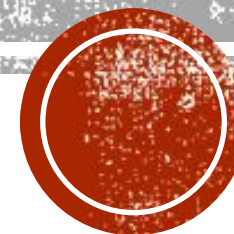


КРЕМНИЙ



Учитель химии Сташкова А.Э.

ПОЛУЧЕНИЕ КРЕМНИЯ

В чистом виде **кремний** был выделен в 1811 году французскими учеными



Жозеф Луи Гей-Люссак



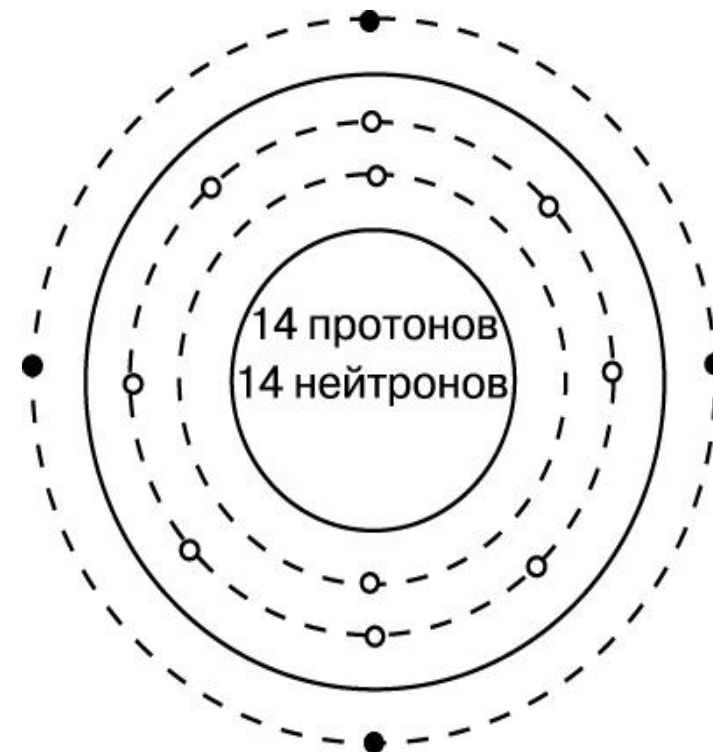
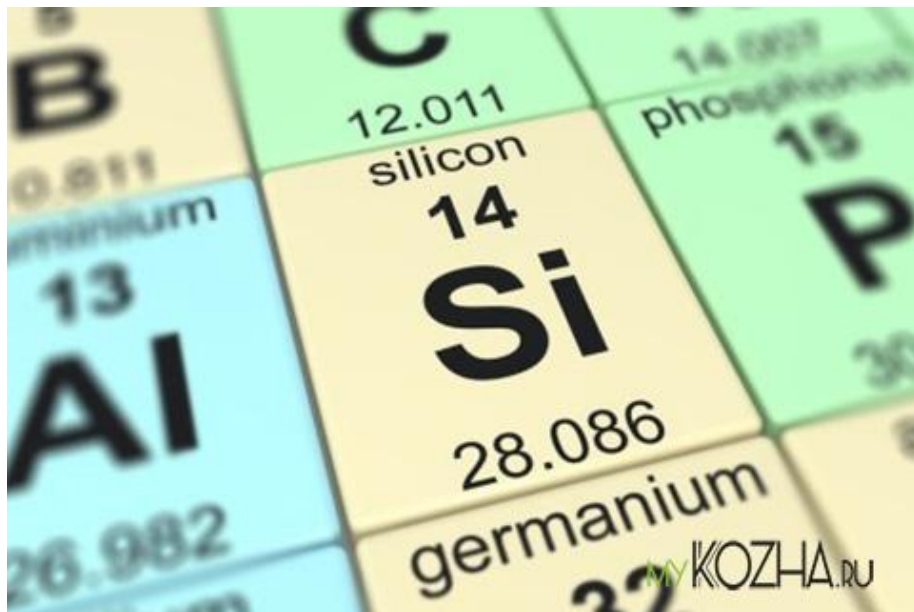
Луи Жаком Тенор



Русское название введено в 1834 г. российским химиком Германом Ивановичем Гессом.



1. ПОЛОЖЕНИЕ В ПСХЭ. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ АТОМА



Положение в ПС: период III; группа IV, главная;

Относительная атомная масса: $A_r(\text{Si})=28$

Строение атома: $p=14, e=14, n=28 - 14 = 14$

Электронная формула: $+14 \text{ Si } 2e; 8e; 4e;$

$+14 \text{ Si } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$



2. НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ.



- Второй после кислорода
- $\frac{1}{4}$ состава земной коры
- Наиболее распространен SiO_2 кремнезем
- Главная часть земной коры – силикатные породы



Рис. 58. Разновидности оксида кремния (IV):
a — аметист; *б* — кварц; *в* — опал; *г* — агат; *д* — кремнезём



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

Полевой шпат $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Слюда $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$



Многие природные силикаты – драгоценные камни (аквамарин, изумруд, топаз)





$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$



$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$



$\text{Al}_2[\text{SiO}_4](\text{F},\text{OH})_2$



ОКСИД КРЕМНИЯ IV SiO_2

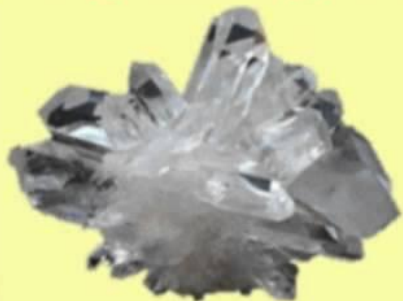
SiO_2 – кремнезем, тугоплавкое вещество, кристаллическое, $t^0_{\text{плав.}} +1700^\circ\text{C}$.

Существуют следующие модификации SiO_2 .

1. Кристаллический кремнезем в виде минерала **кварца** и его разновидностей



2. Горный хрусталь



3. **Халцедон**



4. **Агат**



5. **Яшма**



6. **Кремень**



7. **Тридимит**
 $t^0_{\text{плав.}} +1680^\circ\text{C}$



8. **Кристаллит**
 $t^0_{\text{плав.}} +1720^\circ\text{C}$



9. Расплавленный кремнезем застывает в аморфную массу – **кварцевое стекло**



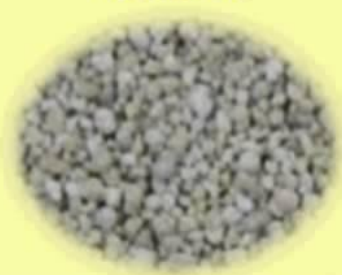
10. Аморфный кремнезем – **опал**



11. **Диатомит** – землистая форма аморфного кремнезема



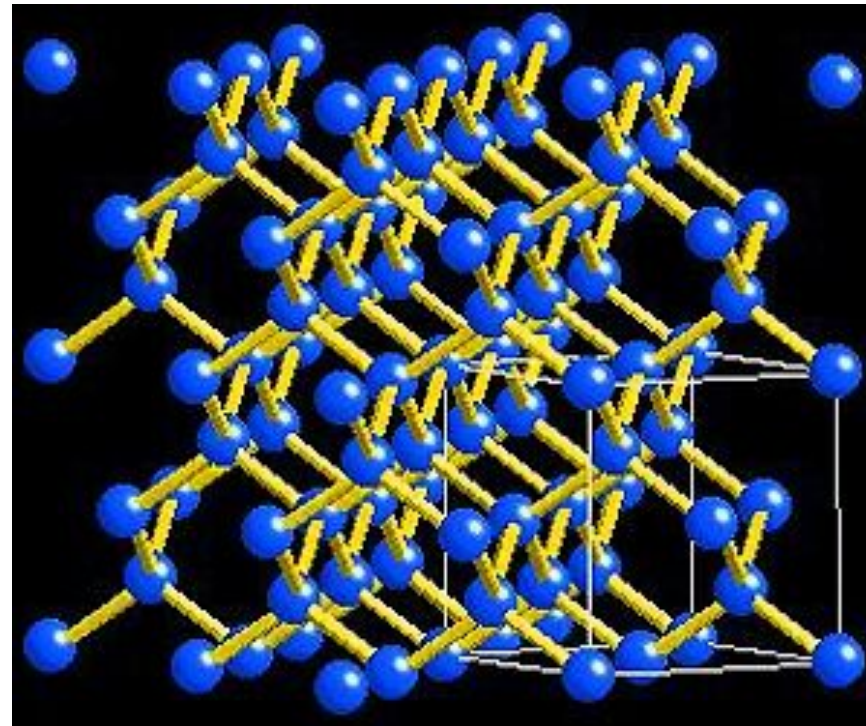
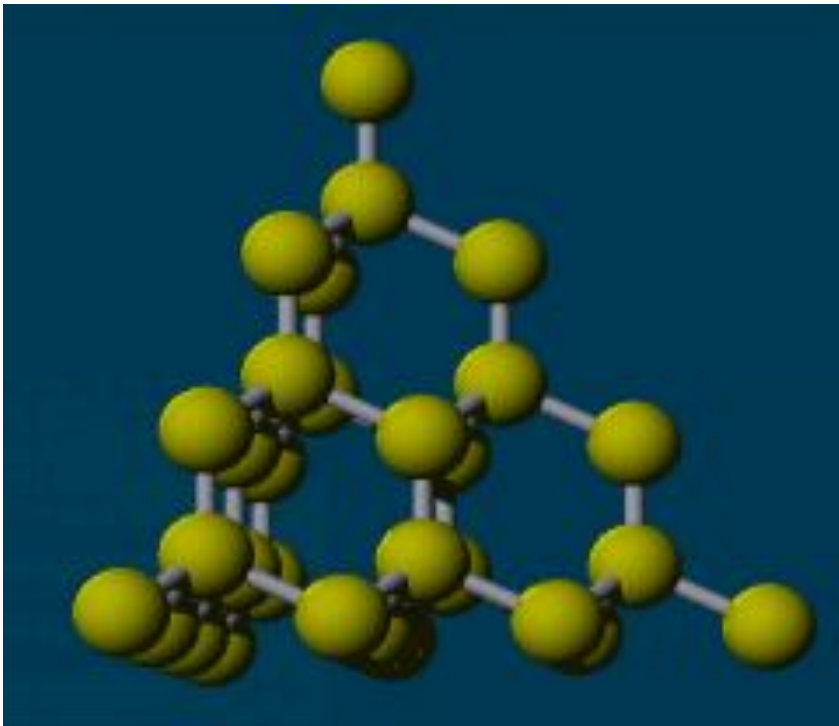
12. **Трепел** – инфузорная земля



3. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

Кремний – кристаллическое вещество

- темно-серого цвета
- с металлическим блеском.
- кристаллическая решетка кремния напоминает структуру алмаза
- из-за большей длины связи между Si – Si, твердость кремния значительно меньше, чем алмаза.
- кремний хрупок, только при нагревании выше 800⁰С.



4. ПОЛУЧЕНИЕ.

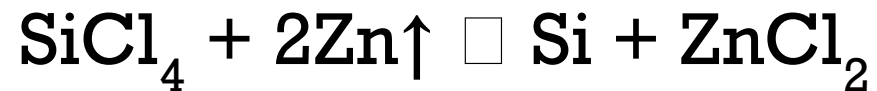
- ✓ **В промышленности** кремний получают восстановлением кремнезема SiO_2 коксом в электрических печах при $1500-1700^\circ\text{C}$:



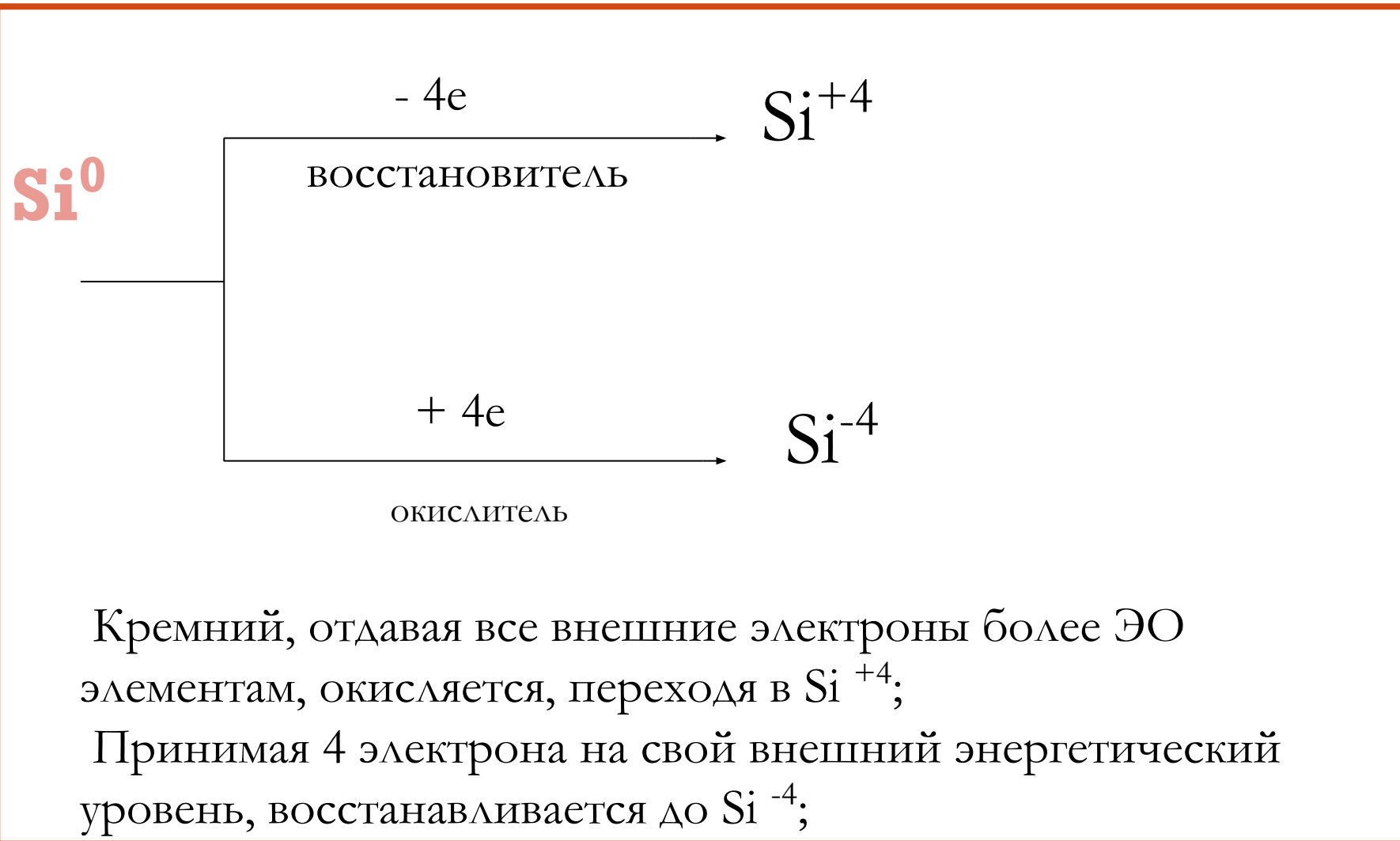
- ✓ **В лаборатории:**



- ✓ **Чистый кремний получают:**

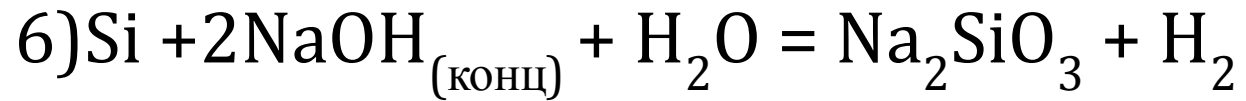
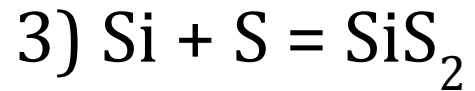
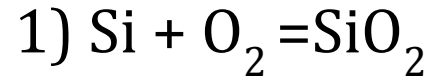


5. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

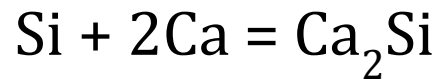


5. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

Восстановительные



Окислительные



6. СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Кремний
Si

Оксид
Кремния:
 SiO_2

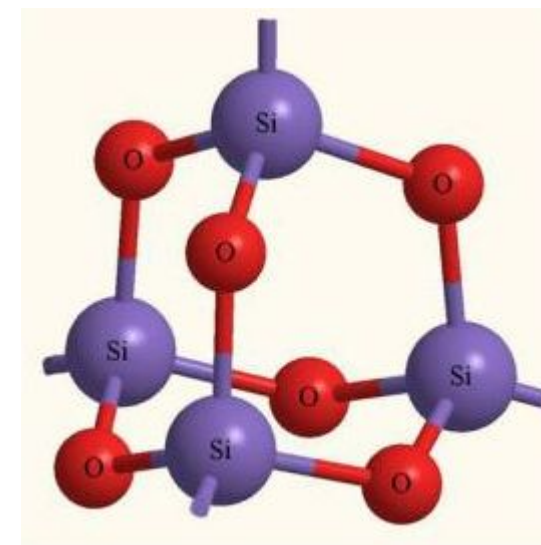
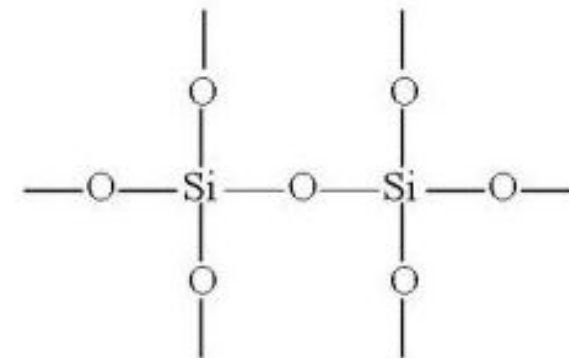
Водородное
:
Силан
 SiH_4

Кремниевая
кислота:
 H_2SiO_3

Соли:
Силикаты
Силициды:



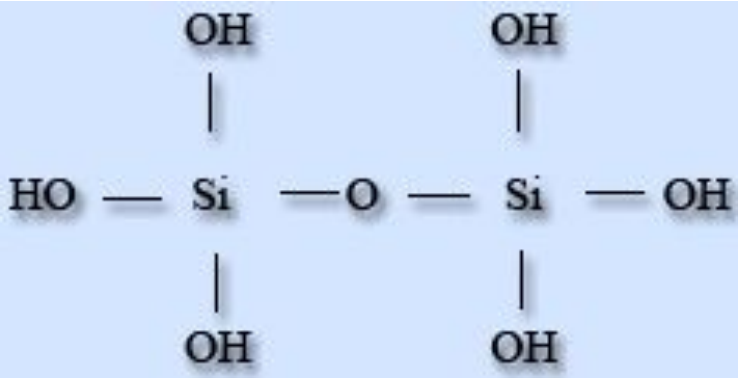
6.1. ОКСИДЫ КРЕМНИЯ И УГЛЕРОДА



CO_2	SiO_2
Кислотный оксид	Кислотный оксид
Молекулярная кристаллическая решетка	Атомная кристаллическая решетка
Бесцветный газ.	Кристаллическое, твердое вещество, тугоплавкое.
Химические	свойства
$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$	Не взаимодействует
$\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$	$\text{SiO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSiO}_3$
$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{SiO}_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$	$\text{SiO}_2 + 2\text{C} = 2\text{MgO} + \text{Si}$
$\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$	$\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$



6.2. КИСЛОТЫ



H_2CO_3	H_2SiO_3
Двухосновная, кислородсодержащая, слабая, непрочная, т.к. летучая.	Двухосновная, кислородсодержащая, слабая, нерастворимая в воде.
Получение: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$	Получение: $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{нельзя}$
Нестойкая, непрочная, при стоянии или нагревании разлагается: $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Выделить в чистом виде нельзя, т. к. при нагревании разлагается: $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Zn} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{ZnCO}_3 + \text{H}_2$	



6.3. СОЛИ

$A_3B_2[SiO_4]_3$, где А – кальций, магний, железо(II) ; В – алюминий, хром, железо (III)



Топаз $Al_2[SiO_4](F,OH)_2$

Угльной кислоты	Кремниевой кислоты
- карбонаты; - гидрокарбонаты;	- силикаты;
Карбонаты обладают всеми свойствами солей, являются сильными электролитами, полностью диссоциируют на ионы (растворимых в воде).	Растворимыми являются только соли щелочных металлов, остальные образуют нерастворимые или вообще не образуют солей(Al^{+3} , Cr^{+3} , Ag^{+}).



7. ПРИМЕНЕНИЕ. В БЫТУ.



Стекло



Цемент



Кирпич



Керамика



Фаянс
Фарфор



Клей



Асбест



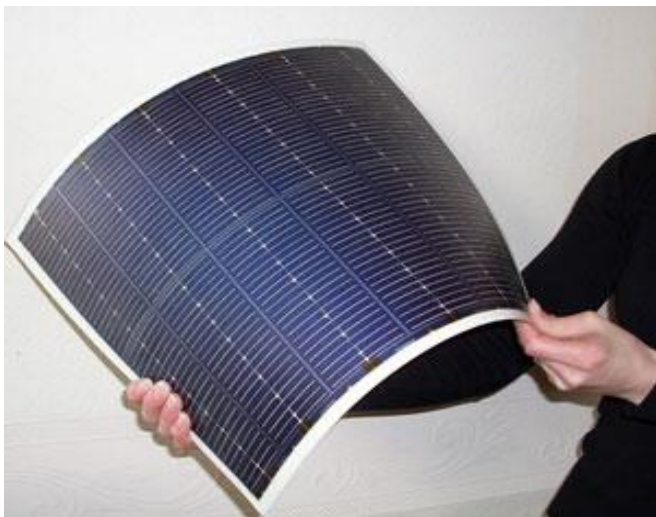
Силикон



Гранит



7. ПРИМЕНЕНИЕ. КРЕМНИЙ - ПОЛУПРОВОДНИК



7. ПРИМЕНЕНИЕ. В МЕДИЦИНЕ.



КРЕМНИЙ И ПРИРОДА.



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



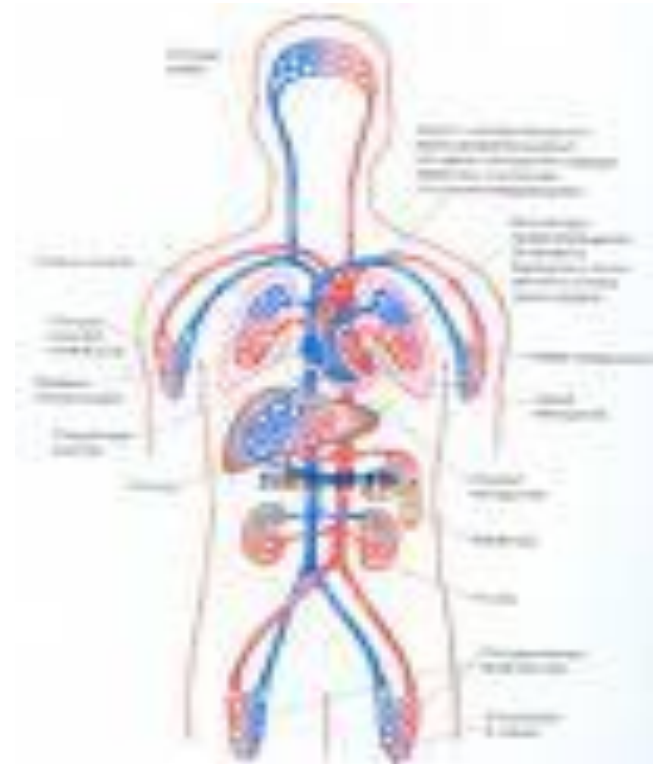
КРЕМНИЙ И ПРИРОДА.

Чешуя рыб, панцири насекомых, крылья бабочек, перья птиц и шерсть животных прочны, так как содержат кремнезем.



КРЕМНИЙ И ПРИРОДА.

Кремний придаёт гладкость и прочность костям и кровеносным сосудам человека.



В организме человека кремния менее 0,01% по весу.



ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА.

Осуществите цепочки превращений, укажите названия продуктов и реагентов.

