

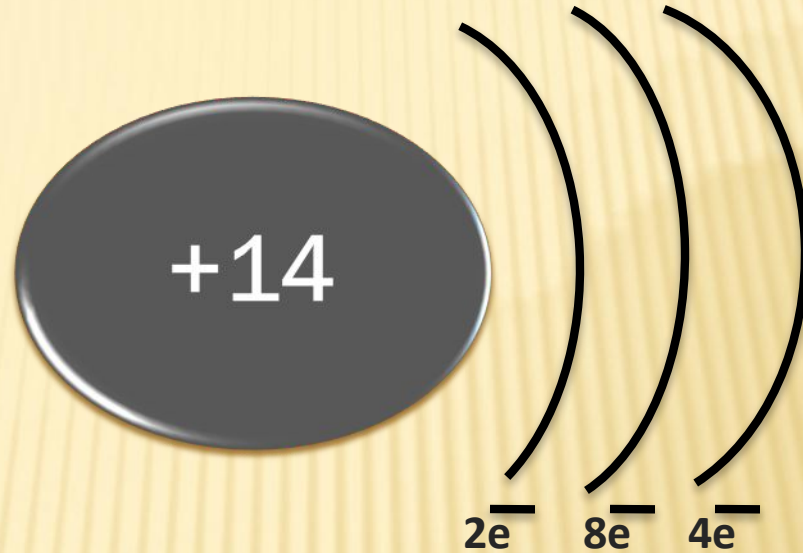
# КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

---

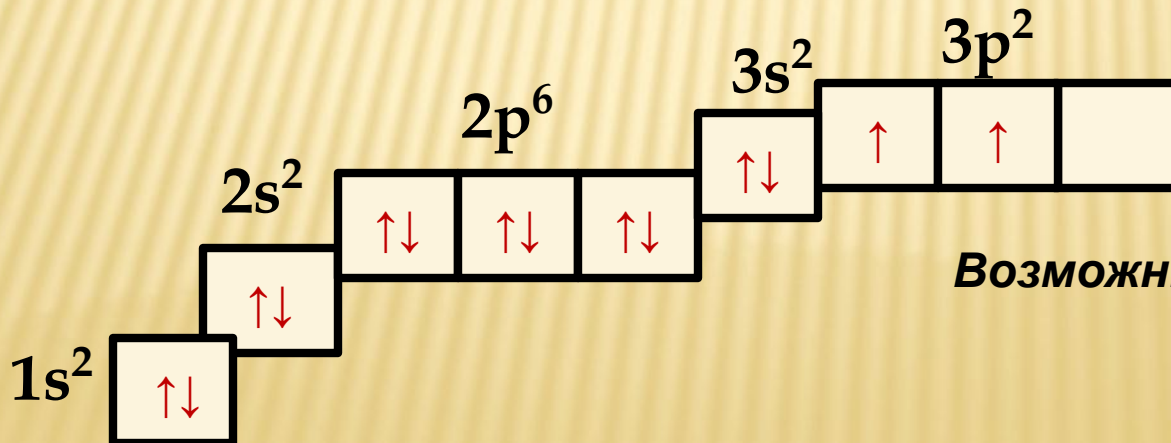
# СТРОЕНИЕ АТОМА

28

**Si**



**№14** Ar(Si) = 28    **Z = +14, 14p<sup>+</sup>, 14e<sup>-</sup>, 14n<sup>0</sup>**



***p - элемент***

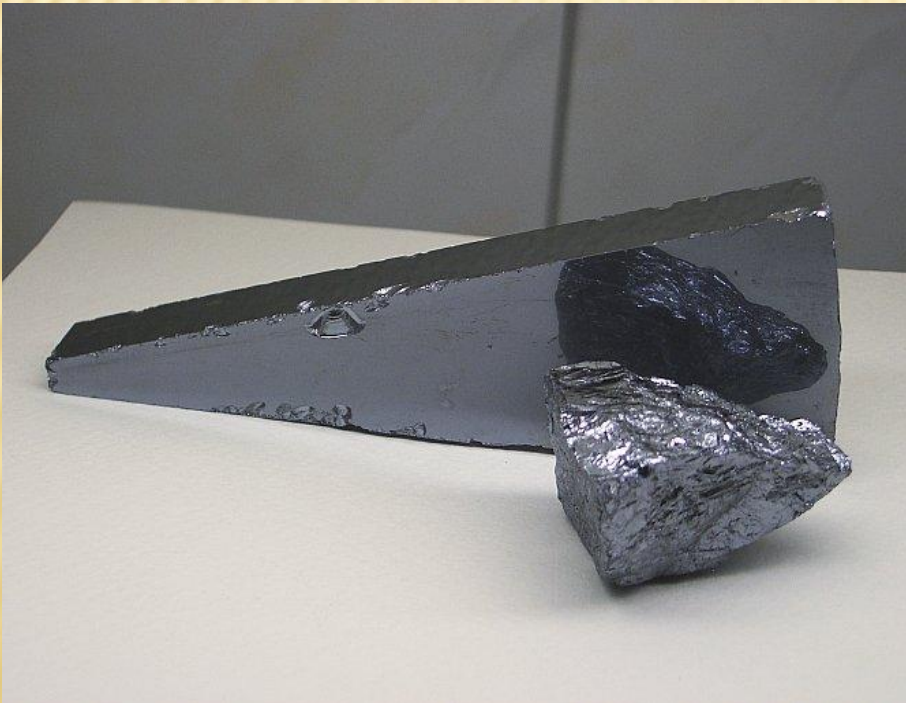
**Возможные степени окисления:**

**-4, 0, +2, +4**

# АЛЛОТРОПИЯ КРЕМНИЯ

## Кристаллический кремний

темно-серого цвета, обладающий стальным блеском, твердый и хрупкий, с плотностью 2,4 г/см<sup>3</sup>, полупроводник.



## Аморфный кремний

Порошок бурого цвета, плотность 2г/см<sup>3</sup>  
Структура подобна алмазу, сильно гигроскопичный



# НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

По распространенности занимает второе место после

кислорода (26%)

$\text{SiO}_2$   
кремнезём  
(песок)



$\text{SiO}_2$  – **ГОРНЫЙ**  
хрусталь



$\text{SiO}_2$  – кварц



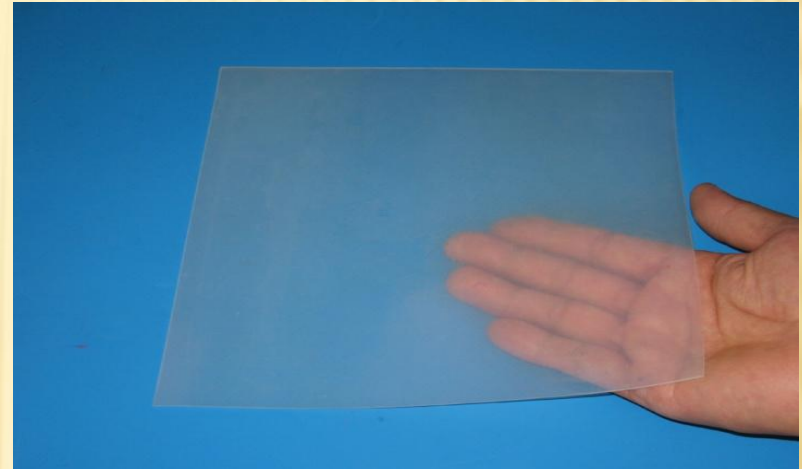
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
каолинит  
(глина)



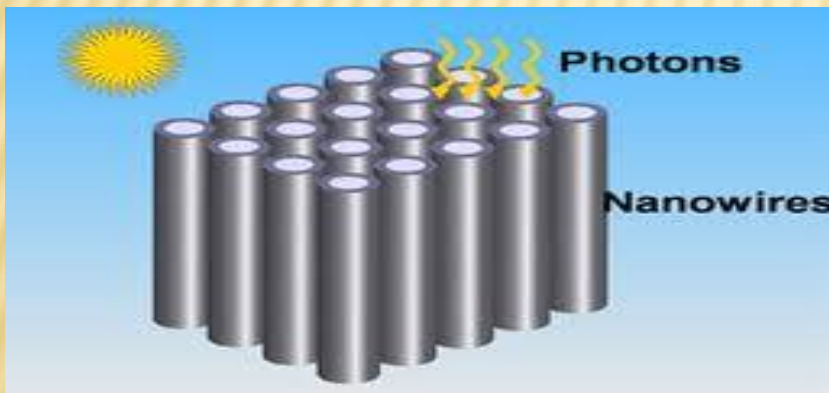
# ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЯ



**Кремнистые стали**



**Силиконовый каучук**



**Фотоэлементы**



**Силиконовый герметик**

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

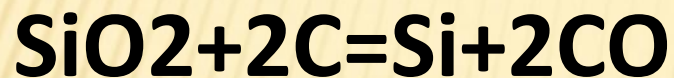


**Это жидкий материал, который легко становится твердым и его можно легко шлифовать, полировать, вырезать и вообще обрабатывать как угодно.**

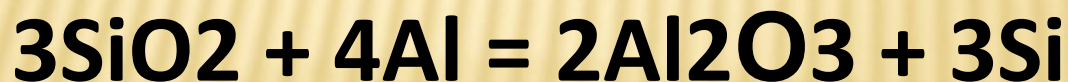
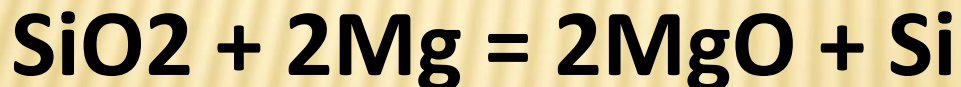
**Также силикон может быть резиноподобным – мягким и эластичным, который можно с легкостью**

# 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:



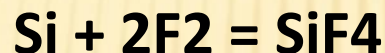
# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

---

## 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]; Si --> Acid[КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА]; Si --> Salts[СОЛИ КРЕМНЕВОЙ КИСЛОТЫ]; Oxide --- OxideChem[SiO2]; Acid --- AcidChem[H2SiO3]; Salts --- SaltsList[СИЛИКАТЫ];
```

ОКСИД  
КРЕМНИЯ

$\text{SiO}_2$

КРЕМНИЕВАЯ  
КИСЛОТА

$\text{H}_2\text{SiO}_3$

СОЛИ  
КРЕМНЕВОЙ  
КИСЛОТЫ

СИЛИКАТЫ

# ОКСИД КРЕМНИЯ В ПРИРОДЕ

Горный хрусталь



Кварц



Халцедон



Песок, ракушки



Агат



Сердолик



Аметист



# СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

## ОКСИД КРЕМНИЯ - $\text{SiO}_2$



- 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 SiO<sub>2</sub>

## СТРОИТЕЛЬСТВО



при получении клеящих  
и вяжущих материалов

## стекло



Силикатный кирпич



## КЕРАМИКА

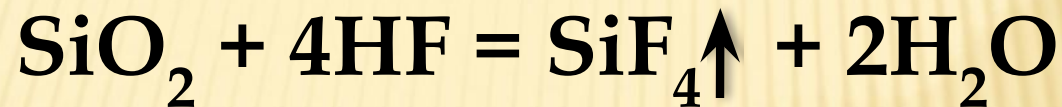




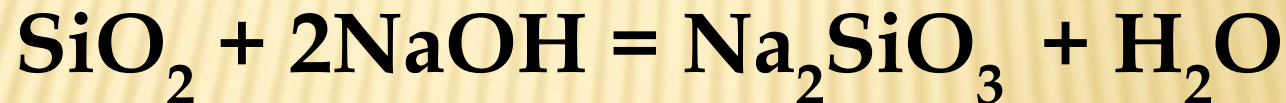
# ОКСИД КРЕМНИЯ(IV), ИЛИ КРЕМНЕЗЁМ ЯВЛЯЕТСЯ КИСЛОТНЫМ ОКСИДОМ.

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

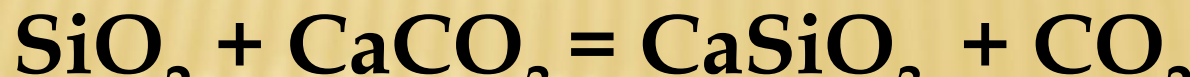
плавиковая кислота



- Реагирует при высоких температурах со щелочами с образованием силикатов:

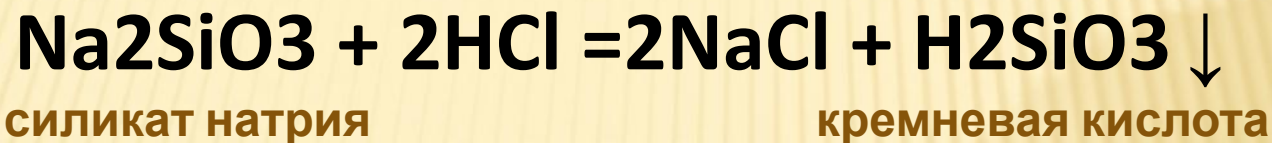


При высоких температурах образует силикаты с оксидами металлов и карбонатами:



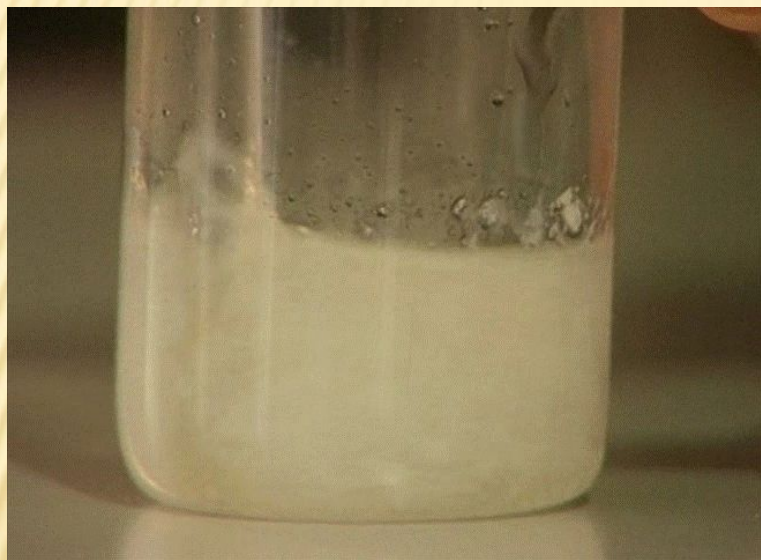
# КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА $\text{H}_2\text{SiO}_3$

Получение:



Кремниевая кислота нерастворима в  
воде

# КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА $\text{H}_2\text{SiO}_3$



- 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.**