

ТЕМА:

КРЕМНИЙ

	I	Периодическая система элементов						VII	VIII	
1	H ¹ водород	II	III	IV	V	VI	(H)	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 жолитий	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 менделеев	No ¹⁰² нобелий	Lr ¹⁰³ лоуренсий
----------------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

План характеристики:

- Открытие кремния
- Получение кремния
- Строение и свойства атомов
- Физические свойства кремния
- Химические свойства кремния
- Соединения кремния
- Применение кремния

Открытие кремния

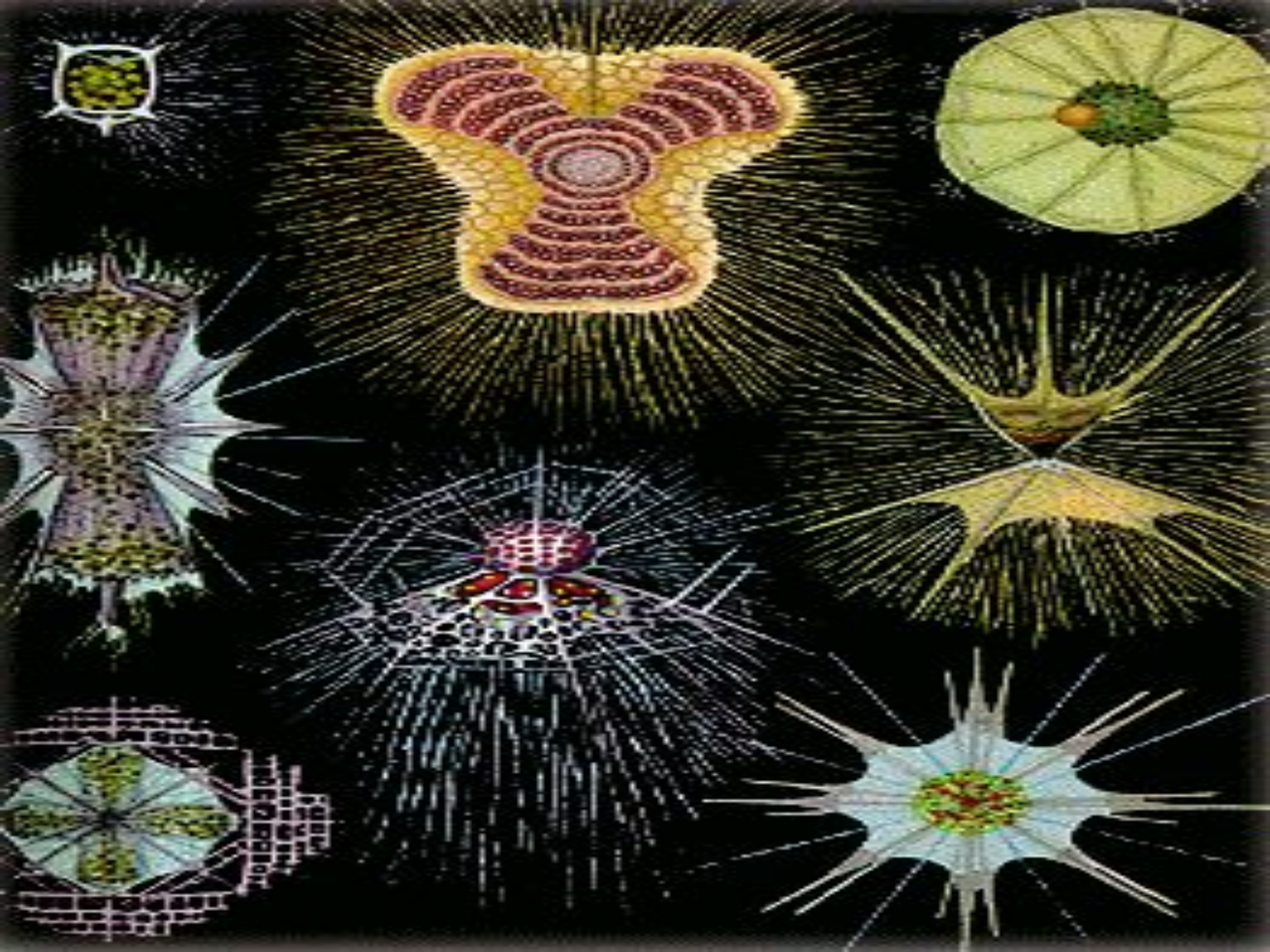
Кремний был впервые открыт в 1811 году Гей-Люссаком и Тенаром. Он является одним из наиболее распространенных в земной коре элементов. Массовая доля кремния составляет 27,6%. В природе встречается в виде оксидов, силикатов и алюмосиликатов.



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







Получение кремния



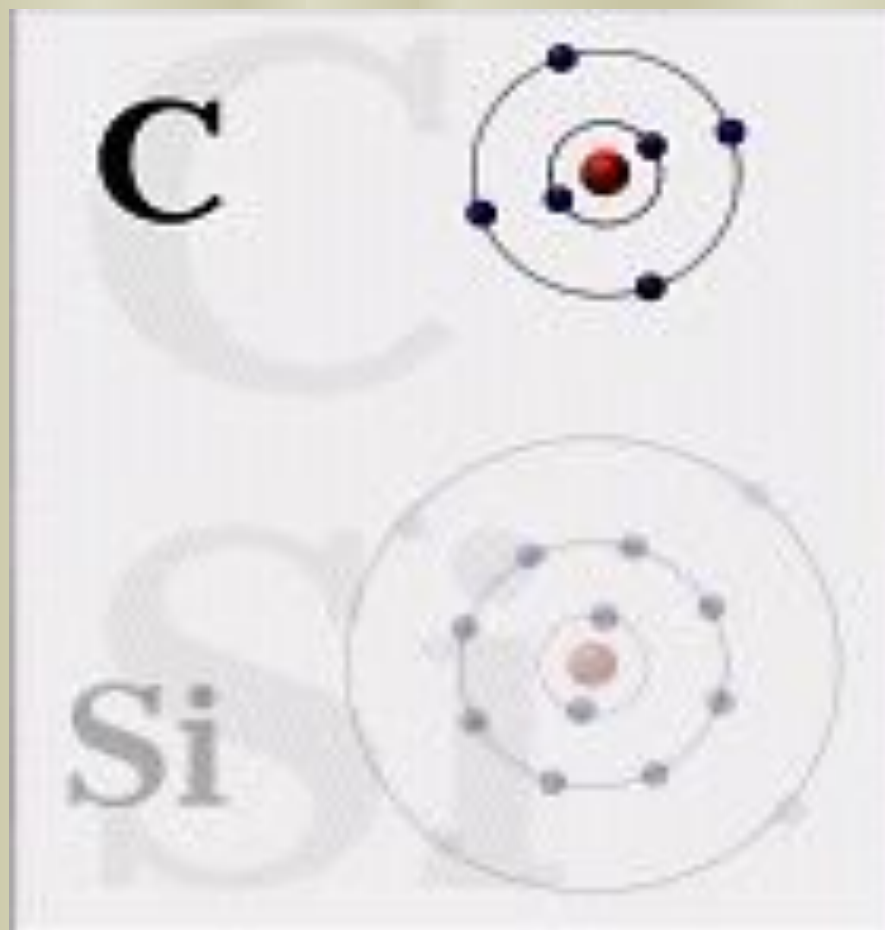
Лабораторный способ:



Промышленный способ:

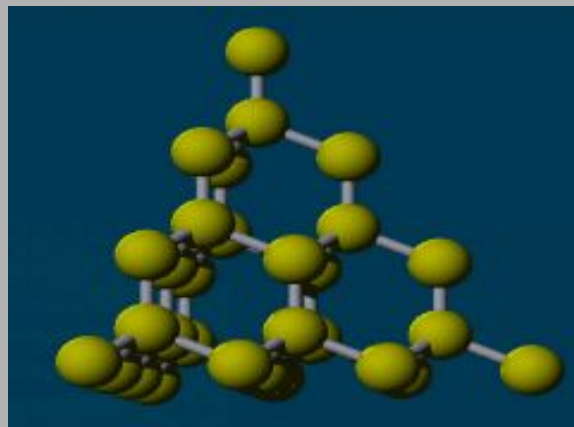


Строение и свойства атомов

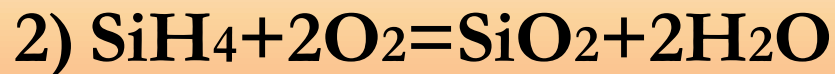
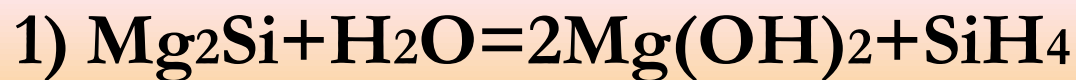


Физические свойства кремния

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



Химические свойства кремния



Соединение кремния

Свойства CO ₂	Свойства SiO ₂
Кислотный оксид	
Молекулярная кристаллическая решетка	
Бесцветный газ, при сжати и охлаждении легко переходит в жидкое и твердое состояние («сухой лед»).	
Химические свойства	
$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	
$\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$	
$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
$\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$	
$\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO} \uparrow$	

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	
$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	
$\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$	$\text{SiO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSiO}_3$
$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$	$\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{Si}$
$\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO} \uparrow$	$\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$

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.