The image shows four pieces of clear glass laboratory glassware arranged on a light-colored wooden surface against a light blue background. From left to right: a round-bottom flask with a glass tube inserted into its neck; a test tube standing upright; a graduated cylinder standing upright; and a pear-shaped flask standing upright. The text is overlaid in the center of the image.

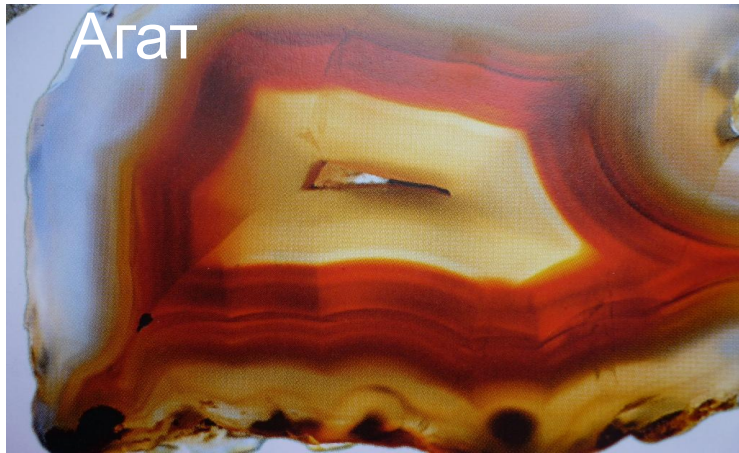
Урок  
Кремний и его соединения  
9 класс

# Кремний в природе

- Второй после кислорода
- $\frac{1}{4}$  состава земной коры
- Наиболее распространён  $\text{SiO}_2$   
кремнезем  
(разновидность оксида кремния)



# Соединения кремния в природе



**SiO<sub>2</sub>**



# Силикаты – соли кремниевой КИСЛОТЫ

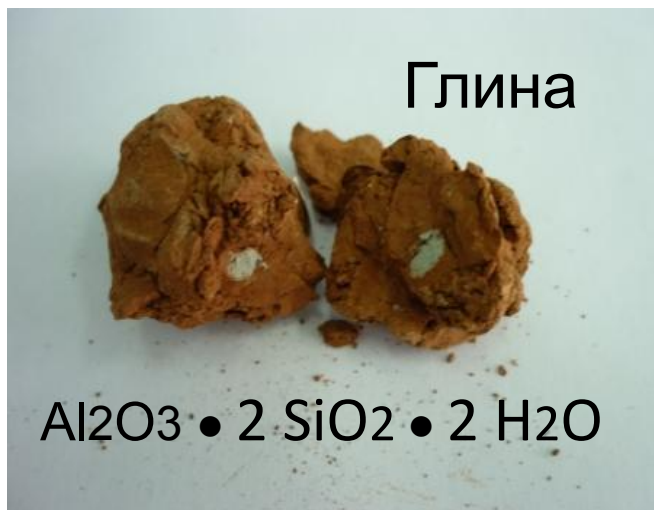
- Гранит( наиболее прочная магматическая порода, состоящая в основном из кварца)
- Глина ( $\text{SiO}_2$ -30-80%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  10-40%,  $\text{H}_2\text{O}$  до1%)



Гранитный горный массив

# Соединения кремния в природе

## АЛЮМОСИЛИКАТ



# Соединения кремния в живой природе

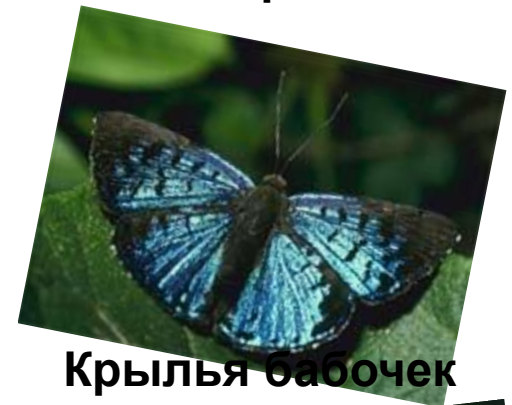
- Дает
- Прочность стеблям растений
- Защитные покровы животным
- Гладкость и прочность костям



Стебли злаков



Перья птиц



Крылья бабочек



Шерсть животных



Панцирь жуков



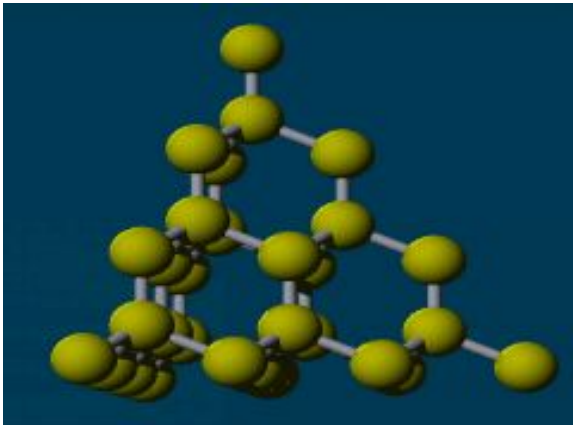
Чешуя рыб

# 1. Кремний в ПС

## 2. Кремний как простое вещество

Степени  
окисления

-4; 0; +2; +4



Кристаллический кремний  
(алмазоподобная структура).

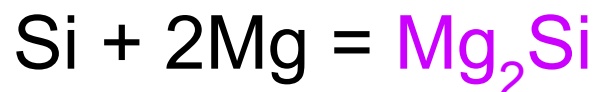
Тёмно-серое со  
стальным блеском  
твёрдое хрупкое  
вещество.

Полупроводник.  $t_{\text{плав}}$   
(Si)=1415 °

# Химические свойства

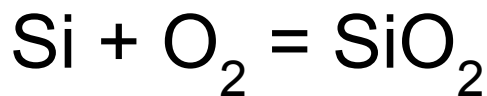
Si

Металлы

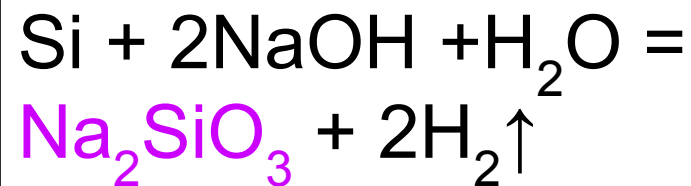


Силицид магния

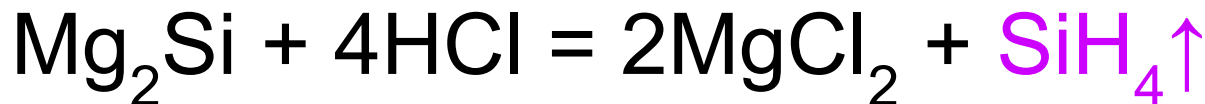
Неметаллы



Щёлочи



Силикат натрия



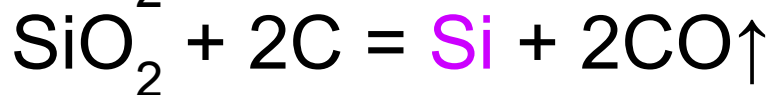
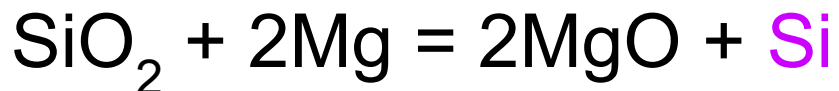
Силан.

Самовоспламеняется на воздухе.



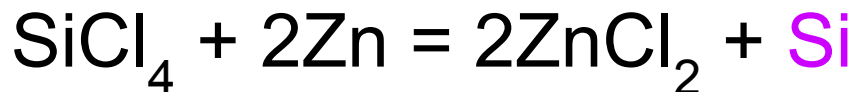
# Получение кремния

Кремний получают восстановлением оксида кремния (IV) углеродом или магнием при нагревании:



Очень чистый кремний для нужд

полупроводниковой промышленности получают, восстанавливая его из хлорида кремния (IV) или термическим разложением силана:



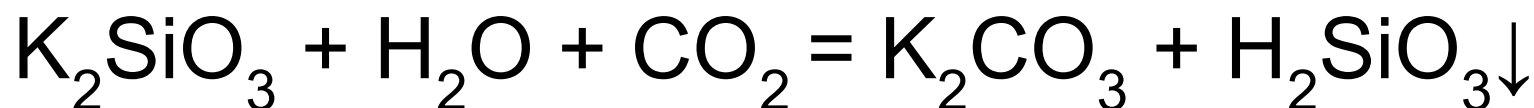
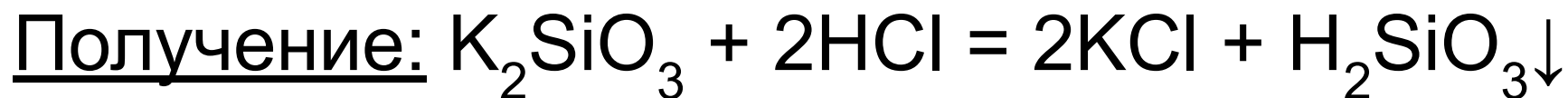
Силан

# Соединение кремния $\text{SiO}_2$

| Свойства $\text{CO}_2$   | Свойства $\text{SiO}_2$  |
|--|--|
| Тип оксида:  | Кислотный оксид  |
| Тип решетки:   | Молекулярная / Атомная   |
| Бесцветный газ   | Твердое вещество   |
| <b>Химические свойства</b>   |  |
| С водой: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$          | нет  |
| С основн. оксидами: $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$                             | +  |
| С основаниями: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | +  |
| $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$  | +  |
| $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO} \uparrow$   | $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiF}_4$ |

$\text{H}_2\text{SiO}_3$  – метакремниевая кислота.

$n\text{SiO}_2 \bullet m\text{H}_2\text{O}$  – поликремниевая кислота.



Кремниевые кислоты разлагаются при нагревании:



Растворимые соли – силикаты, как и карбонаты подвергаются в растворе гидролизу – **дают щелочную среду !!!**

# Получение кремниевой кислоты



Силикатный клей



Кремниевая кислота



Силикагель

# ПРИМЕНЕНИЕ

Кремния

Полупроводник  
(солнечные батареи)

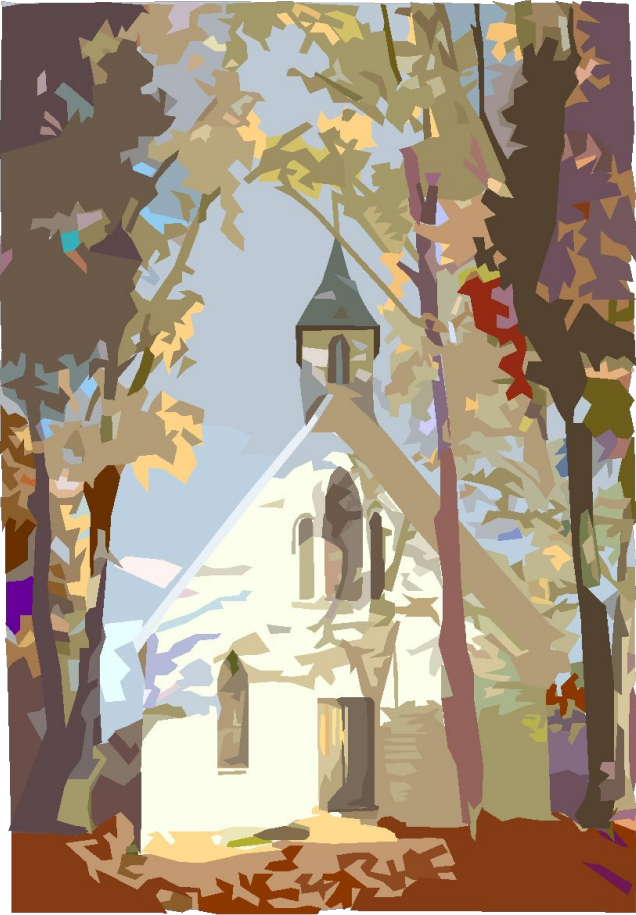
Оксида  
кремния

Полудрагоценные и  
поделочные камни;  
изготовление стекла,  
цемента.

Кремниевой  
кислоты  
и силикатов

Силикатный клей, силикагель

# Силикатная промышленность



это отрасль промышленности, занимающаяся переработкой природных соединений кремния.

К ней относится производство фарфора, керамики, фаянса, стекла, цемента и т.д.

# Стекло - древнейшее изобретение человечества

- Оконное стекло
- Кварцевое стекло
- Хрустальное стекло
- Цветное стекло



Хрустальные вазы 18век



Стеклянные изделия Древнего Египта



Витраж в Венском соборе 16 век



Царские кубки 17 век



Стеклянные ваши 20 век

# Керамика – значит глина, а там тоже кремний

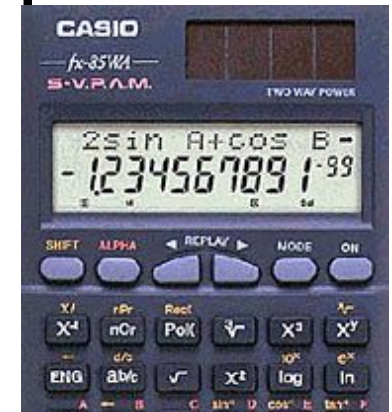
- Кирпич
- Керамическая посуда
- Фарфор
- Фаянс
- Статуэтки
- Отделочная плитка





# Кремний полупроводник

- Солнечные батарейки
- Солнечные батареи
- Фотоэлементы
- Электроника



# Соединения кремния и древние люди

- Каменный век – век кремневых орудий труда
- Распространен и доступен
- На сколе очень острый

