

КРЕМНИЙ и его соединения

Кто хочет съесть ядро
ореха, должен
расколоть его
скорлупу.

Цели урока:

Дать общую характеристику элементу
кремний.

Рассмотреть природные соединения
кремния.

Провести сравнительный анализ с
соединениями углерода.

Изучить свойства кремния.

План характеристики:

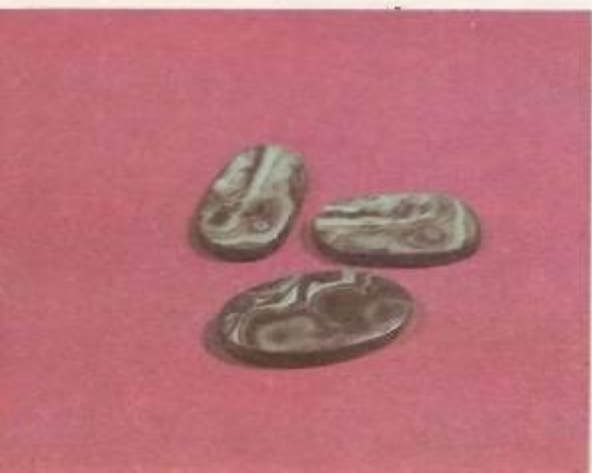
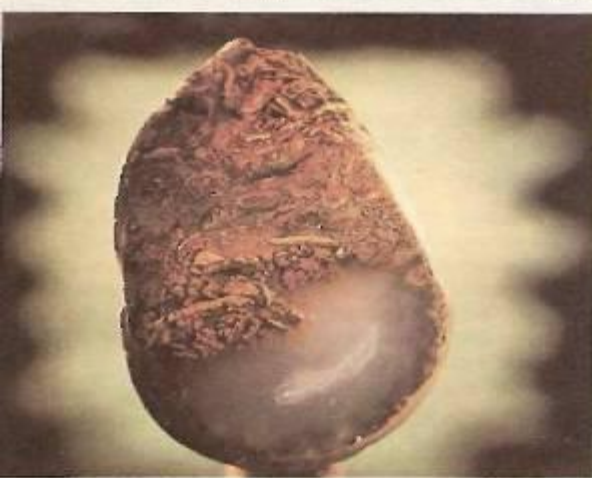
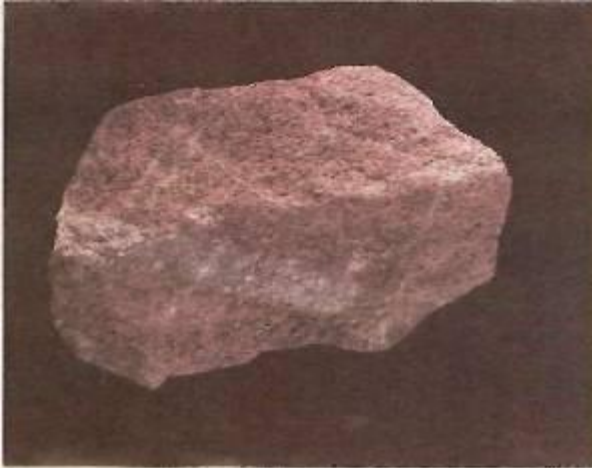
- Открытие кремния
- нахождение в природе
- Строение и свойства атомов
- Получение кремния
- Физические свойства кремния
- Химические свойства кремния
- Соединения кремния
- Применение кремния

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.

Кремний

- его 26% в природе
- по распространению в земной коре занимает 2-е место после кислорода
- 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



Сверху вниз:

Гранат.

Лунный камень.

Амазонит (полевой шпат,

алюмосиликат калия

KAlSi_3O_8) -

красивый поделочный

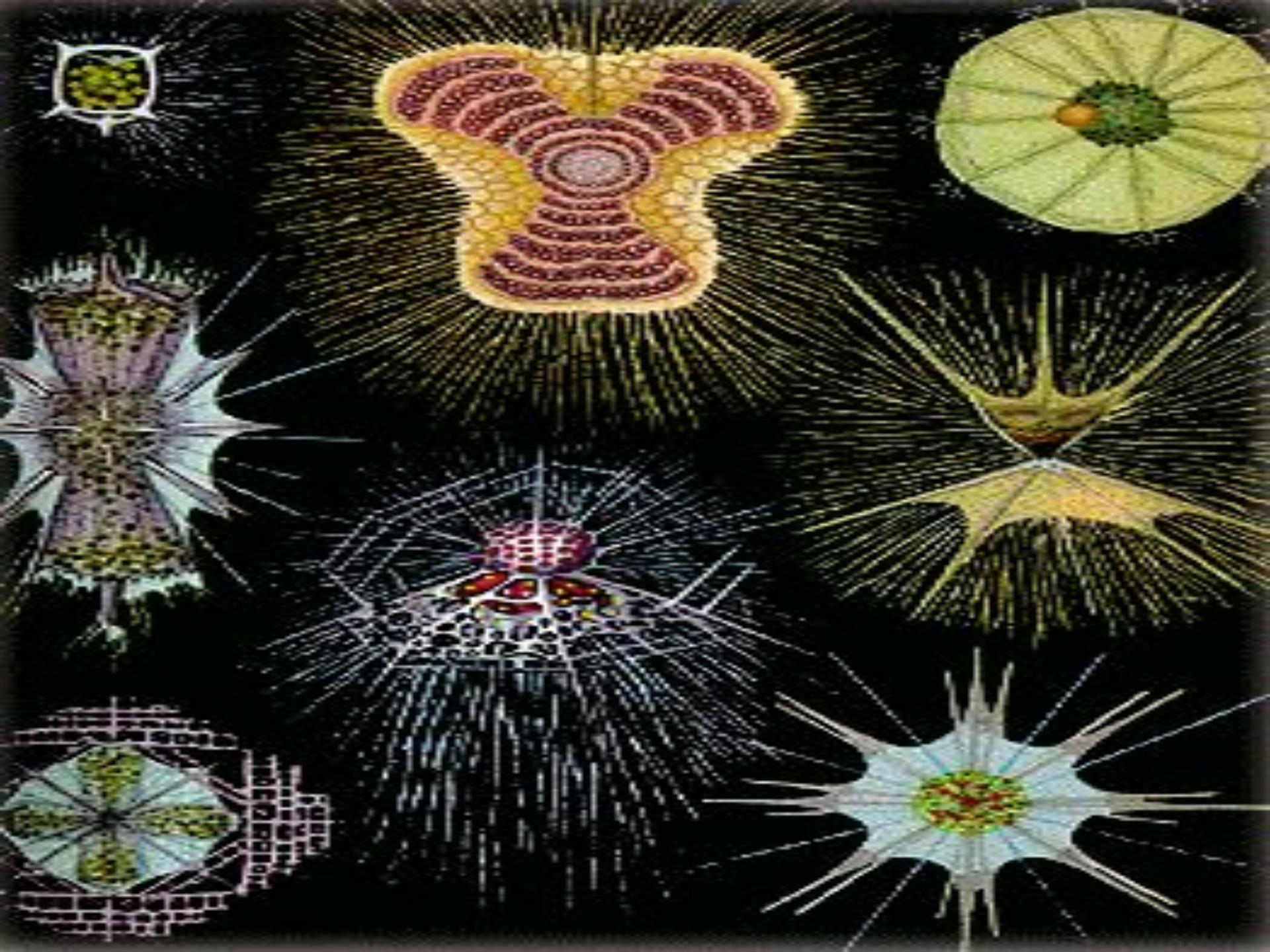
камень из Ильменских

гор (Урал).

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







		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 жолитий	Rf ¹⁰⁶ резерфордий	Bh ¹⁰⁷ борий	Hh ¹⁰⁸ ханий	Mt ¹⁰⁹ мейтнерий		

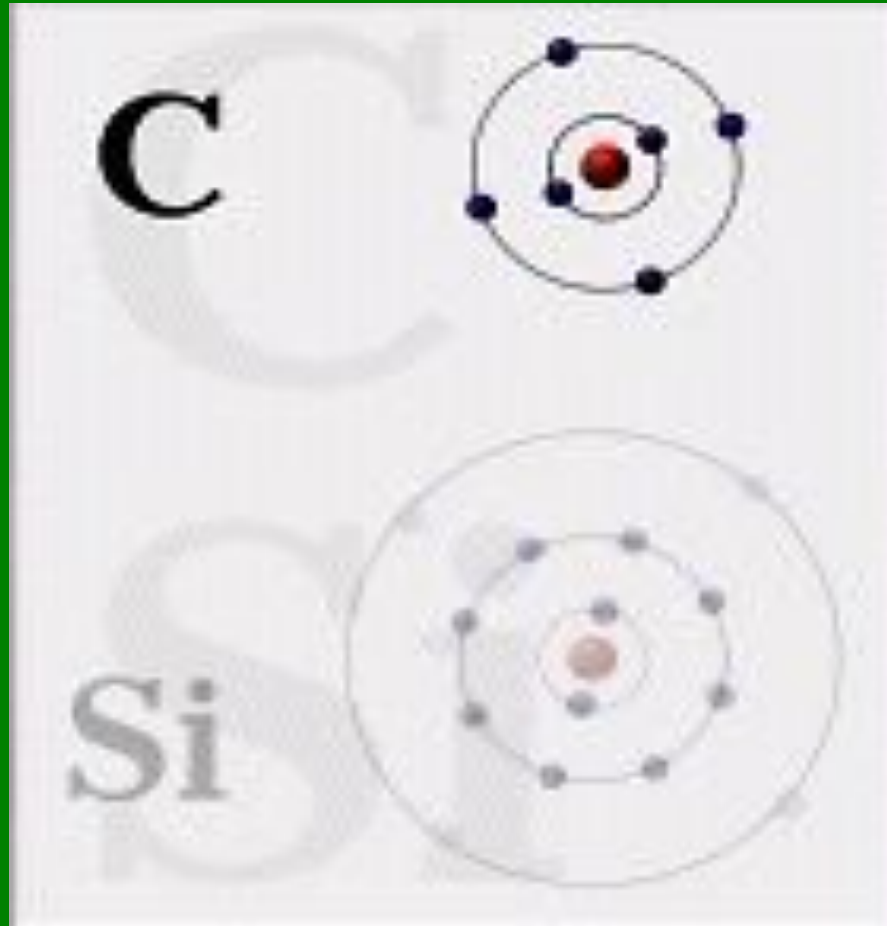
* Лантаноиды

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

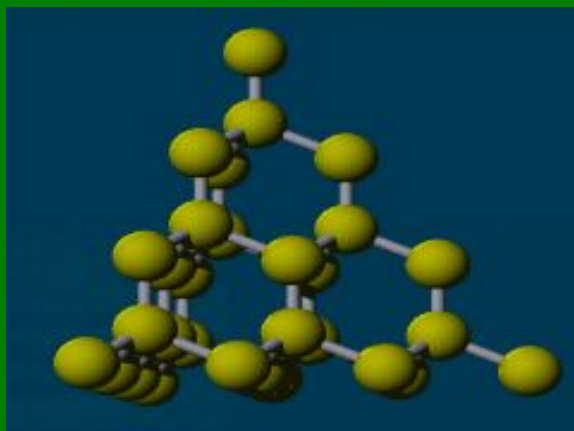
Th ⁹⁰ торий	Pa ⁹¹ протактиний	U ⁹² уран	Np ⁹³ нептуний	Pu ⁹⁴ плутоний	Am ⁹⁵ америций	Cm ⁹⁶ кюрий	Bk ⁹⁷ берклий	Cf ⁹⁸ калифорний	Es ⁹⁹ эйнштейний	Fm ¹⁰⁰ фермий	Md ¹⁰¹ менделеев	No ¹⁰² нобелий	Lr ¹⁰³ лоуренсий
----------------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------------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

Строение и свойства атомов



Физические свойства кремния

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

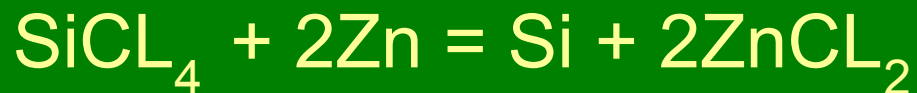


Получение кремния

Лабораторный способ:

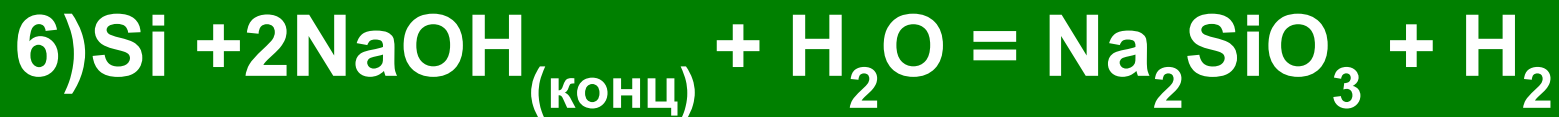


Промышленный способ:



Химические свойства кремния

а) восстановительные



б) окислительные



Соединения кремния

- SiH_4 **силан** — бесцветный газ
- -получают косвенно, действуя на силициды металлов водой или кислотами:
- $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$
- -менее стоек по сравнению с CH_4 , самовоспламеняется при обычной температуре:
- $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

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

Свойства CO₂

Свойства SiO₂

Кислотный оксид

Молекулярная
кристаллическая решетка

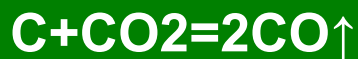
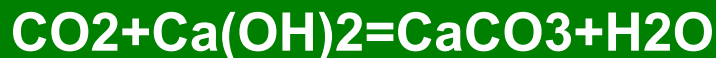
Атомная кристаллическая
решетка

Бесцветный газ, при сжатии и охлаждении легко переходит в жидкое и твердое состояние («сухой лед»).

Кристаллическое, твердое вещество,
Тугоплавкое, высококипящее.
Имеет несколько полиморфных модификаций.

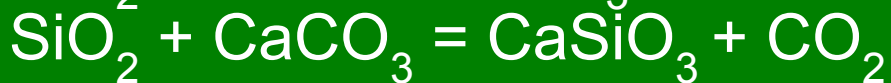
Химические свойства





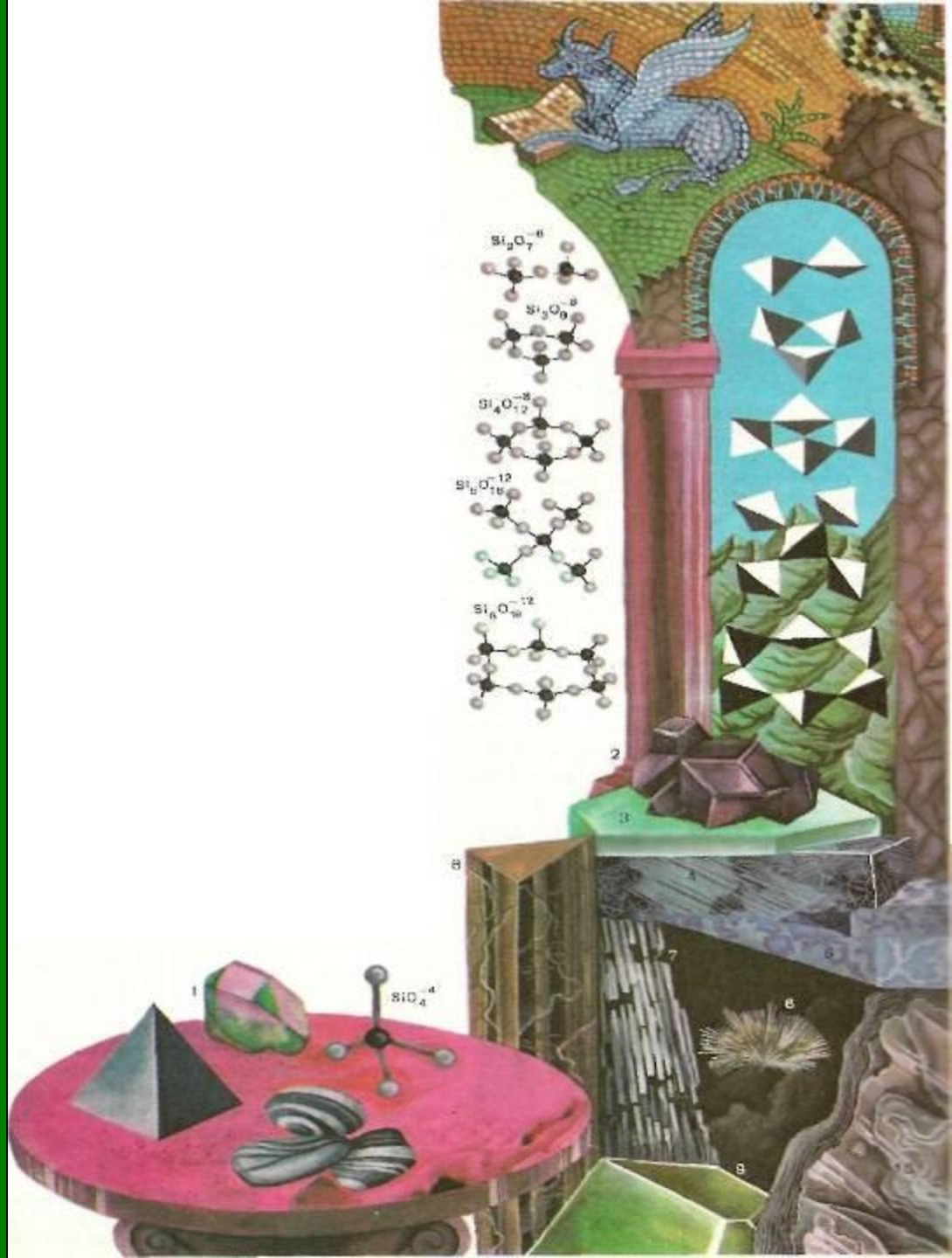
Кремниевая кислота и её соли

- Получить кремниевую кислоту можно только из её солей:
 - $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$
 - $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3$
 - Выделить в чистом виде нельзя, т.к. при нагревании она разлагается:
 - $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- соли кремниевой кислоты называют **силикатами**. Их можно получить сплавлением оксида кремния с оксидами металлов или карбонатами:



Силикаты

На силикаты приходится более $\frac{1}{4}$ массы всей земной коры. К ним относится около 500 минералов, в т.ч. важнейшие породообразующие: полевые шпаты, слюды, пироксены и др. силикаты – это и песок, и глина, и кирпич, и стекло, и цемент, и эмаль, и тальк, и асбест, и изумруд, и топаз.

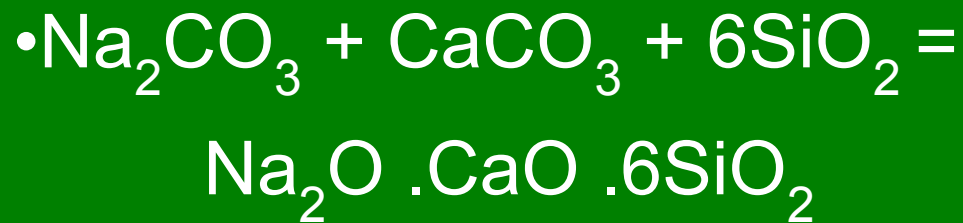




Применение соединений кремния

- Стекло

- Оконное стекло



Хрусталь



Применение соединений кремния

- **Керамика**

Из керамики изготавливают изоляторы для высоковольтных ЛЭП и другие изделия, используемые в технике, строительстве, быту и т.п.





Керамика - общее название многочисленных материалов, полученных при спекании глин с различными минеральными добавками. Значит, и кирпич - керамика, и кафель, и осколки древнегреческой амфоры - тоже керамика.

Современная
посуда из



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.