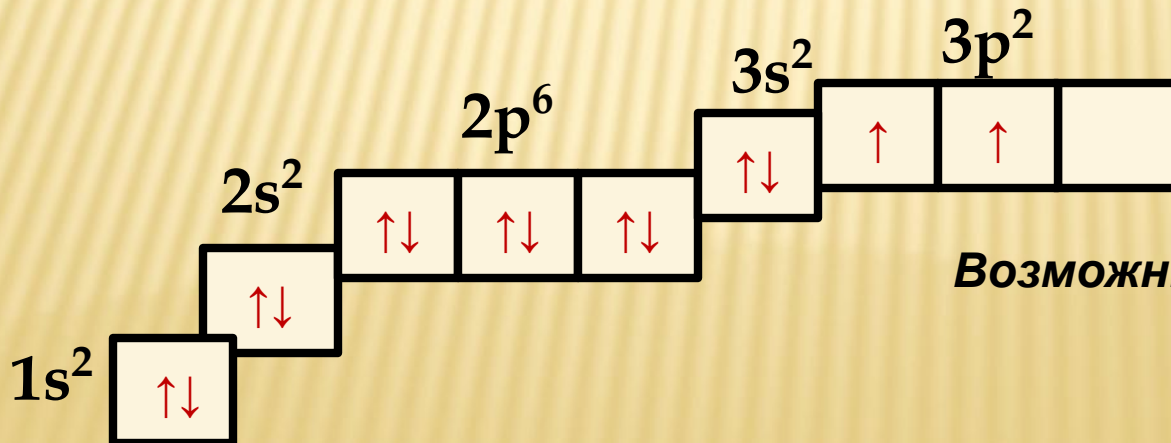
СТРОЕНИЕ АТОМА

28

Si



№14 Ar(Si) = 28 **Z = +14, 14p⁺, 14e⁻, 14n⁰**



p - элемент

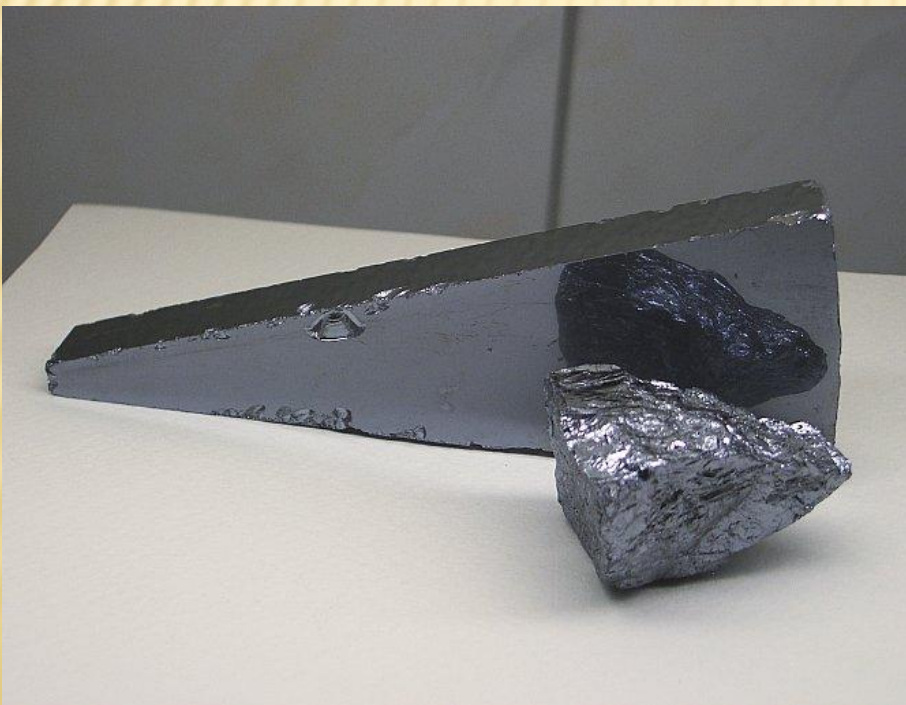
Возможные степени окисления:

-4, 0, +2, +4

АЛЛОТРОПИЯ КРЕМНИЯ

Кристаллический кремний

темно-серого цвета, обладающий стальным блеском, твердый и хрупкий, с плотностью 2,4 г/см³, полупроводник.



Аморфный кремний

Порошок бурого цвета, плотность 2г/см³
Структура подобна алмазу, сильно гигроскопичный



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

По распространенности занимает второе место после

кислорода (26%)

SiO_2
кремнезём
(песок)



SiO_2 – **ГОРНЫЙ**
хрусталь



SiO_2 – кварц



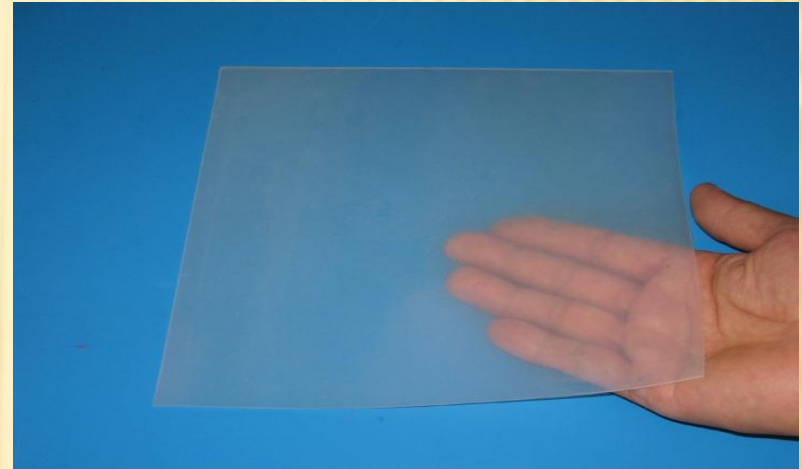
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
каолинит
(глина)



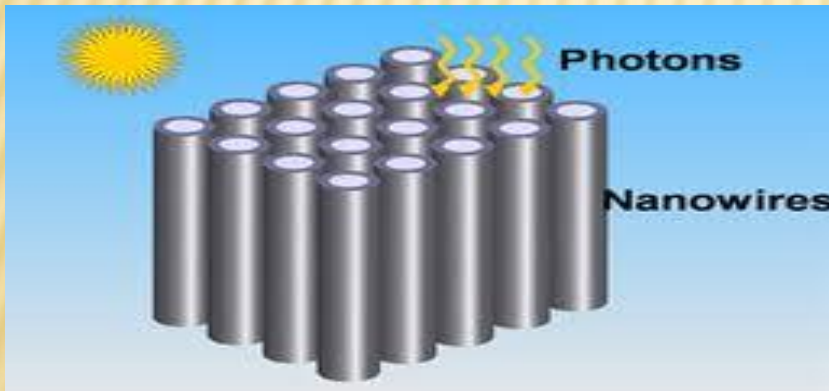
ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЯ



Кремнистые стали



Силиконовый каучук



Фотоэлементы



Силиконовый герметик

Силикон – это материал, который очень герметичный и выдерживает при работе большой диапазон температур от -1200С до + 3000С.

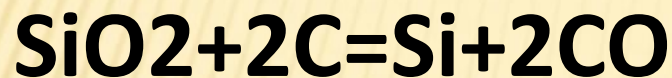


Это жидкий материал, который легко становится твердым и его можно легко шлифовать, полировать, вырезать и вообще обрабатывать как угодно.

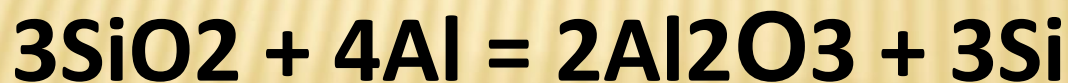
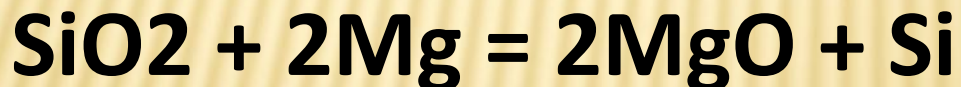
Также силикон может быть резиноподобным – мягким и эластичным, который можно с легкостью

ПОЛУЧЕНИЕ КРЕМНИЯ

1. В промышленности кремний получают восстановлением диоксида кремния коксом в электрических печах:



2. В лаборатории кремний получают прокаливанием с магнием или алюминием белого песка:

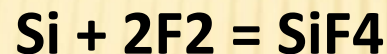


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. С галогенами

Непосредственно взаимодействует только с фтором, при этом

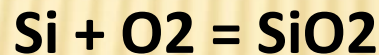
проявляет восстановительные свойства:



С хлором реагирует при нагревании до 400–600 °С:



2. С кислородом:



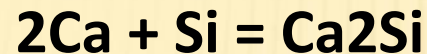
3. С другими неметаллами

При очень высокой температуре (2000 °С) реагирует с углеродом, азотом (при 1000 °С):



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

4. **С металлами** (проявляет окислительные свойства) :



5. **С кислотами**

взаимодействует только со смесью плавиковой и азотной к-т:



6. **Со щелочами** (растворяется):



(силикат натрия , водород)

Кремний

участвует в различных обменных процессах как катализатор.

Есть основания считать, что самостарение в немалой степени зависит от кремния. При недостатке этого микроэлемента более 70% биологически активных элементов попросту не усваиваются организмом или усваиваются в неправильной форме.



Основные пищевые источники кремния:
сельдерей, листья одуванчика, лук-порей,
кислое молоко, редис, семена подсолнуха,



**Кремний - обычный компонент растений, стимулирующий их рост, упрочняет ткани растений и снижает потерю воды.
Рекордсменами по содержанию кремния являются древнейшие растения: хвощи, мхи, папоротники.**



СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Si

```
graph TD; Si[Si] --> Oxide[ОКСИД КРЕМНИЯ  
SiO2]; Si --> Acid[КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА  
H2SiO3]; Si --> Salts[СОЛИ КРЕМНЕВОЙ КИСЛОТЫ  
СИЛИКАТЫ];
```

ОКСИД
КРЕМНИЯ



КРЕМНИЕВАЯ
КИСЛОТА



СОЛИ
КРЕМНЕВОЙ
КИСЛОТЫ

СИЛИКАТЫ

ОКСИД КРЕМНИЯ В ПРИРОДЕ

Горный хрусталь



Кварц



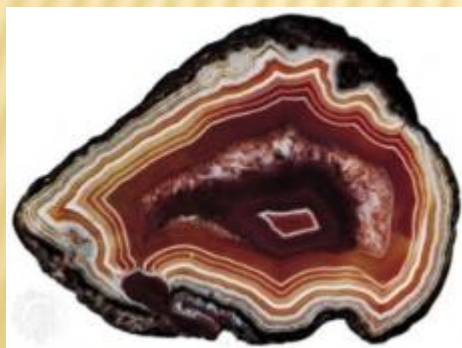
Халцедон



Песок, ракушки



Агат



Сердолик

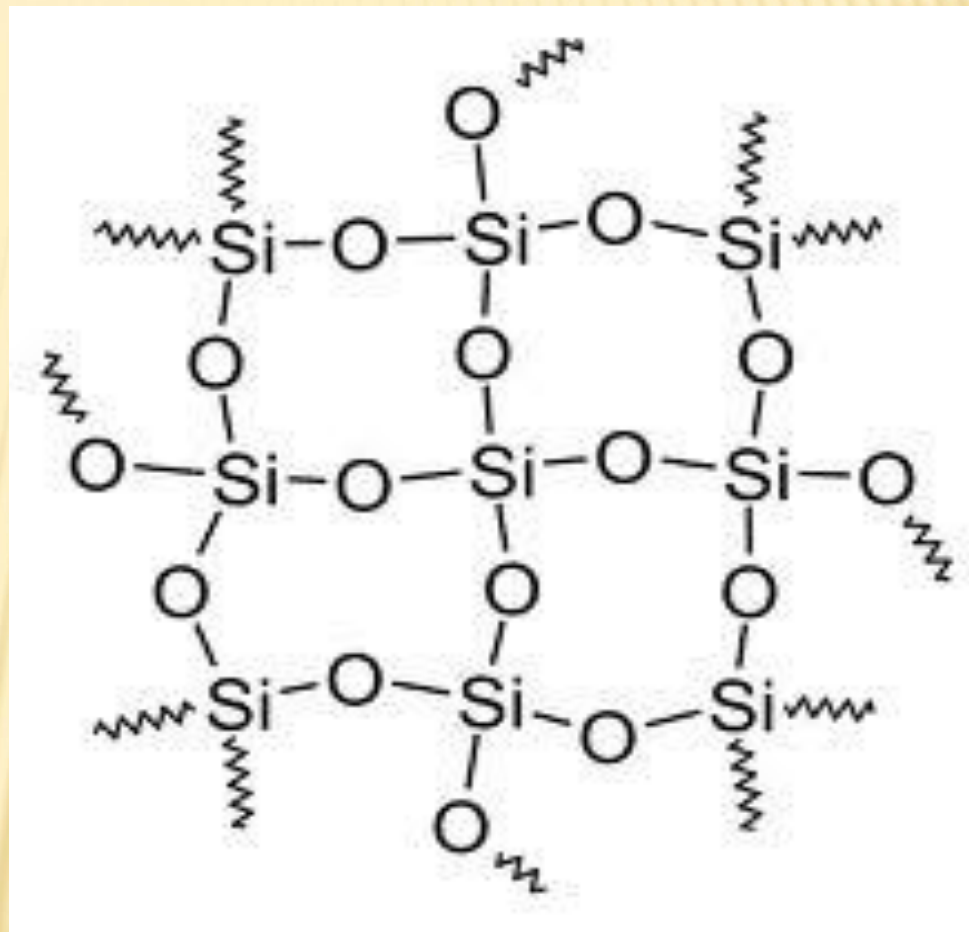


Аметист



СТРОЕНИЕ SiO_2

Атомная
кристаллическая
решетка



СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

ОКСИД КРЕМНИЯ - SiO_2



- Твердое кристаллическое вещество
 - Атомная кристаллическая решётка
 - Очень твёрдый
 - Нерастворим в воде
 - $T_{\text{пл}} = 17280 \text{ C}$
 - $T_{\text{кип}} = 25900 \text{ C}$
 - Инертный
-

SIO2

ПРИДАЕТ ПРОЧНОСТЬ СТЕБЛЯМ РАСТЕНИЙ И
ЗАЩИТНЫМ ПОКРОВАМ ЖИВОТНЫХ



ПРИМЕНЕНИЕ SiO₂

СТРОИТЕЛЬСТВО



при получении клеящих
и вяжущих материалов

стекло



Силикатный кирпич



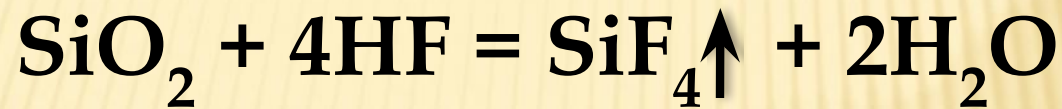
КЕРАМИКА



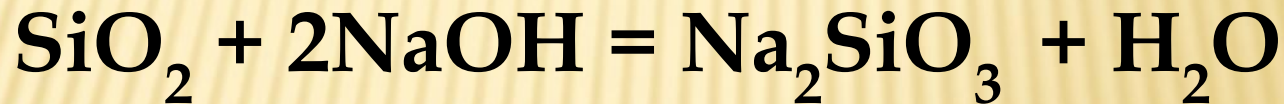
ОКСИД КРЕМНИЯ(IV), ИЛИ КРЕМНЕЗЁМ ЯВЛЯЕТСЯ КИСЛОТНЫМ ОКСИДОМ.

- Не растворяется в кислотах (**кроме HF**)

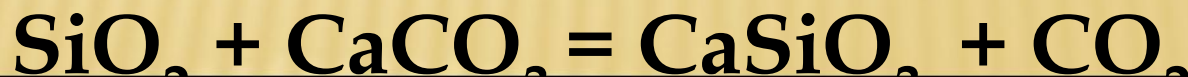
плавиковая кислота



- Реагирует при высоких температурах со щелочами с образованием силикатов:



При высоких температурах образует силикаты с оксидами металлов и карбонатами:



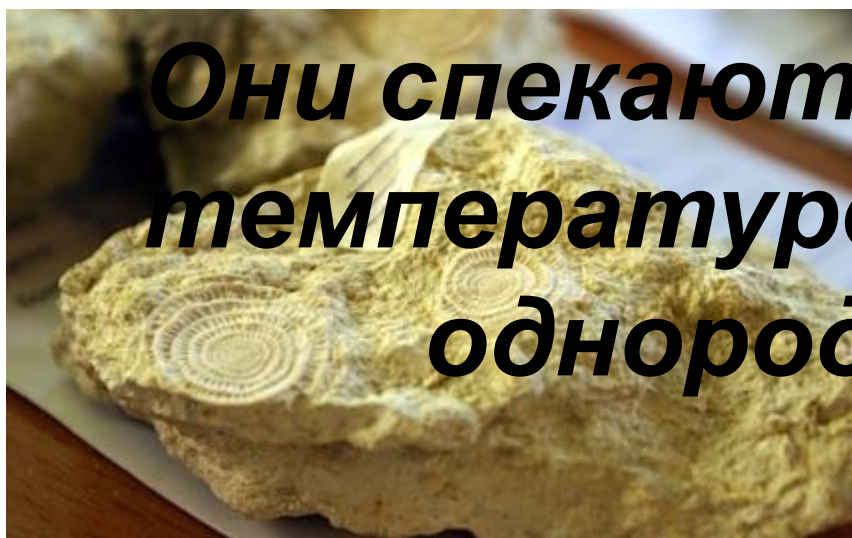
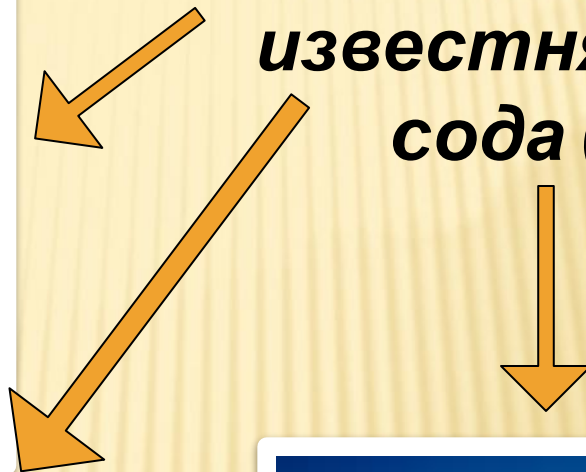
КАКОВЫ КОМПОНЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЫЧНОГО СТЕКЛА?



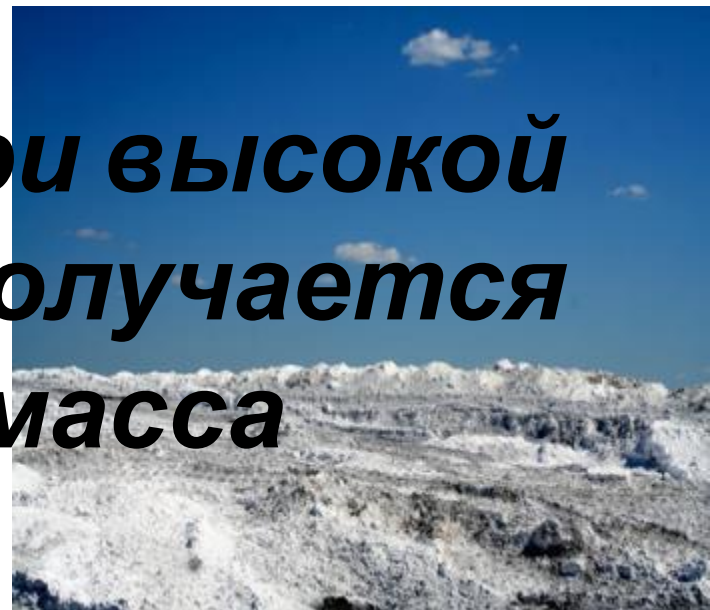
кварцевый песок (SiO_2)

известняк (CaCO_3)

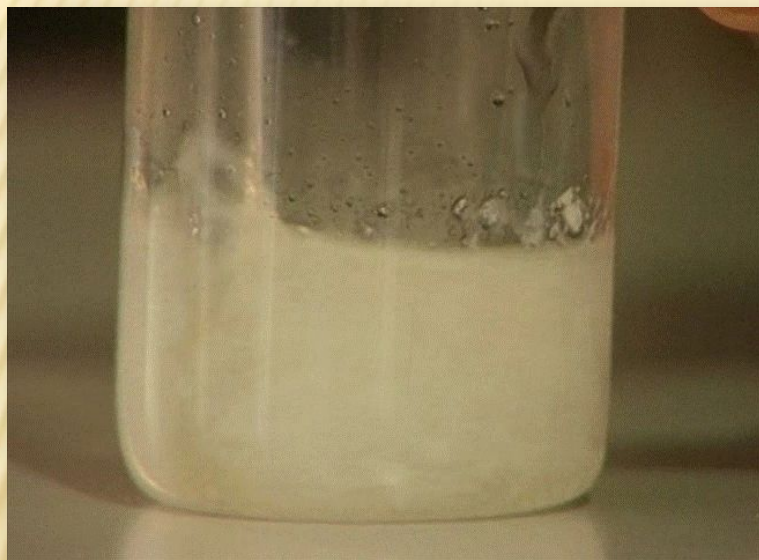
сода (Na_2CO_3)



Они спекаются при высокой температуре, и получается однородная масса



КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА H_2SiO_3



- Двухосновная
- Кислородсодержащая
- Слабая
- Нестабильная
- Нелетучая
- Нерастворимая

При нагревании разлагается:



СОЛИ КРЕМНЕВОЙ КИСЛОТЫ

Растворимые силикаты натрия
и калия называют жидким
стеклом



Это интересно!

- ▣ **Аморфный кремний - это малая энергетика.**
- ▣ **Солнечные батареи из аморфного кремния не боятся ни снега, ни дождя, ни пыли.**
- ▣ **Они подходят для того, чтобы в полевых условиях обеспечить электроэнергией ту электронику, которая необходима для работы: спутниковую связь, компьютер, беспилотную систему и пр.**
- ▣ **Системы с использованием аморфного кремния способны обеспечить на неосвоенных территориях электроэнергией военных, МЧС, спецслужбы и другие структуры.**



Это интересно!



Кремниевые солнечные батареи для освещения улиц и домов – это наше настоящее и будущее.

Они эффективны и с высокой мощностью. Они составляют почти 85% от выпуска всех подобных батарей и панелей.

Если в пустыне Сахара разместить солнечные батареи на 160 км. м, то можно полностью отказаться от всех видов получения энергии: нефти, газа, урана, воды, ветра



Это интересно!

- ❑ Кремний и его соединения необходимы для хорошего состояния кожи, они придают ей эластичность и прочность.
- ❑ Кремний помогает процессу синтеза коллагена и эластина, также он стимулирует рост волос и ногтей.

