



КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

9 класс

Si

«Силекс»(лат.) – кремень

«Кремнос» (греч.) - утёс,
скала

Кремний

Silicium

ПОЛОЖЕНИЕ В ПСХЭ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетические уровни	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б				
1	1	H водород 1,008																He гелий 4,003	2
2	2	Li литий 6,941	Be бериллий 9,0122	B бор 10,811	C углерод 12,011	N азот 14,007	O кислород 15,999	F фтор 18,998										Ne неон 20,179	10
3	3	Na натрий 22,99	Mg магний 24,312	Al алюминий 26,982	Si кремний 28,086	P фосфор 30,974	S сера 32,064	Cl хлор 35,453										Ar аргон 39,948	18
4	4	K калий 39,102	Ca кальций 40,08	Sc скандий 44,956	Ti титан 47,955	V ванадий 50,941	Cr хром 51,996	Mn марганец 54,938	Fe железо 55,845	Co кобальт 58,933	Ni никель 58,7							Kr криптон 83,8	36
5	5	Rb рубидий 85,468	Sr стронций 87,62	Y иттрий 88,906	Zr цирконий 91,22	Nb ниобий 92,906	Mo молибден 95,94	Tc технеций [99]	Ru рутиний 101,07	Rh родий 102,906	Pd палладий 106,4							Xe ксенон 131,3	54
6	6	Cs цезий 132,905	Ba барий 137,34	57-71 лантаноиды		Hf гафний 178,49	Ta тантал 180,948	W вольфрам 183,85	Re рений 186,207	Os осмий 193,2	Ir ирридий 192,22	Pt платина 195,09						Rn радон [222]	86
7	7	Fr франций [223]	Ra радий [226]	89-103 актиноиды		Rf резерфордий [261]	Db дубний [262]	Sg сигборгий [263]	Bh борий [262]	Hn ханей [262]	Mt мейтнерий [268]								
		ВЫСШИЕ ОКСИДЫ	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇			RO ₄							
		ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR										

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834-1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

РУБИДИЙ

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

85,468

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La лантан 138,906	58 Ce церий 140,12	59 Pr празеодим 140,908	60 Nd неодим 144,24	61 Pm прометий [145]	62 Sm самарий 150,4	63 Eu европий 151,96	64 Gd гадолиний 157,25	65 Tb тербий 158,926	66 Dy диспрозий 162,5	67 Ho гольмий 164,93	68 Er эрбий 167,26	69 Tm тулий 168,934	70 Yb иттербий 173,04	71 Lu лютеций 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

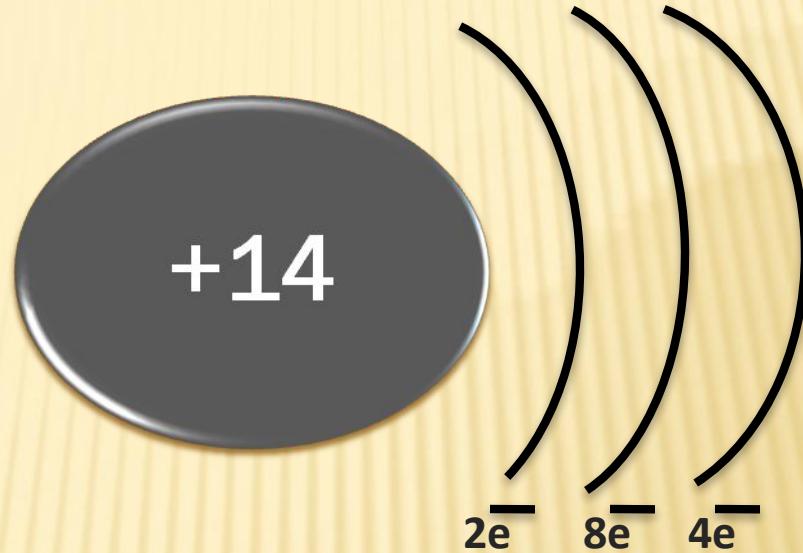
А К Т И Н О И Д Ы

89 Ac актиний [227]	90 Th торий 232,038	91 Pa протактиний [231]	92 U уран 238,29	93 Np нептуний [237]	94 Pu плутоний [244]	95 Am амерций [243]	96 Cm курий [247]	97 Bk берклий [247]	98 Cf калифорний [251]	99 Es эйнштейний [254]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделеевий [258]	102 No нобелий [259]	103 Lr лоуренсий [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

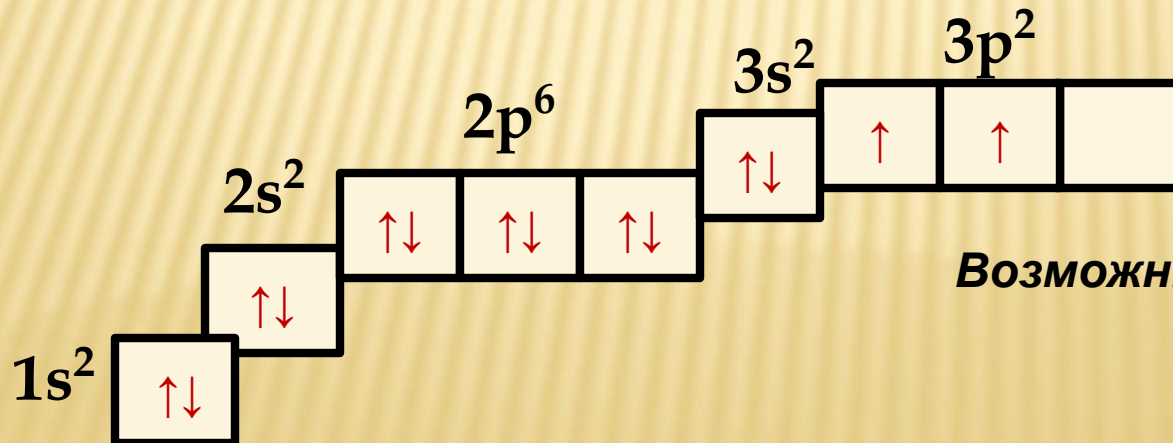
СТРОЕНИЕ АТОМА

28

Si



№14 Ar(Si) = 28 **Z = +14, 14p⁺, 14e⁻, 14n⁰**



p - элемент

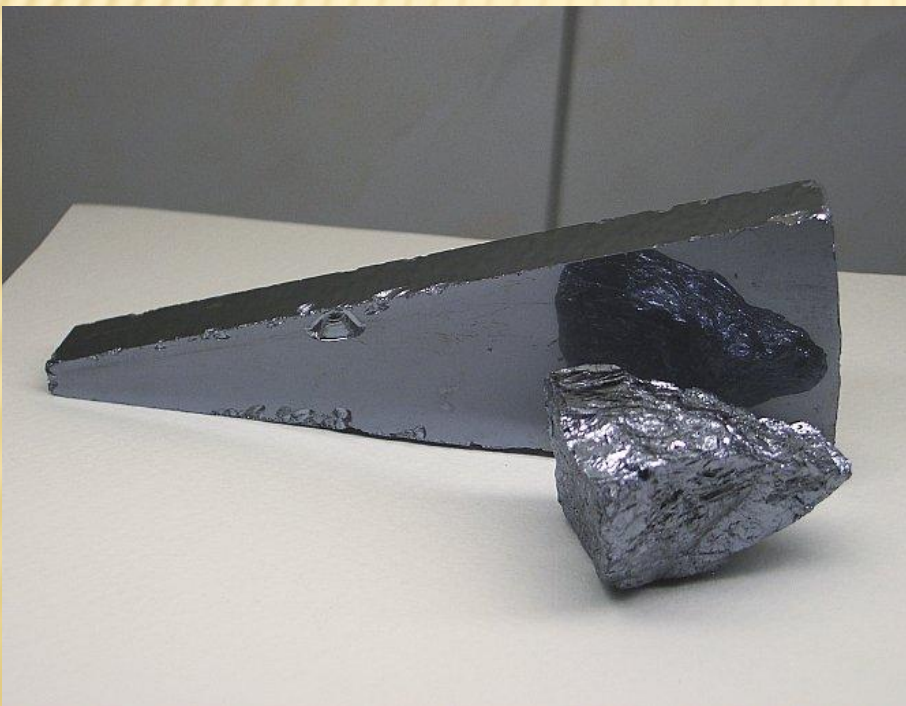
Возможные степени окисления:

-4, 0, +2, +4

АЛЛОТРОПИЯ КРЕМНИЯ

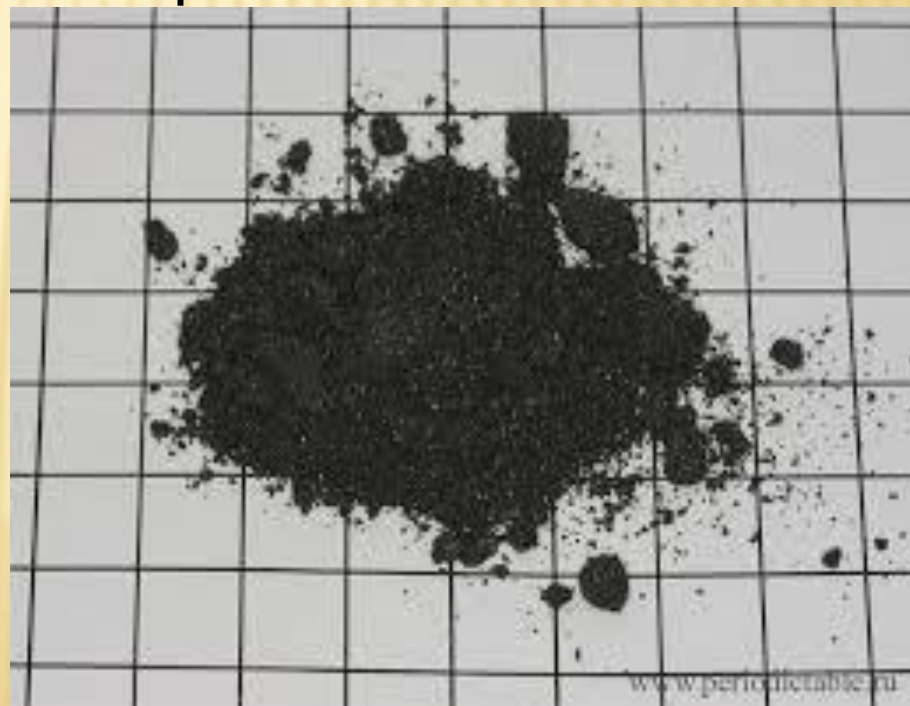
Кристаллический кремний

темно-серого цвета, обладающий стальным блеском, твердый и хрупкий, с плотностью 2,4 г/см³, полупроводник.



Аморфный кремний

Порошок бурого цвета, плотность 2г/см³
Структура подобна алмазу, сильно гигроскопичный



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

По распространенности занимает второе место после

кислорода (26%)

SiO_2
кремнезём
(песок)



SiO_2 – **ГОРНЫЙ**
хрусталь



SiO_2 – кварц



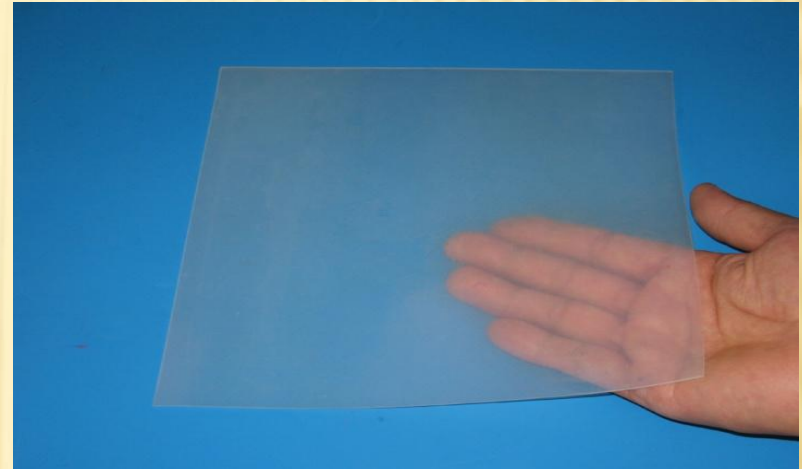
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
каолинит
(глина)



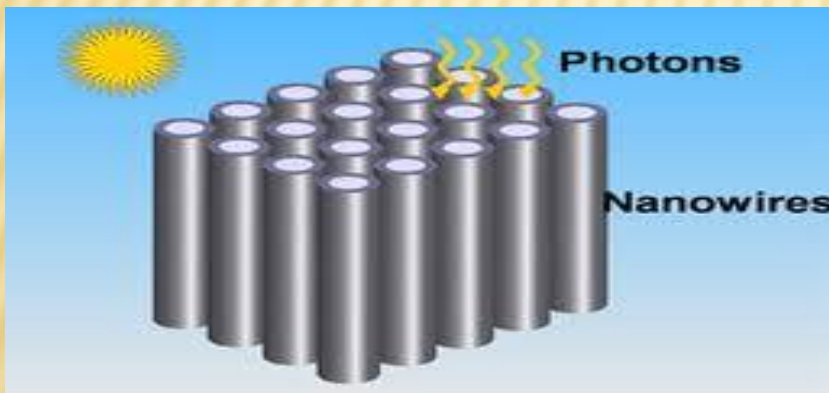
ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЯ



Кремнистые стали



Силиконовый каучук



Фотоэлементы



Силиконовый герметик

Силикон – это материал, который очень герметичный и выдерживает при работе большой диапазон температур от -1200С до + 3000С.

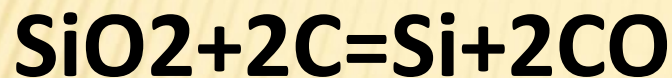


Это жидкий материал, который легко становится твердым и его можно легко шлифовать, полировать, вырезать и вообще обрабатывать как угодно.

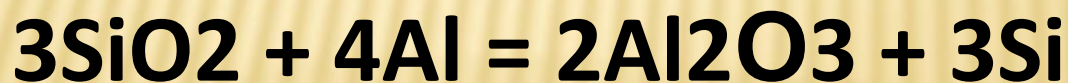
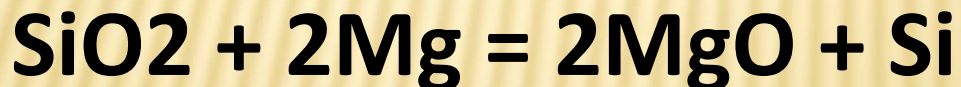
Также силикон может быть резиноподобным – мягким и эластичным, который можно с легкостью

ПОЛУЧЕНИЕ КРЕМНИЯ

1. В промышленности кремний получают восстановлением диоксида кремния коксом в электрических печах:



2. В лаборатории кремний получают прокаливанием с магнием или алюминием белого песка:

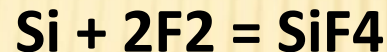


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. С галогенами

Непосредственно взаимодействует только с фтором, при этом

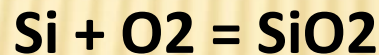
проявляет восстановительные свойства:



С хлором реагирует при нагревании до 400–600 °С:



2. С кислородом:



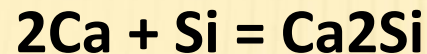
3. С другими неметаллами

При очень высокой температуре (2000 °С) реагирует с углеродом, азотом (при 1000 °С):



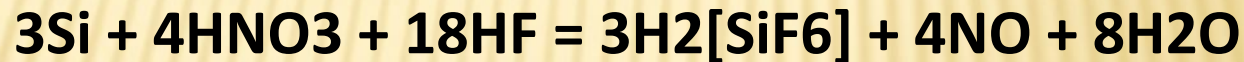
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

4. **С металлами** (проявляет окислительные свойства) :



5. **С кислотами**

взаимодействует только со смесью плавиковой и азотной к-т:



6. **Со щелочами** (растворяется):



(силикат натрия , водород)

Кремний

участвует в различных обменных процессах как катализатор.

Есть основания считать, что самостарение в немалой степени зависит от кремния. При недостатке этого микроэлемента более 70% биологически активных элементов попросту не усваиваются организмом или усваиваются в неправильной форме.



Основные пищевые источники кремния:
сельдерей, листья одуванчика, лук-порей,
кислое молоко, редис, семена подсолнуха,



**Кремний - обычный компонент растений, стимулирующий их рост, упрочняет ткани растений и снижает потерю воды.
Рекордсменами по содержанию кремния являются древнейшие растения: хвощи, мхи, папоротники.**



СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Si

```
graph TD; Si[Si] --> Oxide[ОКСИД КРЕМНИЯ]; Si --> Acid[КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА]; Si --> Salts[СОЛИ КРЕМНЕВОЙ КИСЛОТЫ]; Oxide --- OxideChem[SiO2]; Acid --- AcidChem[H2SiO3]; Salts --- SaltsList[СИЛИКАТЫ];
```

ОКСИД
КРЕМНИЯ

SiO_2

КРЕМНИЕВАЯ
КИСЛОТА

H_2SiO_3

СОЛИ
КРЕМНЕВОЙ
КИСЛОТЫ

СИЛИКАТЫ

ОКСИД КРЕМНИЯ В ПРИРОДЕ

Горный хрусталь



Кварц



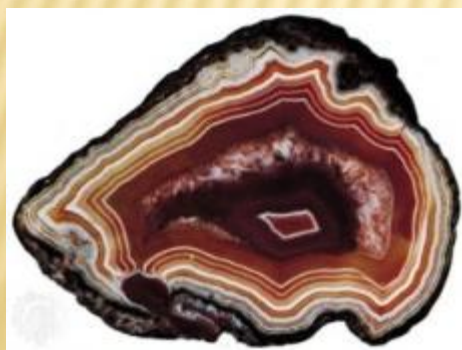
Халцедон



Песок, ракушки



Агат



Сердолик

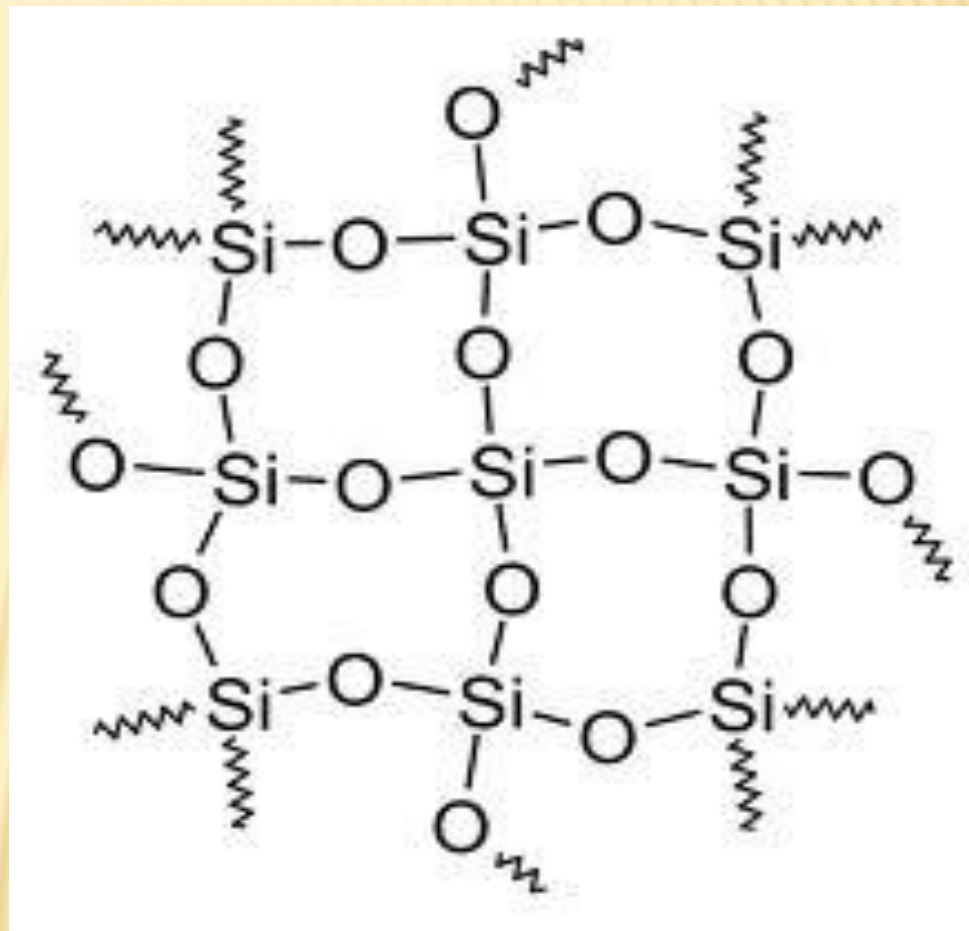


Аметист



СТРОЕНИЕ SiO_2

Атомная
кристаллическая
решетка



СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

ОКСИД КРЕМНИЯ - SiO_2



- Твердое кристаллическое вещество
 - Атомная кристаллическая решётка
 - Очень твёрдый
 - Нерастворим в воде
 - $T_{\text{пл}} = 17280 \text{ C}$
 - $T_{\text{кип}} = 25900 \text{ C}$
 - Инертный
-

SIO2

ПРИДАЕТ ПРОЧНОСТЬ СТЕБЛЯМ РАСТЕНИЙ И
ЗАЩИТНЫМ ПОКРОВАМ ЖИВОТНЫХ



ПРИМЕНЕНИЕ SiO₂

СТРОИТЕЛЬСТВО



при получении клеящих
и вяжущих материалов

стекло



Силикатный кирпич



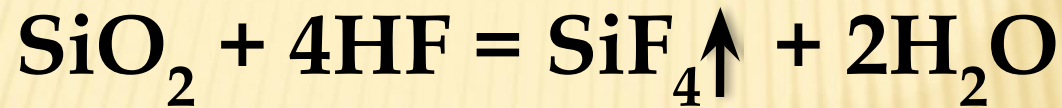
КЕРАМИКА



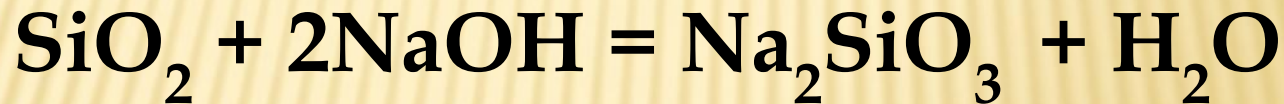
ОКСИД КРЕМНИЯ(IV), ИЛИ КРЕМНЕЗЁМ ЯВЛЯЕТСЯ КИСЛОТНЫМ ОКСИДОМ.

- Не растворяется в кислотах (**кроме HF**)

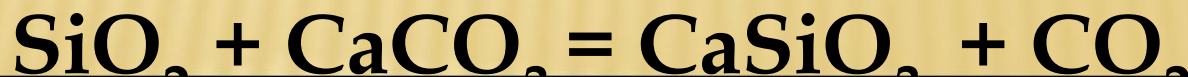
плавиковая кислота



- Реагирует при высоких температурах со щелочами с образованием силикатов:



При высоких температурах образует силикаты с оксидами металлов и карбонатами:



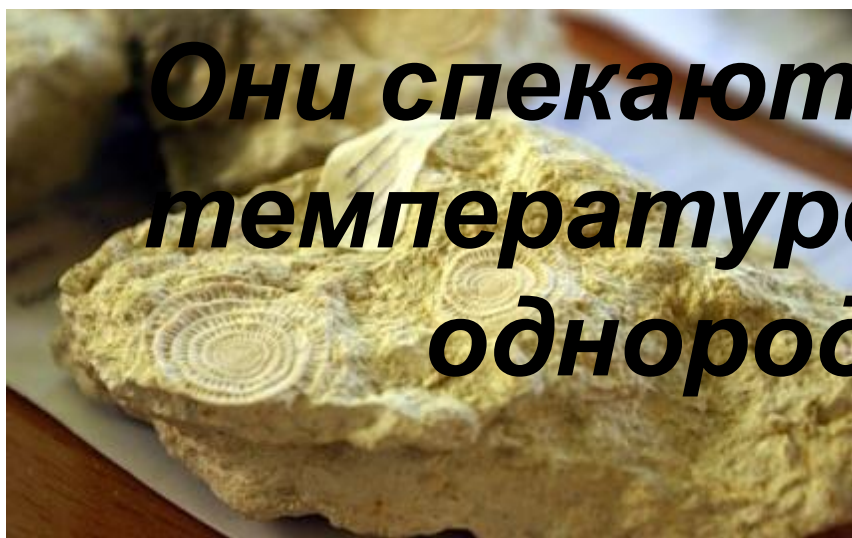
КАКОВЫ КОМПОНЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЫЧНОГО СТЕКЛА?



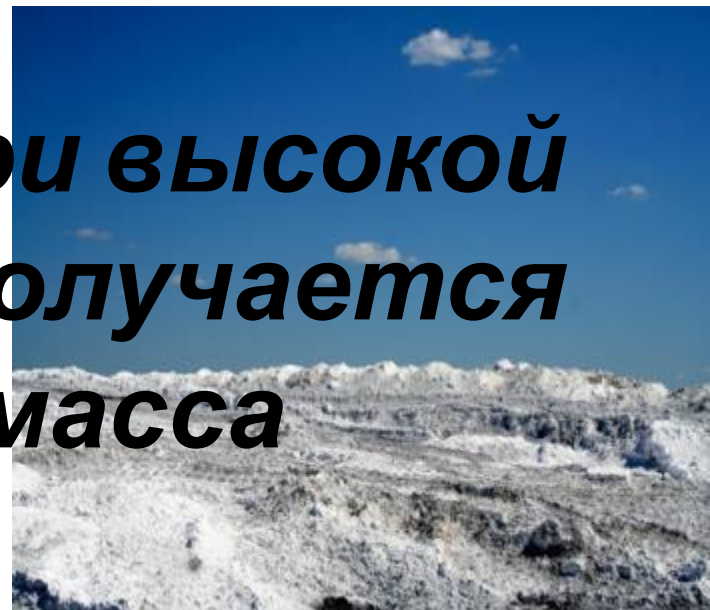
кварцевый песок (SiO_2)

известняк (CaCO_3)

сода (Na_2CO_3)

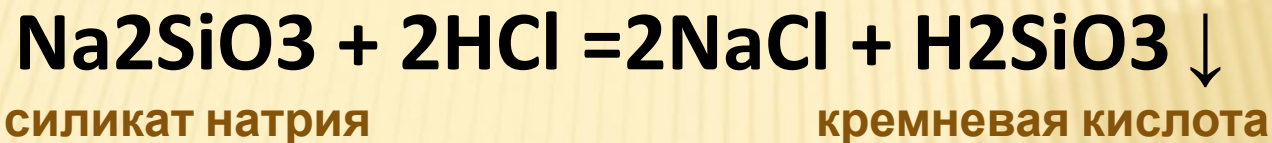


Они спекаются при высокой температуре, и получается однородная масса



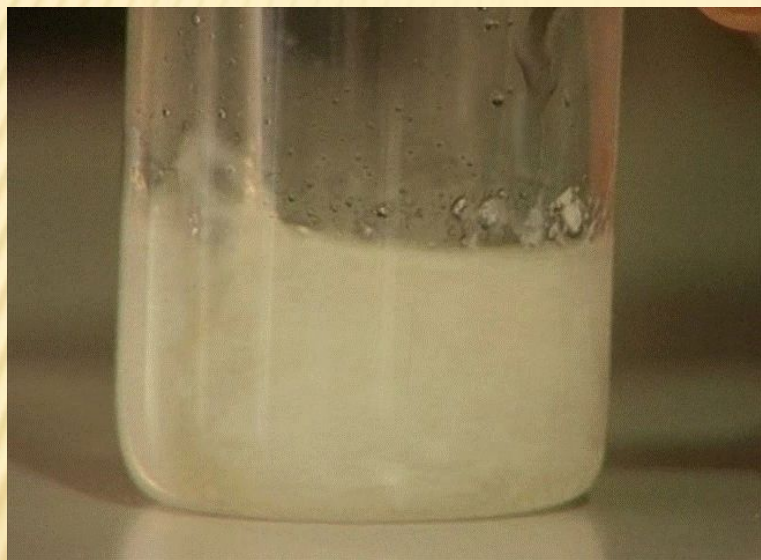
КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА H_2SiO_3

Получение:



**Кремниевая кислота нерастворима в
воде**

КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА H_2SiO_3



- Двухосновная
- Кислородсодержащая
- Слабая
- Нестабильная
- Нелетучая
- Нерастворимая

При нагревании разлагается:



СОЛИ КРЕМНЕВОЙ КИСЛОТЫ

Растворимые силикаты натрия
и калия называют жидким
стеклом



Это интересно!

- ▣ **Аморфный кремний - это малая энергетика.**
- ▣ **Солнечные батареи из аморфного кремния не боятся ни снега, ни дождя, ни пыли.**
- ▣ **Они подходят для того, чтобы в полевых условиях обеспечить электроэнергией ту электронику, которая необходима для работы: спутниковую связь, компьютер, беспилотную систему и пр.**
- ▣ **Системы с использованием аморфного кремния способны обеспечить на неосвоенных территориях электроэнергией военных, МЧС, спецслужбы и другие структуры.**



Это интересно!



Кремниевые солнечные батареи для освещения улиц и домов – это наше настоящее и будущее.

Они эффективны и с высокой мощностью. Они составляют почти 85% от выпуска всех подобных батарей и панелей.

Если в пустыне Сахара разместить солнечные батареи на 160 км. м, то можно полностью отказаться от всех видов получения энергии: нефти, газа, урана, воды, ветра



Это интересно!

- ❑ Кремний и его соединения необходимы для хорошего состояния кожи, они придают ей эластичность и прочность.
- ❑ Кремний помогает процессу синтеза коллагена и эластина, также он стимулирует рост волос и ногтей.

