

ТЕМА:

КРЕМНИЙ



		Периодическая система элементов						VII	VIII		
	I	II	III	IV	V	VI	(H)				
1	H ¹ водород							² He гелий			
2	Li ³ литий	Be ⁴ бериллий	B ⁵ бор	C ⁶ углерод	N ⁷ азот	O ⁸ кислород	F ⁹ фтор	Ne ¹⁰ неон			
3	Na ¹¹ натрий	Mg ¹² магний	Al ¹³ алюминий	Si ¹⁴ кремний	P ¹⁵ фосфор	S ¹⁶ сера	Cl ¹⁷ хлор	Ar ¹⁸ аргон			
4	K ¹⁹ калий	Ca ²⁰ кальций	Sc ²¹ скандий	Ti ²² титан	V ²³ ванадий	Cr ²⁴ хром	Mn ²⁵ марганец	Fe ²⁶ железо	Co ²⁷ кобальт	Ni ²⁸ никель	
	Cu ²⁹ медь	Zn ³⁰ цинк	Ga ³¹ галлий	Ge ³² германий	As ³³ мышьяк	Se ³⁴ селен	Br ³⁵ бром	Kr ³⁶ криптон			
5	Rb ³⁷ рубидий	Sr ³⁸ стронций	Y ³⁹ иттрий	Zr ⁴⁰ цирконий	Nb ⁴¹ ниобий	Mo ⁴² молибден	Tc ⁴³ технеций	Ru ⁴⁴ рутений	Rh ⁴⁵ родий	Pd ⁴⁶ палладий	
	Ag ⁴⁷ серебро	Cd ⁴⁸ кадмий	In ⁴⁹ индий	Sn ⁵⁰ олово	Sb ⁵¹ сурьма	Te ⁵² теллур	I ⁵³ йод	Xe ⁵⁴ ксенон			
6	Cs ⁵⁵ цезий	Ba ⁵⁶ барий	La ⁵⁷ лантан*	Hf ⁷² гафний	Ta ⁷³ тантал	W ⁷⁴ вольфрам	Re ⁷⁵ рений	Os ⁷⁶ осмий	Ir ⁷⁷ иридий	Pt ⁷⁸ платина	
	Au ⁷⁹ золото	Hg ⁸⁰ ртуть	Tl ⁸¹ таллий	Pb ⁸² свинец	Bi ⁸³ висмут	Po ⁸⁴ полоний	At ⁸⁵ астат	Rn ⁸⁶ радон			
7	Fr ⁸⁷ франций	Ra ⁸⁸ радий	Ac ⁸⁹ актиний**	Db ¹⁰⁴ дубний	Jl ¹⁰⁵ жолиотий	Rf ¹⁰⁶ резерфордий	Bh ¹⁰⁷ борий	Hh ¹⁰⁸ ханий	Mt ¹⁰⁹ мейтнерий		

* Лантаноиды

Ce ⁵⁸ церий	Pr ⁵⁹ празеодим	Nd ⁶⁰ неодим	Pm ⁶¹ прометий	Sm ⁶² самарий	Eu ⁶³ европий	Gd ⁶⁴ гадолиний	Tb ⁶⁵ тербий	Dy ⁶⁶ диспрозий	Ho ⁶⁷ гольмий	Er ⁶⁸ эрбий	Tm ⁶⁹ тулий	Yb ⁷⁰ иттербий	Lu ⁷¹ лютеций
----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

** Актиноиды

Th ⁹⁰ торий	Pa ⁹¹ протактиний	U ⁹² уран	Np ⁹³ нептуний	Pu ⁹⁴ плутоний	Am ⁹⁵ америций	Cm ⁹⁶ кюрий	Bk ⁹⁷ берклий	Cf ⁹⁸ калифорний	Es ⁹⁹ эйнштейний	Fm ¹⁰⁰ фермий	Md ¹⁰¹ менделеевий	No ¹⁰² нобелий	Lr ¹⁰³ лоуренсий
----------------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---	-------------------------------------	---------------------------------------

Открытие кремния

Кремний был впервые открыт в 1811 году Гей-Люссаком и Тенаром. Он является одним из наиболее распространенных в земной коре элементов. Массовая доля кремния составляет 27,6%. В природе встречается в виде оксидов, силикатов и алюмосиликатов.

Оксид кремния в природе



Яшма



Агаты

Халцедон



Сердолик

Оксид кремния в природе



Горный хрусталь

Кварц



Аметист



Горный хрусталь



АМЕТИСТ



ТОПАЗ



Авантюрин – один из видов кварца



Агат – камень художников



камея



Цитрин- кварц лимонного цвета

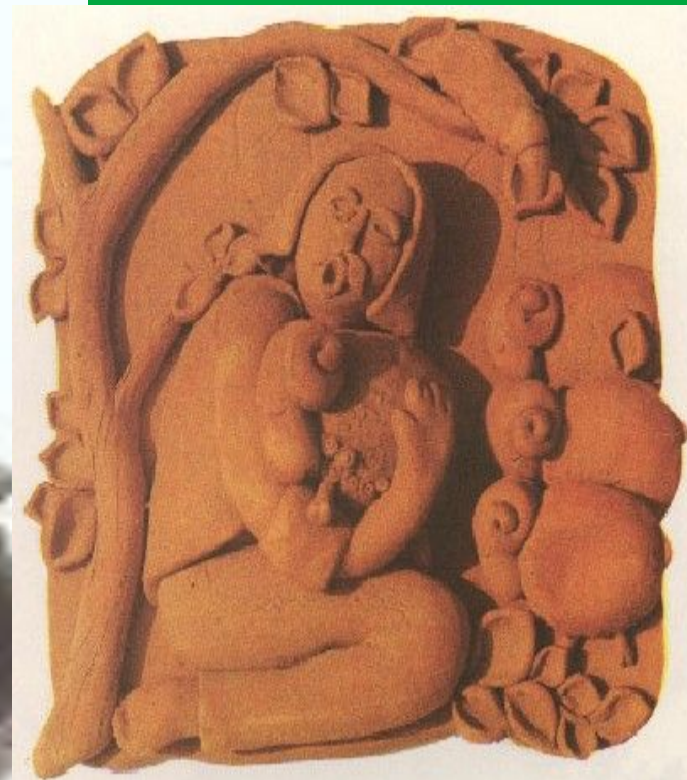




сапфирин – голубой агат



Глиняная посуда



фарфор



фаянс





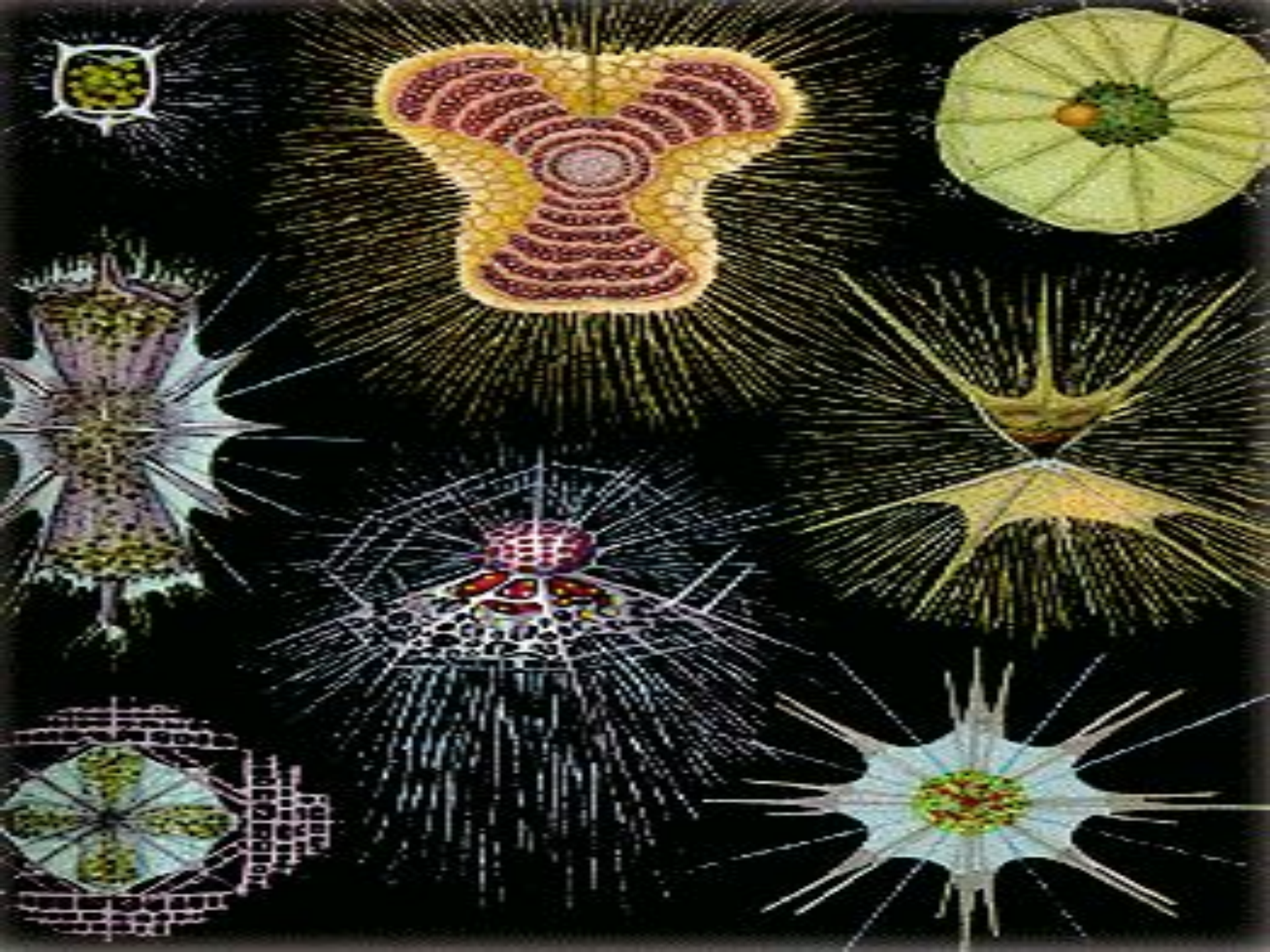
Gabrielotti, Venezia, n. 1884



Входит также в состав растений и животных. Анализ образцов лунного грунта показал наличие SiO_2 в количестве более 40%.







Получение кремния



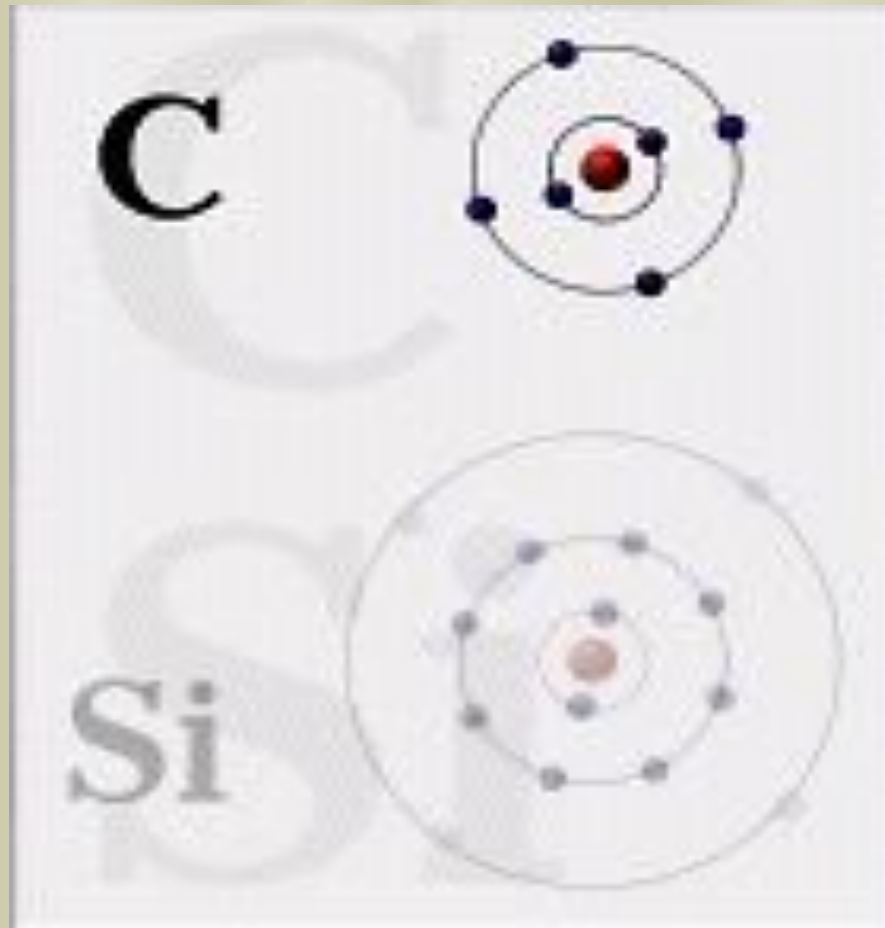
Лабораторный способ:



Промышленный способ:

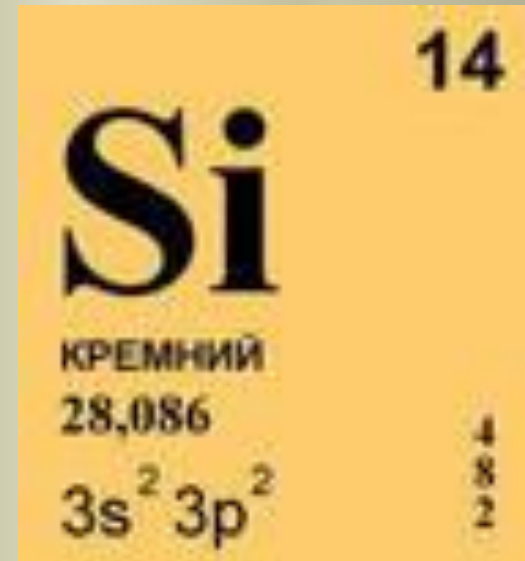


Строение и свойства атомов



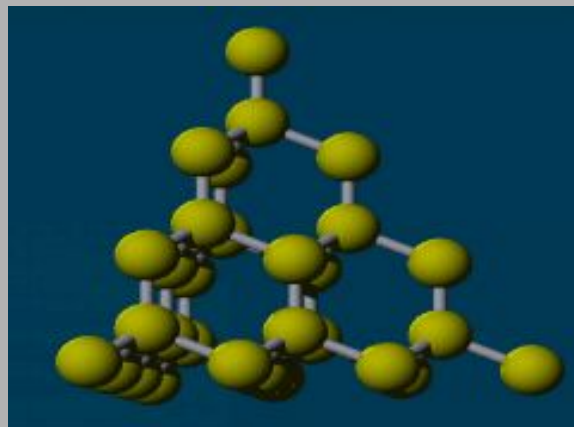
Характеристика по ПСХЭ

- **1.Положение в ПСХЭ.**
- 4 группа, главная подгруппа,
- 3 период.3 ряд
- Ar=28
- степень окисления:
 - -4, 0+2 +4
- оксиды:
 - SiO (индифферентный)
 - SiO₂ (кислотный)
- Кислота- кремневая
- H₂SiO₃



Физические свойства кремния

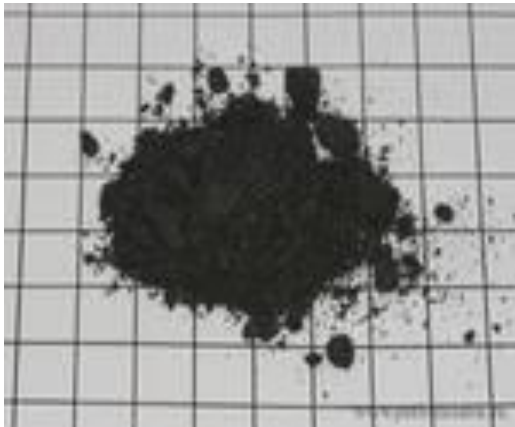
Кремний – кристаллическое вещество темно-серого цвета с металлическим блеском. Кристаллическая решетка кремния напоминает структуру алмаза. Полупроводник. $t_{\text{плав}}(\text{Si})=1415\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{плав}}(\text{алмаз})=3730\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Физические свойства



- 1) аморфный кремний – бурый порошок
- t плавления 1420 С.



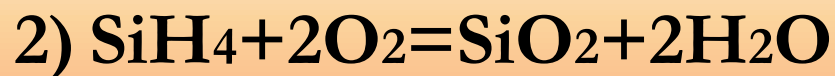
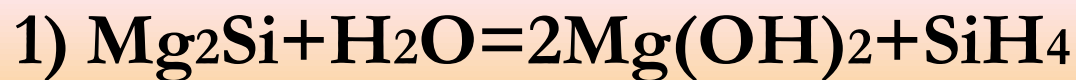
- 2) кристаллический кремний - твердое вещество, темно-серого цвета со слабым металлическим блеском, обладает тепло и электропроводностью

Соединение кремния

Свойства CO ₂	Свойства SiO ₂
Кислотный оксид	
Молекулярная кристаллическая решетка	
Бесцветный газ, при сжатии и охлаждении легко переходит в жидкое и твердое состояние («сухой лед»).	
Химические свойства	
$H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3$	
$CO_2 + CaO = CaCO_3$	
$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$	
$CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$	
$C + CO_2 = 2CO \uparrow$	

Свойства CO ₂	Свойства SiO ₂
Кислотный оксид	
Молекулярная кристаллическая решетка	Атомная кристаллическая решетка
Бесцветный газ, при сжатии и охлаждении легко переходит в жидкое и твердое состояние («сухой лед»).	Кристаллическое, твердое вещество, Тугоплавкое, высококипящее. Имеет несколько полиморфных модификаций.
Химические свойства	
$H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3$	
$CO_2 + CaO = CaCO_3$	$SiO_2 + CaO = CaSiO_3$
$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$	$SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$
$CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$	$SiO_2 + 2Mg = 2MgO + Si$
$C + CO_2 = 2CO \uparrow$	$SiO_2 + 2C = Si + 2CO \uparrow$

Химические свойства кремния



Кремний

- его 26% в природе
- по распространению в земной коре занимает 2-е место
- образует оксиды с валентностью (IV)
- его оксиды являются основной частью песка и глины
- в виде кристаллов входит в состав горных пород
- образует бесцветные кристалла кварца и горного хрусталя
- на его основе создано промышленное производство керамики, стекла, цемента
- полупроводник

Выводы:

- Кремний в отличие от углерода в свободном виде в природе не встречается.
- Кремний может быть, как окислителем так и восстановителем.
- Оксид кремния в отличие от оксида углерода (IV) с водой не взаимодействует.
- Кремний - полупроводник, его соединения используют для получения стекла, цемента, бетона, а также для получения кирпича, фарфора, фаянса и изделия из них.