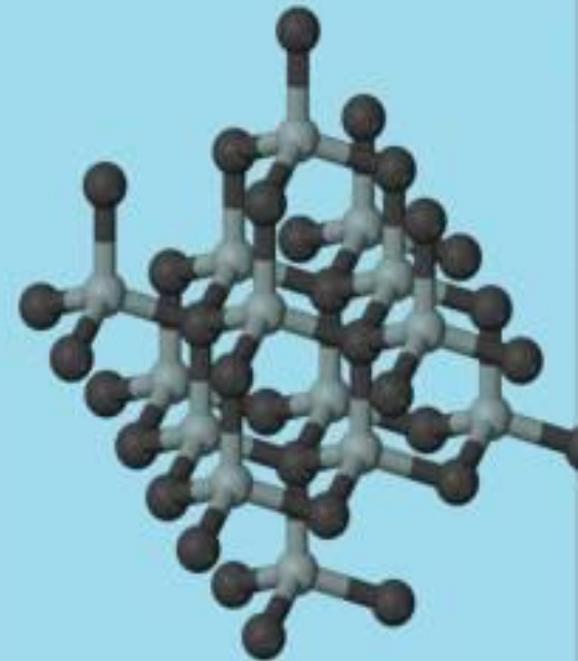
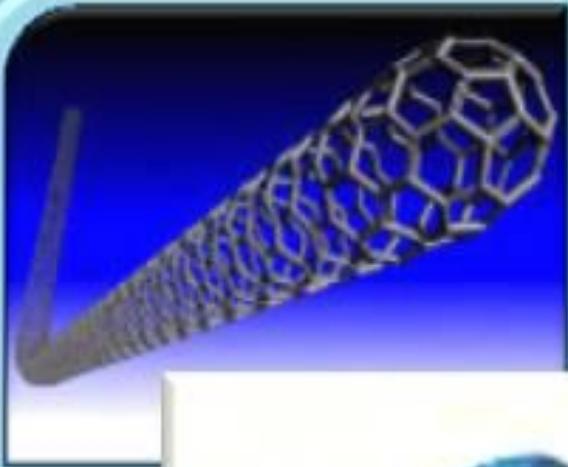


Углерод (C) Кремний (Si)



Группы элементов

Периоды	Ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="font-size: 2em; margin: 0;">C</p> <p style="margin: 0;">12.011</p> <p style="margin: 0;">Углерод</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">6</p> <p style="margin: 0;">4</p> <p style="margin: 0;">2</p> </div> </div> <div style="font-size: 4em; font-weight: bold; margin: 20px 0;">C</div> <div style="font-size: 2em; margin: 10px 0;">12</div> <div style="font-size: 2em; margin: 10px 0;">+6</div> <div style="font-size: 2em; margin: 10px 0;">0</div> <div style="font-size: 3em; font-weight: bold; margin-top: 20px;">Carboneum</div>					<h3 style="margin: 0;">Характеристика элемента</h3>			
2	2									
3	3									
4	4									
5	5									
6	6									
7	7									
8	8					1 2 период IVA группа				
9	9					2 В природе встречается как в свободном виде (алмаз, графит), так и в связанном состоянии (углекислый газ, карбонаты, уголь, нефть и т.д.)				
10	10					3 Степень окисления в соединениях от -4 до +4				
11	11					4 Химическая формула C				
12	12					5 Относительная молекулярная масса Mr = 12				
BO		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄	
ABC					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		

Физические свойства

- *Химическая формула* **C**
- *Удельный вес* **3,5—3,52 (г/см³)**
- *Цвет* **Белый, серый, желтый, синий, черный**
- *Твердость* **10 баллов**
- *Хрупкий*
- *Не проводит электрический ток - диэлектрик*
- *В кислотах нерастворим*
- *При прекращении доступа воздуха и температуре **1500°C** превращается в графит.*



Химические свойства углерода (углерод – восстановитель)

- $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- $C + 2S \rightarrow CS_2$
- $C + 2F_2 \rightarrow CF_4$ (с др. галогенами не идет)
- $SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + 2CO$
- $3C + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + 3CO$

Углерод - ОКИСЛИТЕЛЬ

- $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$
- $C + Si \rightarrow SiC$
- $3C + 4Al \rightarrow Al_4C_3$

Природные соединения углерода

1. В свободном виде: алмаз, графит, уголь.

2. В связанном состоянии – карбонаты:

CaCO_3 – мрамор, мел, известняк;

MgCO_3 – магнезит.

3. Углерод входит в состав всех живых организмов, нефти, природных газов, углей.

CO - оксид углерода (II), угарный газ.

- Бесцветный, без запаха газ малорастворимый в воде, ядовит (0,1%)

Химические свойства

- $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
- $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- Получение угарного газа:



CO_2 – оксид углерода (IV),
углекислый газ

1. Безцветный газ, без запаха, в 1,5 раза тяжелее воздуха, не поддерживает горения.
2. Получение в лаборатории:
 - $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Получение в промышленности:

 - $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO}$

Химические свойства CO_2

- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$
- $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_2 + \text{MgO} \rightarrow \text{MgCO}_3$
- $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$
- $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$
- $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Применение CO₂

- Для тушения пожаров
- В пищевой промышленности:
для газирования минеральных вод, шипучих напитков и хранения продуктов (сухой лед)
- Для получения соды

Si

14

КРЕМНИЙ

28.086

$3s^2 3p^2$

4

8

2



Строение атома кремния

Физические свойства кремния

Кремний – неметалл, существует в кристаллическом и аморфном состоянии.

Кристаллический кремний – вещество серовато – стального цвета с металлическим блеском, весьма твердое, но хрупкое.

Аморфный кремний – бурый порошок.

$\rho = 2,33 \text{ г/см}^3$; $t_{\text{пл.}} = 14150\text{С}$; $t_{\text{кип.}} = 35000\text{С}$;

Кремний в природе



Кремний в свободном виде в природе не встречается.

Кремний – второй по распространенности элемент ПСХЭ.

В природе встречается в виде кремнезема (SiO_2), силикатов и алюмосиликатов.

Разновидности минералов на основе оксида кремния



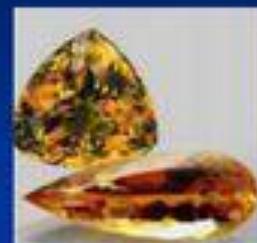
Агат



Горный
хрусталь



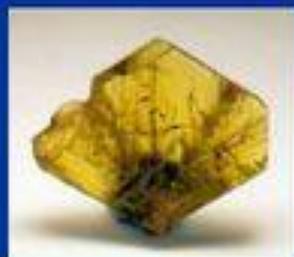
Кварц



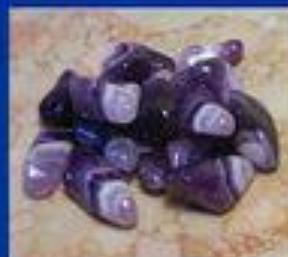
Цитрин



Опал



Кошачий
глаз



Аметист



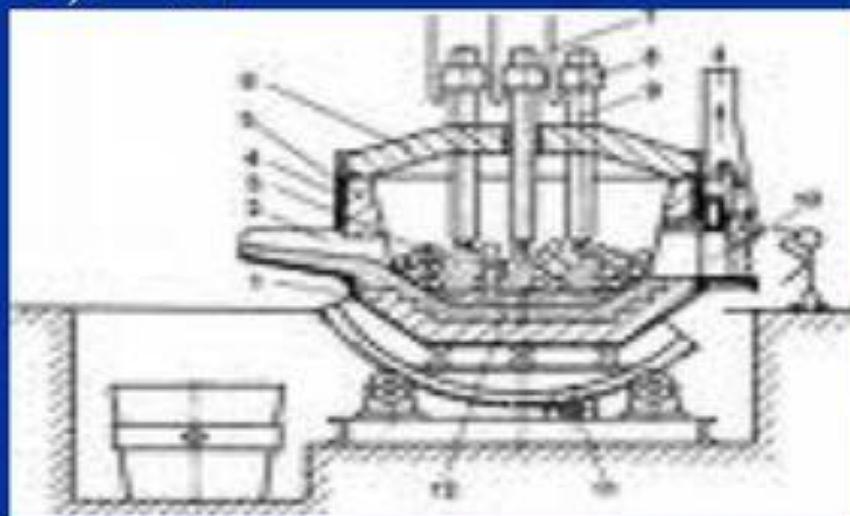
Яшма



Сердолик

Получение кремния

В промышленности кремний получают восстанавливая расплав SiO_2 коксом при $t = 1800^\circ\text{C}$ в дуговых печах. Чистота полученного таким образом кремния составляет 99,9 %.



Получение кремния

Лабораторный способ получения:



Химические свойства кремния

Химически кремний малоактивен.

При комнатной температуре реагирует только с фтором, образуя летучий тетрафторид кремния:



Химические свойства кремния

При нагревании до 400 – 5000С кремний реагирует с кислородом с образованием диоксида кремния:



Химические свойства кремния

с хлором, бромом и йодом —

с образованием соответствующих
легко летучих тетрагалогенидов SiHal_4 :



Химические свойства кремния

При взаимодействии с металлом, кремний проявляет себя как окислитель.

При взаимодействии образуются: силициды.



Кремний легко растворяется в щелочах.

Свойства оксида

CO₂

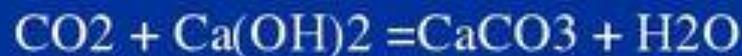
Кислотный оксид

Молекулярная

кристаллическая решетка

Бесцветный газ.

Химические



SiO₂

Кислотный оксид

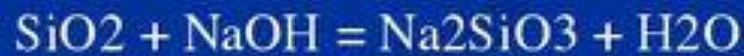
Атомная

кристаллическая решетка

Кристаллическое, твердое вещество,
тугоплавкое.

свойства

Не взаимодействует



Свойства кислот



Двухосновная,
кислородсодержащая, слабая,
непрочная, т.к. летучая.

Получение: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

Нестойкая, [↑]непрочная, при стоянии
или нагревании разлагается:



Незначительное выделение газа



Двухосновная,
кислородсодержащая, слабая,
нерастворимая в воде.

Получение: $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{нельзя}$

Выделить в чистом виде нельзя, т.к.
при нагревании разлагается:



Применение кремния и его соединений



Стекло



Цемент



Кирпич



Фарфор



Керамика



Фаянс



Клей



Асбест



Силикон



Гранит

Биологическая роль

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



ве

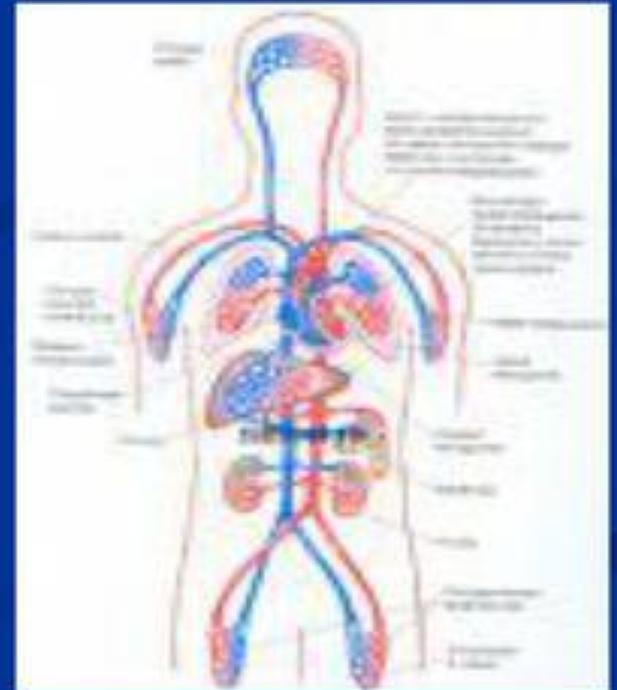
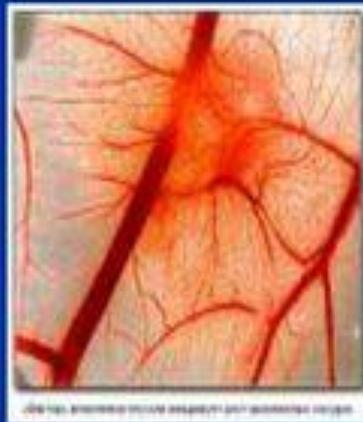
Биологическая роль

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



Биологическая роль

Кремний придаёт гладкость и прочность костям и кровеносным сосудам человека.



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