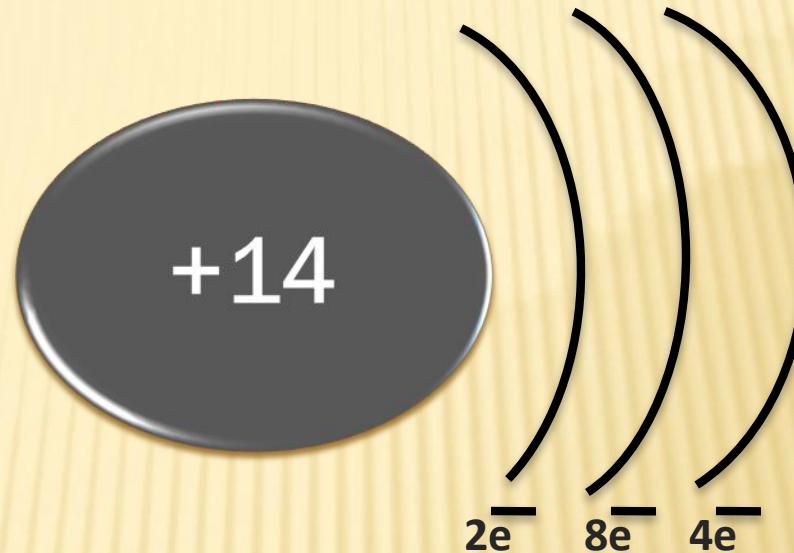


# **КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ**

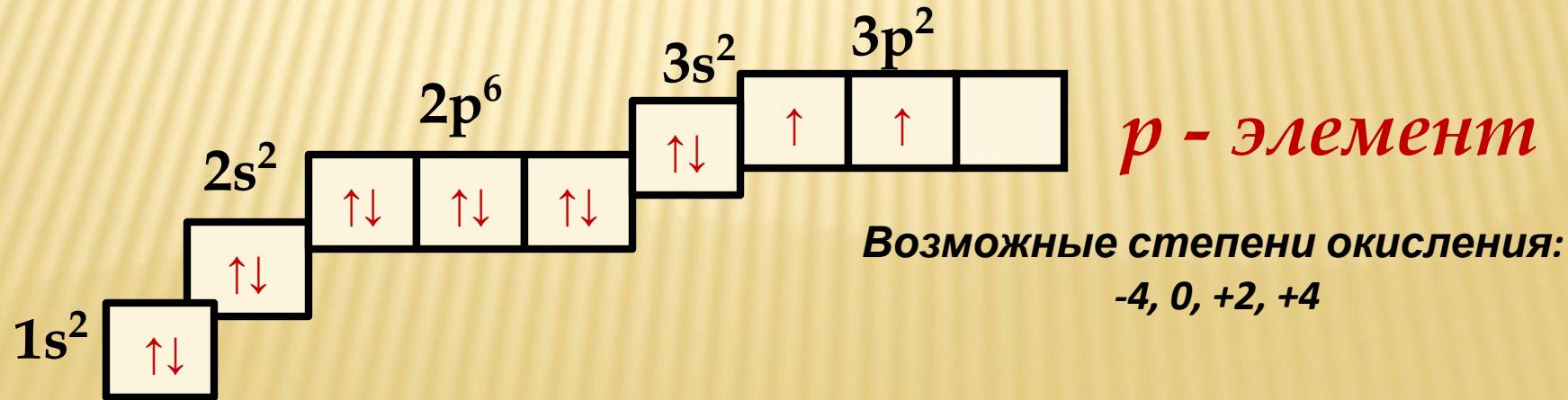
# СТРОЕНИЕ АТОМА

28

Si



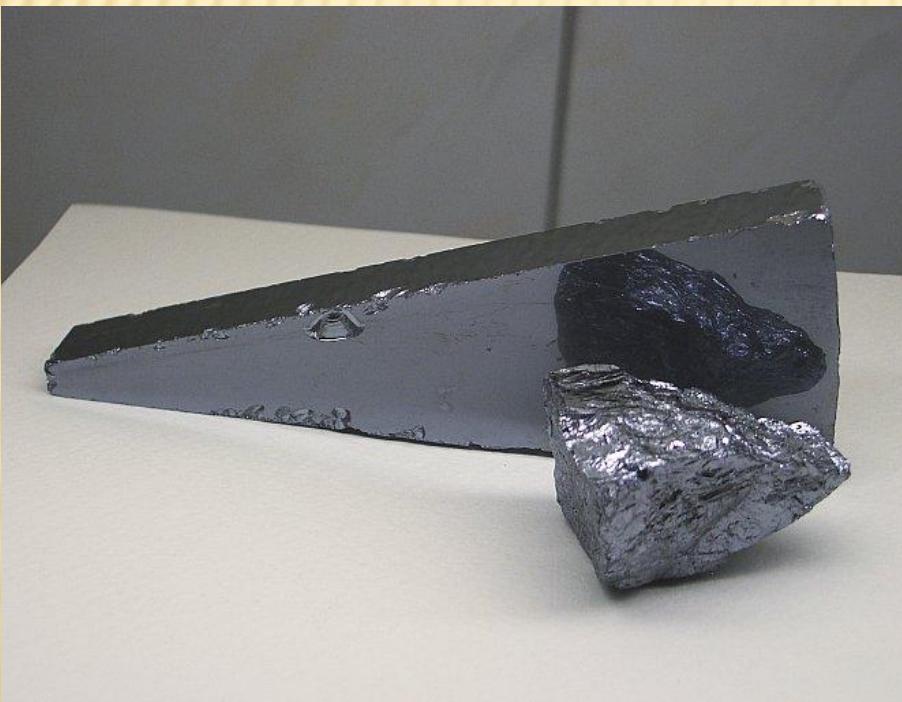
$\text{No}_{14}$  Ar(Si) = 28 Z = +14, 14p<sup>+</sup>, 14e<sup>-</sup>, 14n<sup>0</sup>



# 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

$\text{SiO}_2$   
кремнезём  
(песок)



$\text{SiO}_2$  – горный  
кислорода (26%)

хрусталь



$\text{SiO}_2$  – кварц

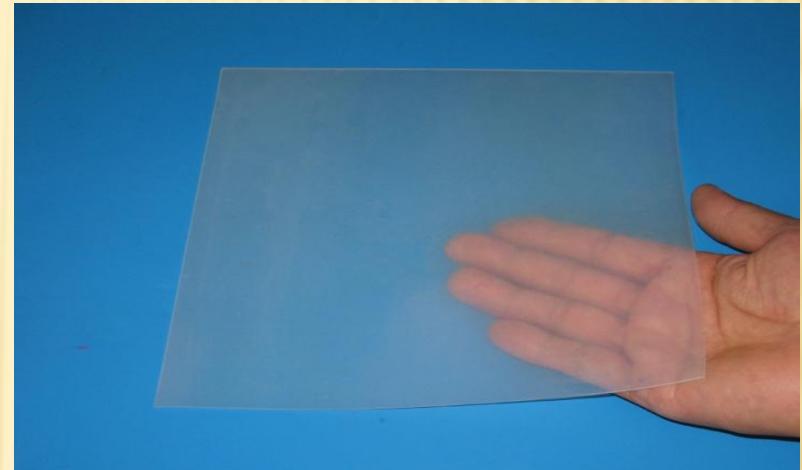


$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

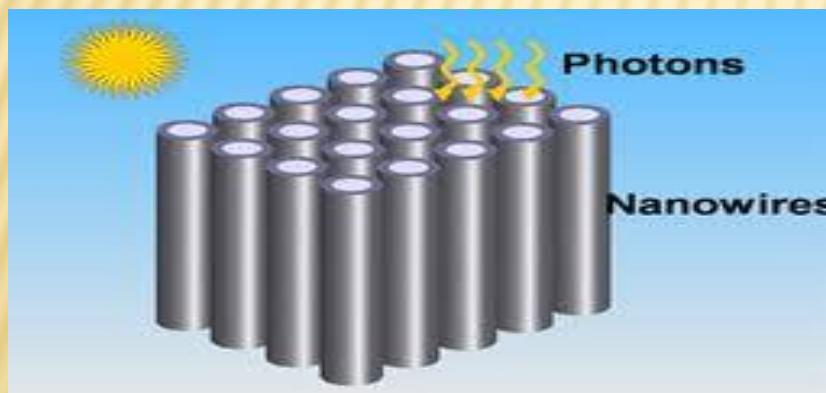
каолинит  
(глина)



# ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЯ



Кремнистые стали



Фотоэлементы

Силиконовый каучук



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.**

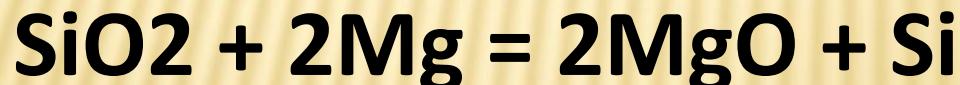
**Также силикон может быть резиноподобным – мягким и эластичным, который можно с легкостью**

# 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:

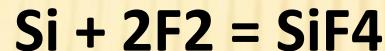


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

## 1. С галогенами

Непосредственно взаимодействует только с фтором,  
при этом

проявляет восстановительные свойства:



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



## 2. С кислородом:



## 3. С другими неметаллами

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



# 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, папорот**



# СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Si

ОКСИД  
КРЕМНИЯ

$\text{SiO}_2$

КРЕМНИЕВАЯ  
КИСЛОТА

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

СОЛИ  
КРЕМНЕВОЙ  
КИСЛОТЫ

СИЛИКАТЫ

# ОКСИД КРЕМНИЯ В ПРИРОДЕ

Горный хрусталь



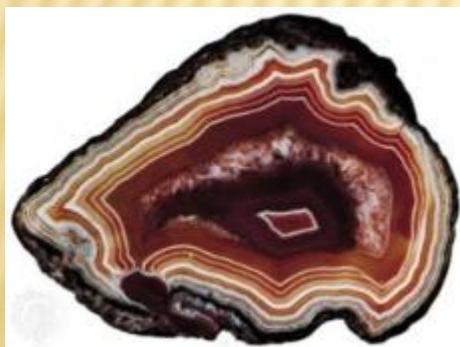
Кварц



Халцедон



Агат



Сердолик



Песок, ракушки



Аметист



# СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

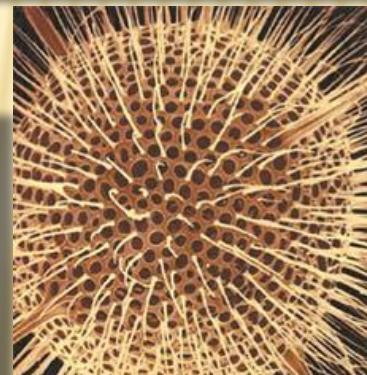
## ОКСИД КРЕМНИЯ - $\text{SiO}_2$



- Твердое кристаллическое вещество
- Атомная кристаллическая решётка
- Очень твёрдый
- Нерастворим в воде
- Тпл =17280 С
- Ткип =25900 С
- Инертный

# SIO<sub>2</sub>

ПРИДАЕТ ПРОЧНОСТЬ СТЕБЛЯМ РАСТЕНИЙ И  
ЗАЩИТНЫМ ПОКРОВАМ ЖИВОТНЫХ



# ПРИМЕНЕНИЕ SiO<sub>2</sub>

## СТРОИТЕЛЬСТВО



при получении клеящих  
и вяжущих материалов



Силикатный кирпич

стекло



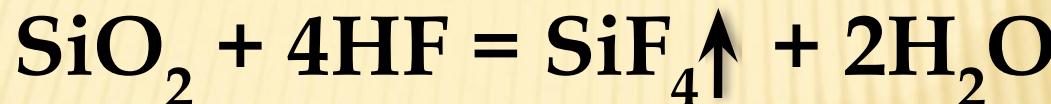
## КЕРАМИКА



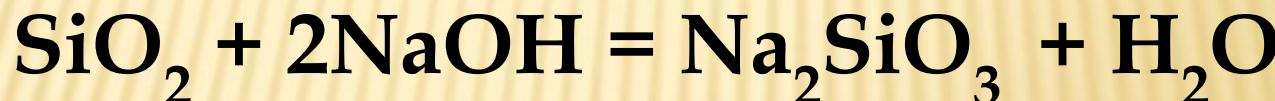
**ОКСИД КРЕМНИЯ(IV), ИЛИ КРЕМНЕЗЁМ  
является кислотным оксидом.**

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

плавиковая кислота



□ Реагирует при высоких температурах со щелочами с образованием силикатов:

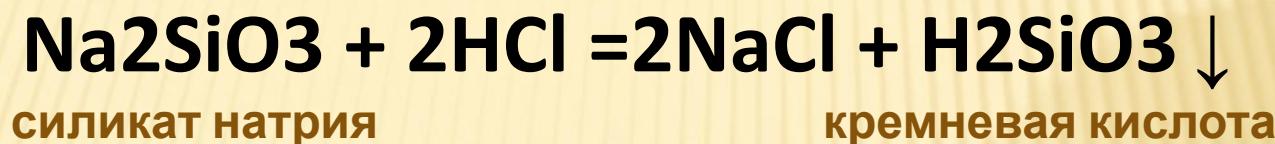


При высоких температурах образует силикаты с оксидами металлов и карбонатами:



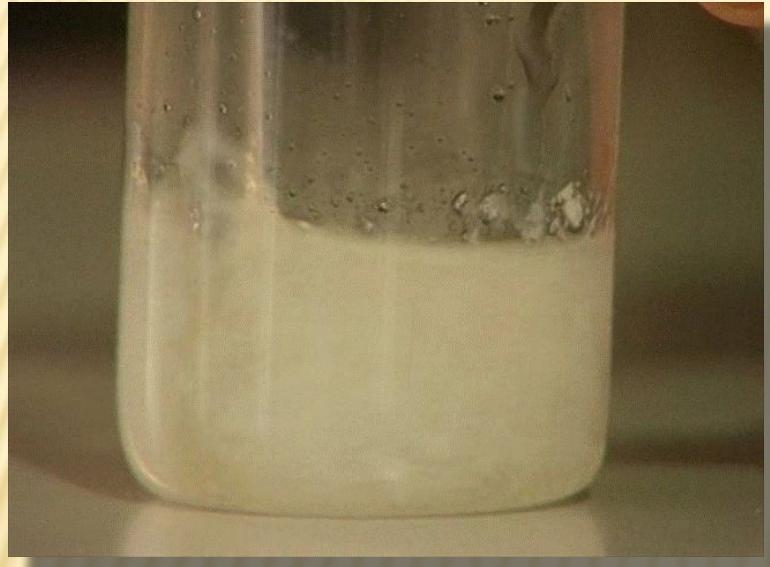
# КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА $H_2SiO_3$

# 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 военные, 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.