

Si

«Силекс»(лат.) – кремень

«Кремнос» (греч.) - утёс,
скала

Кремний

Silicium

Автор: Кулаева Галина Николаевна,
Учитель химии МБОУ СОШ с. Троицкого
Моздокского района РСО - Алания

Положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Энергетическое состояние	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а			
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 47,88	V ванадий 50,941	Cr хром 51,996	Mn марганец 54,938	Fe железо 55,849	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 98	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	лантаноиды		Hf гафний 178,49	Ta тантал 180,948	W вольфрам 183,85	Re рений 186,207	Os осмий 190,23	Ir иридий 192,22	Pt платина 195,09						Rn радон [222]	86
7	7	Fr франций [223]	Ra радий [226]	актиноиды		Rf резерфордий [261]	Db дубний [262]	Sg сигборгий [263]	Bh борий [264]	Hn хэнтий [265]	Mt мейтнерий [266]								
		ВЫШНИЕ ОКСИДЫ	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4									
		ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ				RH_4	RH_3	H_2R	HR										

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834–1907



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

ЛАНТАНОИДЫ

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
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

АКТИНОИДЫ

89 Ac актиний [227]	90 Th торий 232,038	91 Pa протактиний [231]	92 U уран 238,03	93 Np нептуний [237]	94 Pu плутоний [244]	95 Am амерций [243]	96 Cm куриум [247]	97 Bk берклий [247]	98 Cf калфорний [251]	99 Es эйзенштейний [254]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделеевий [258]	102 No нобелий [259]	103 Lr лоуренсий [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

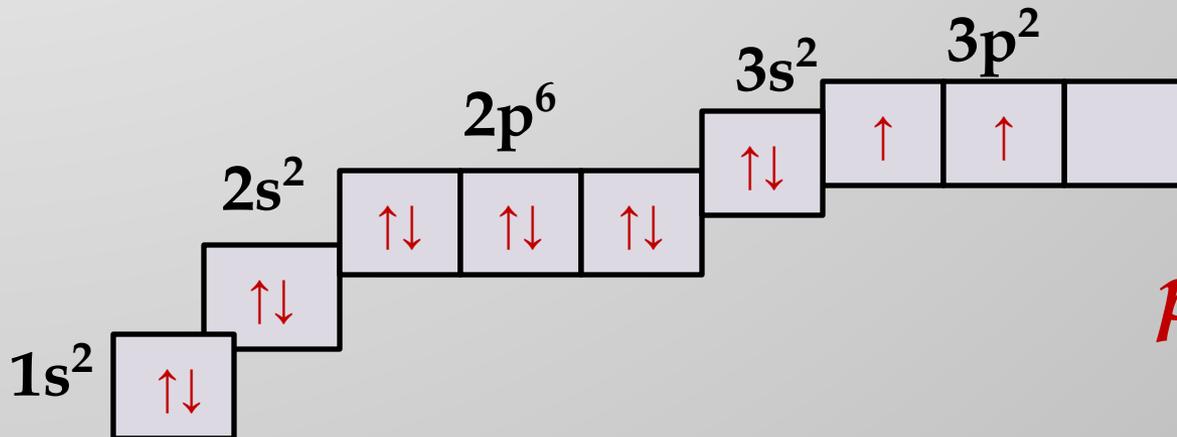
Строение атома

28

Si

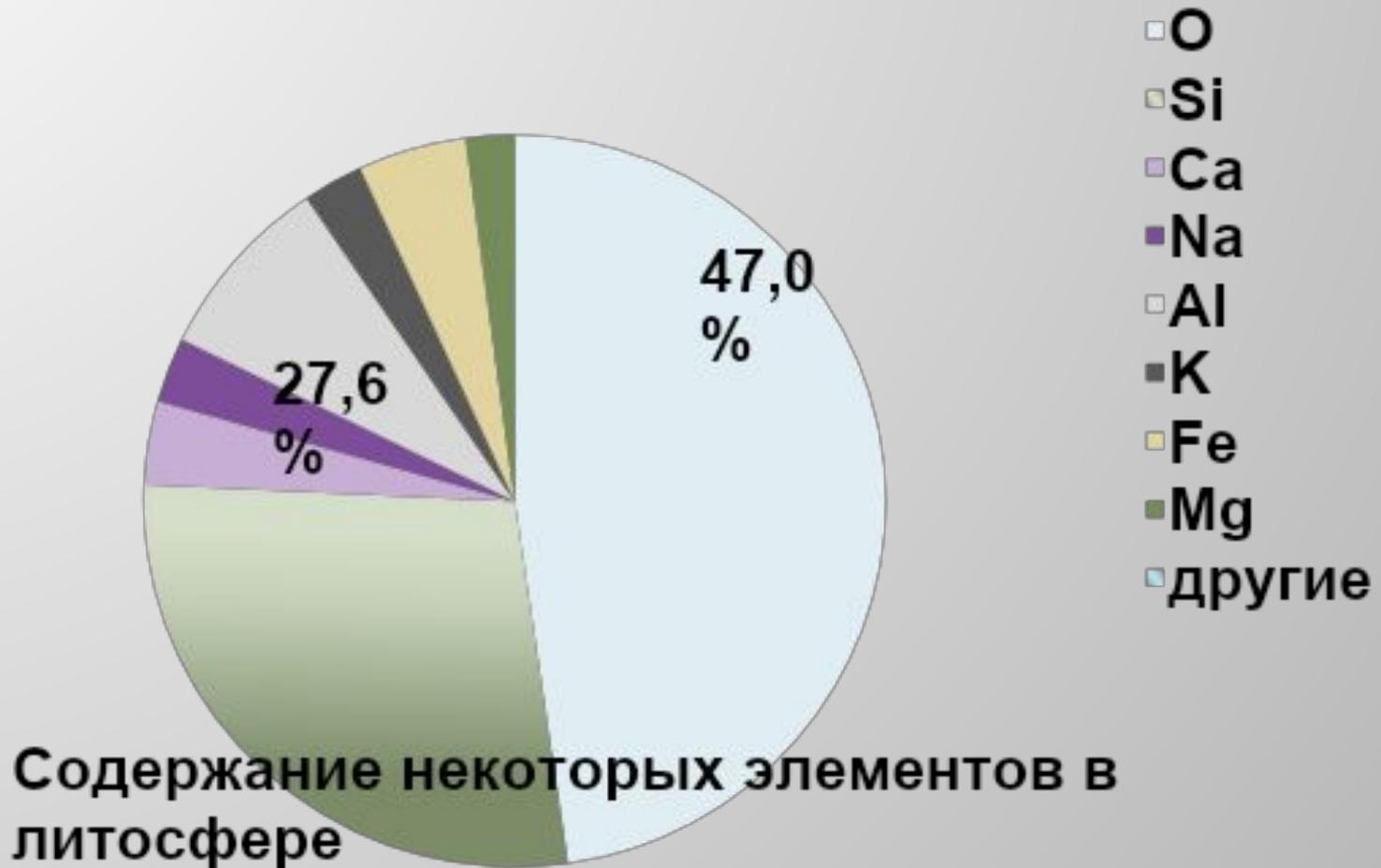


№ 14 Ar(Si) = 28 **Z = +14, 14p⁺, 14e⁻, 14n⁰**



p - элемент

В природе кремний – второй по распространенности элемент

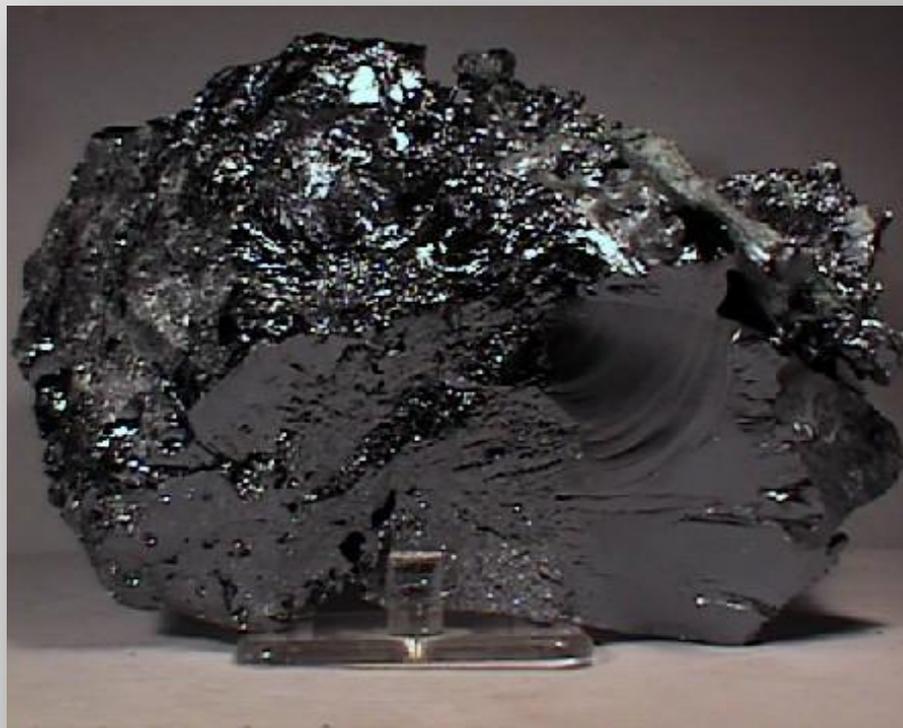


Физические свойства.

Характерно явление аллотропии

Кристаллический кремний

- Вещество темно-серого цвета со стальным блеском.
- Структура аналогична алмазу.
- Твёрдый, хрупкий
- Полупроводник, инертный.
- $T_{пл} = 1420^{\circ} \text{C}$
- Плотность $2,33 \text{г/см}^3$



Аморфный кремний

- ▣ Порошок бурого цвета
- ▣ Плотность 2г/см^3
- ▣ Структура подобна алмазу
- ▣ Сильно гигроскопичный
- ▣ Способен к химическим
- ▣ реакциям
- ▣ Используется обычно в виде тонких пленок, осажденных на подложку.



Монокристаллический кремний



- ▣ В монокремнии кристаллическая структура однородна, без границ зерен
- ▣ Является основой современной электронной техники

Способы получения



Химические свойства

Si- восстановитель

- ▣ С кислородом при нагревании



- ▣ С фтором без нагревания



- ▣ С углеродом



- ▣ С водородом не взаимодействует

- ▣ с кислотами не взаимодействует (кроме HF)

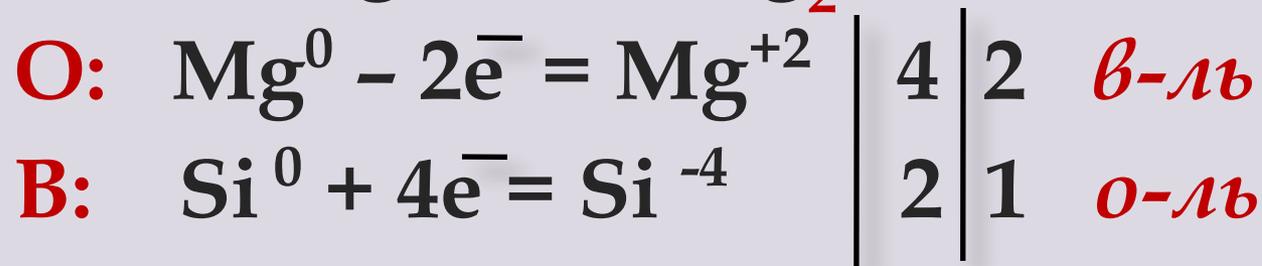
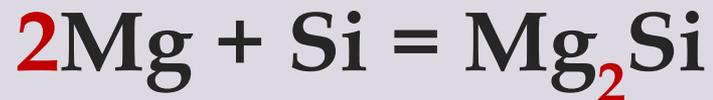
- ▣ С щелочами при нагревании:



Химические свойства

Si- окислитель

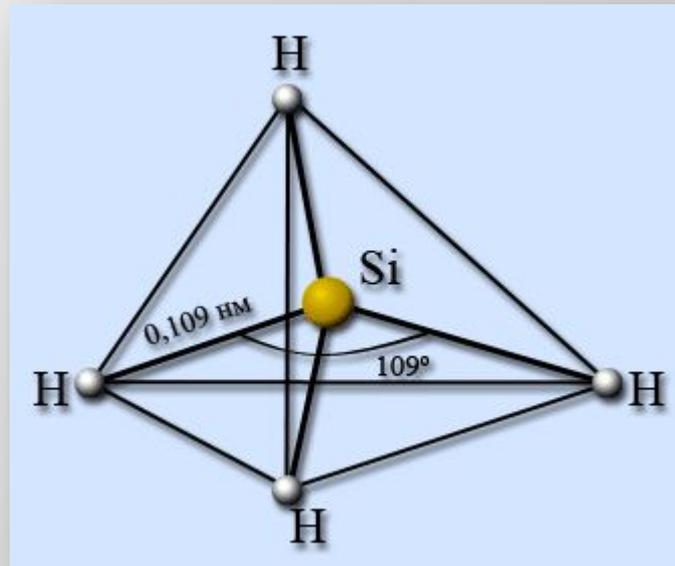
▣ *С металлами*



Взаимодействие кремния и магния с образованием силицида магния



Силициды легко разлагаются водой или кислотами с образованием газообразного водородного соединения - **силана**



▣ **Силан** на воздухе самовоспламеняется и сгорает:



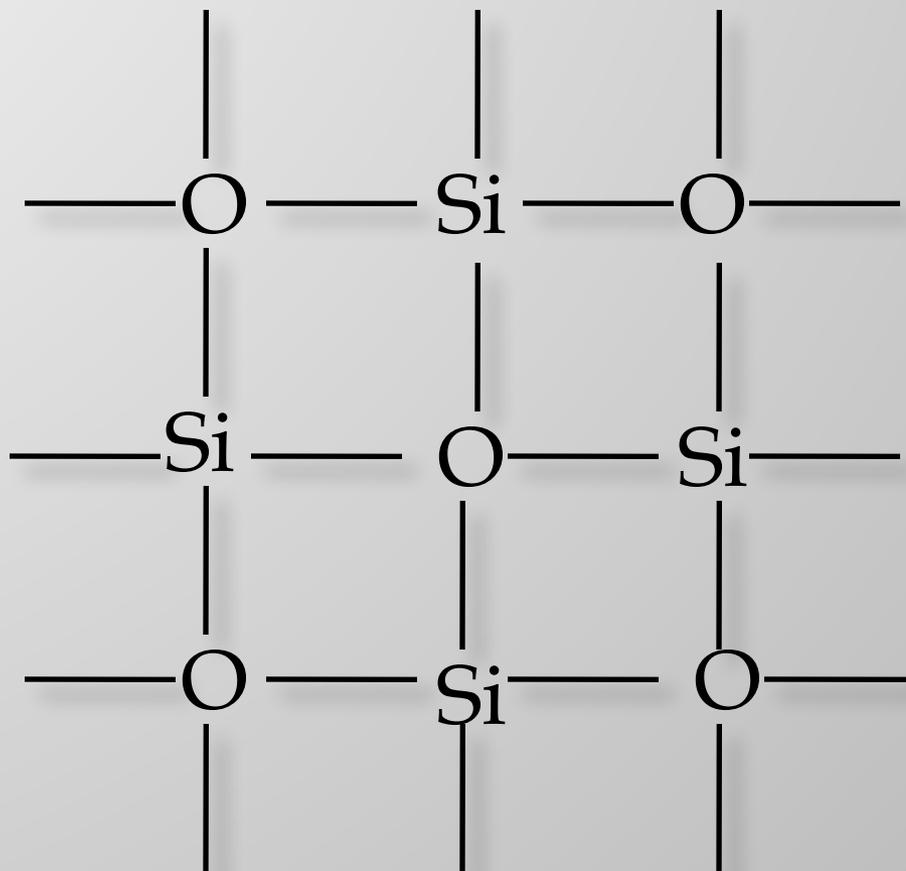
Соединения кремния

Оксид кремния (IV)



- ▣ Твердое кристаллическое вещество
- ▣ Атомная кристаллическая решётка
- ▣ Очень твёрдый
- ▣ Нерастворим в воде
- ▣ $T_{\text{пл}} = 1728^{\circ} \text{C}$
- ▣ $T_{\text{кип}} = 2590^{\circ} \text{C}$
- ▣ Инертный

Кварц, хрусталь, яшма, опал, песок



Оксиды кремния в природе



Яшма



Агаты



Сердолик

Оксиды кремния в природе

Горный хрусталь



Кварц



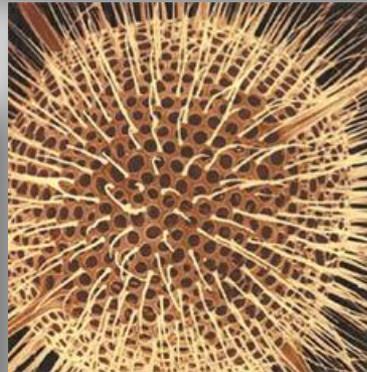
Аметист



Халцедон



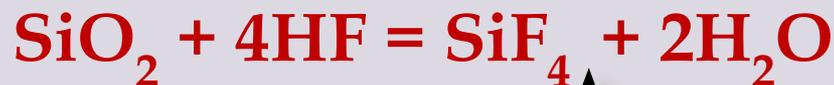
Оксид кремния (IV) придает прочность стеблям растений и защитным покровам животных



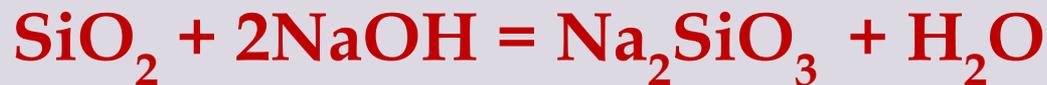
Оксид кремния(IV), или диоксид кремния, или кремнезём является

КИСЛОТНЫМ ОКСИДОМ.

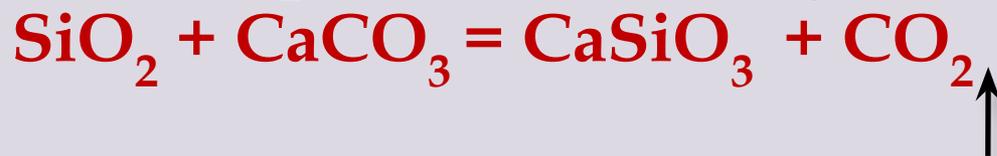
- Не растворяется в кислотах (кроме плавиковой):



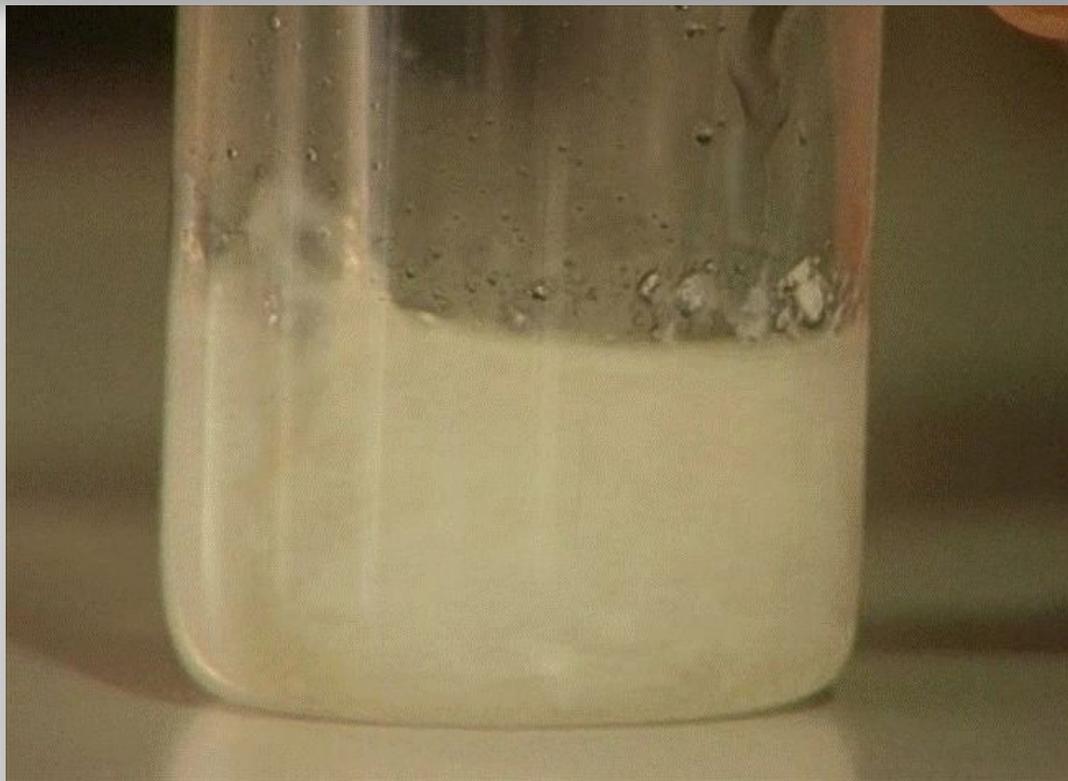
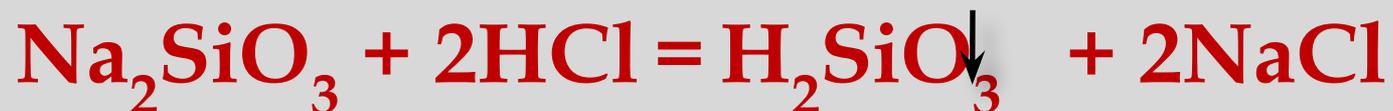
- Реагирует при высоких температурах со щелочами с образованием силикатов:



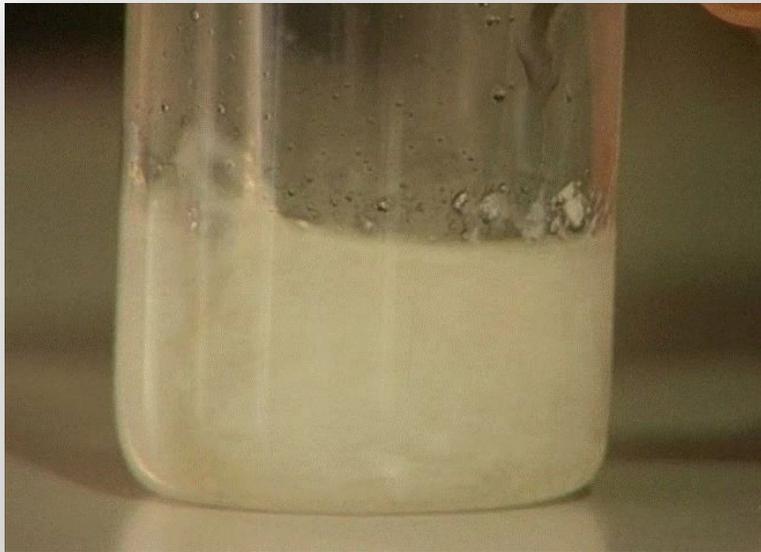
При высоких температурах образует силикаты с оксидами металлов и карбонатами:



Из растворов силикатов действием на них более сильных кислот получается метакремниевая кислота H_2SiO_3



Метакремниевая кислота



- ▣ Двухосновная
- ▣ Кислородсодержащая
- ▣ Слабая
- ▣ Нестабильная
- ▣ Нелетучая
- ▣ нерастворимая

При нагревании разлагается:



Si



SiO₂

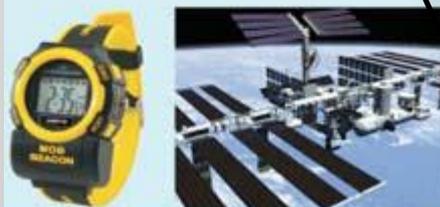


Применение

**ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ
И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**



ФОТОЭЛЕМЕНТЫ



ПРОИЗВОДСТВО СТАЛЕЙ



КЕРАМИКА



СТЕКЛО



СТРОИТЕЛЬСТВО



приборостроение

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!

- ▣ 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.



Спасибо за работу на уроке!

Использованные ресурсы

- Кремний в природе: DVD «Химия. 9 класс» ДРОФА
- Габриелян О.С. «Химия. 9 класс», - ДРОФА, М., - 2013. Кремний и его соединения, с. 249-258
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г. «Химия. Выпускной экзамен», - ДРОФА, М., - 2008. Содержание элементов в литосфере, с. 628, 634, 641, 648, 657.
- Таблица Д.И. Менделеева http://s00.yaplakal.com/pics/pics_original/7/7/0/2275077.gif
- Монокристаллический кремний
<http://im2-tub-ru.yandex.net/i?id=4825ddf17fd42c9a2a01deb4f7d68e69-63-144&n=21>
- Кремниевая кислота
<http://cor.edu.27.ru/dlrstore/90722b3f-edab-6290-3cb1-717eb90115db/193.gif>

Получение силицида магния http://chemistry-chemists.com/N1_2012/U2/silane-a6.jpg

Солнечная батарея

<http://energocenter.com/wp-content/uploads/2012/03/img4f4e93768b472.jpg>

Структурная формула силана

http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/text/img/g3_9_3.gif

Оксид кремния http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/142/141926/img1.jpg

Хвощ <http://savepic.ru/3914304.gif>

Овцы <http://www.agroxxi.ru/images/fotogallery/36110/2.jpg>

Бабочка <http://rusforumz.com/uploads/post-17235-1217501683.jpg>

Рыбы

http://www.b92.net/news/pics/2013/02/15/417127654511e8230a9608455642243_v4_big.jpg

Крапива

<http://img12.proshkolu.ru/content/media/pic/std/5000000/4247000/4246273-5fc3ee487d661a36.jpg>

Дятел <http://wallpaper.getwall.ru/9/preview/18827.jpg>

Рогоз <http://akvapedia.cz/images/2445.jpeg>

Спутник <http://img11.godaddy.com/layout/images/satellite.jpg>