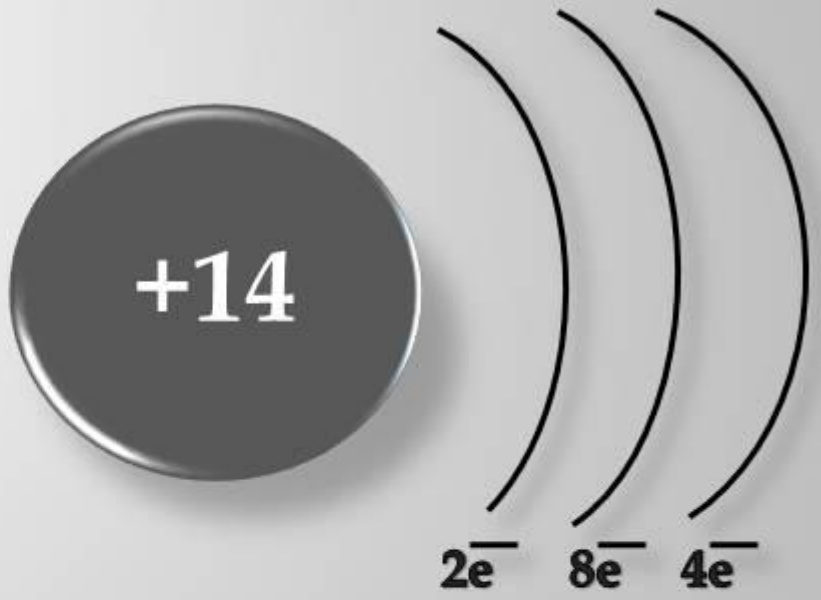
КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

Строение атома

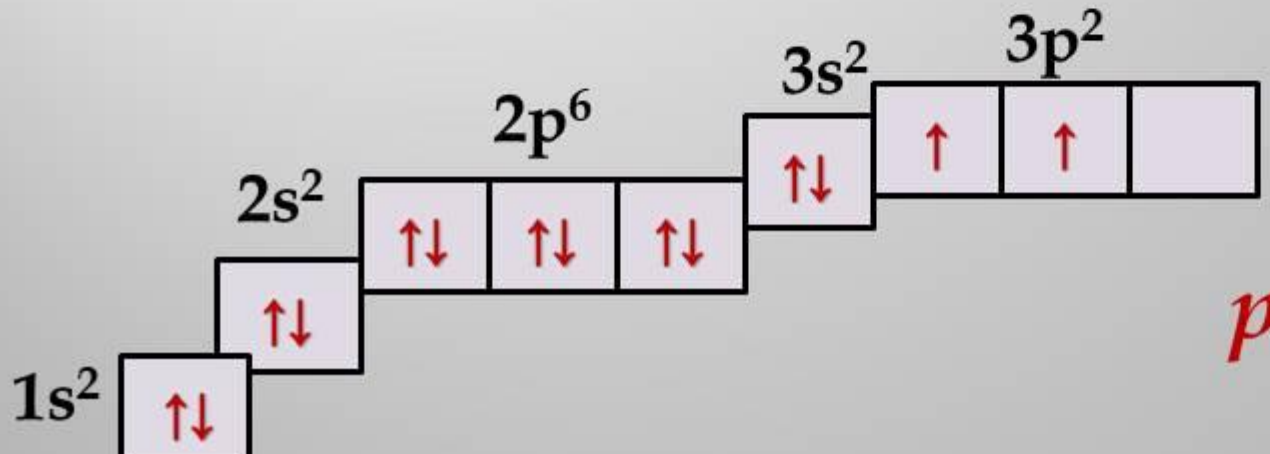
28

Si

14



№ 14 Ar(Si) = 28 Z =+14, 14p^+, 14e^-, 14n^0

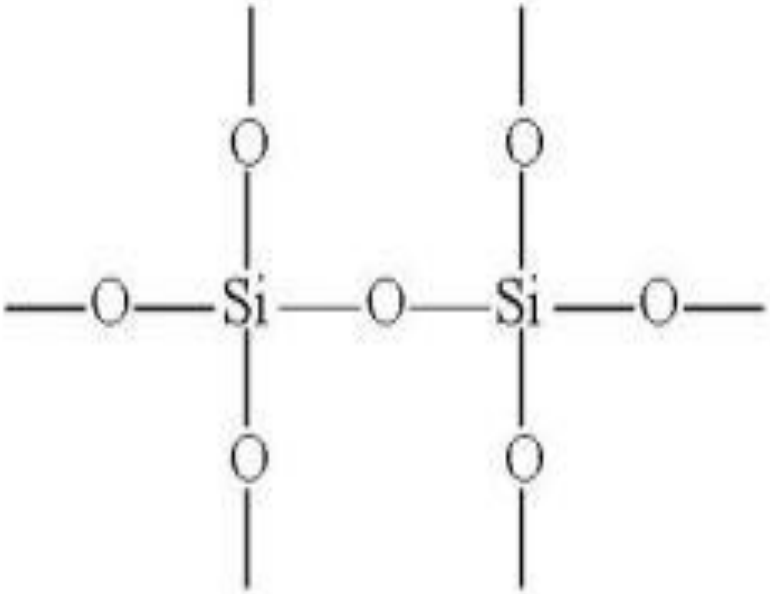


p - элемент

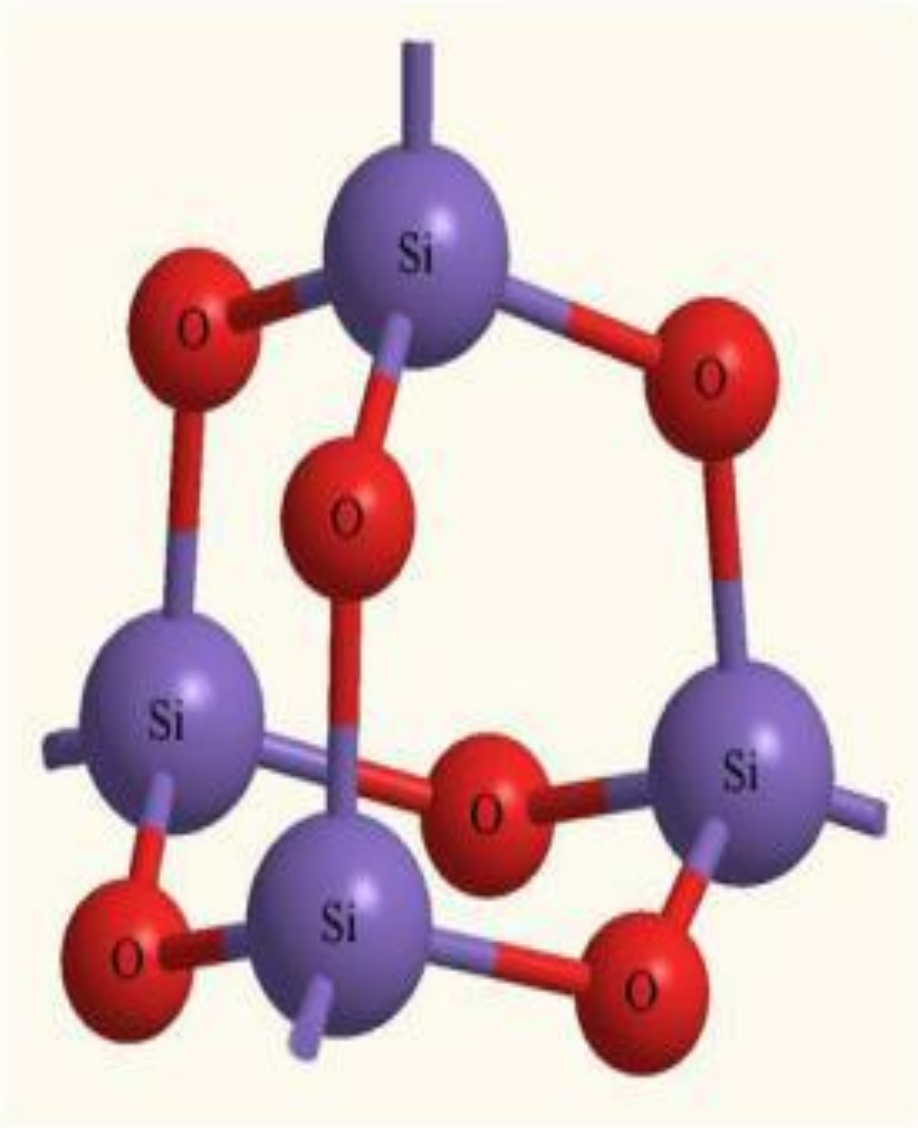
ИЗ-ЗА БОЛЬШОГО РАДИУСА АТОМА КРЕМНИЙ ПРОЯВЛЯЕТ БОЛЕЕ СЛАБЫЕ НЕМЕТАЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЧЕМ УГЛЕРОД. ФОРМУЛА ОКСИДА КРЕМНИЯ

SiO_2

КРЕМНИЙ ОБРАЗУЕТ ЛЕТУЧЕЕ ВОДОРОДНОЕ СОЕДИНЕНИЕ **SiH_2 (СИЛАН)**



а

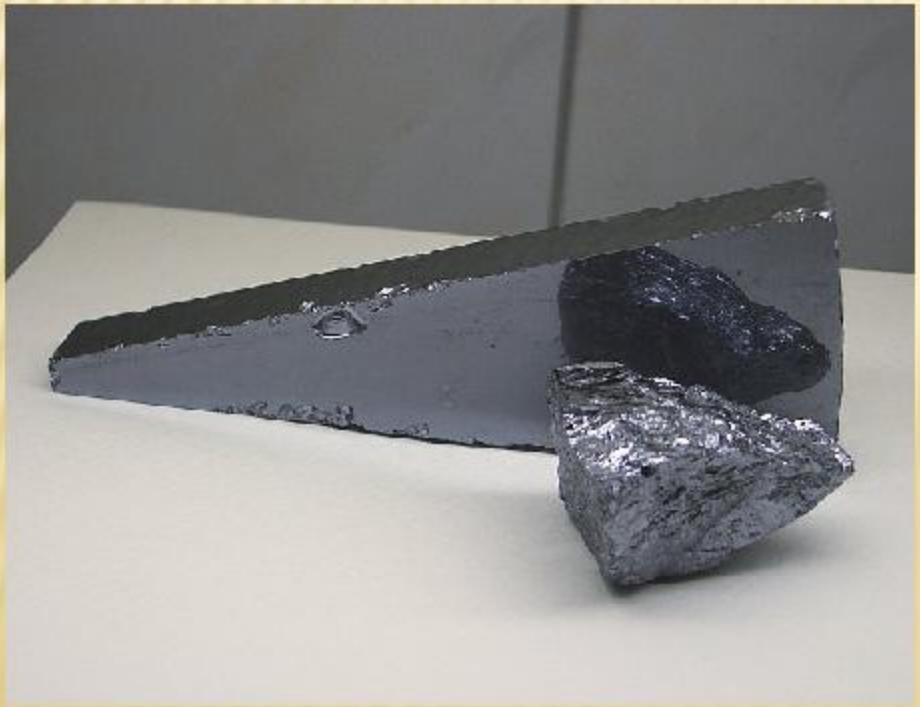


б

АЛЛОТРОПИЯ КРЕМНИЯ

Кристаллический кремний

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



Аморфный кремний

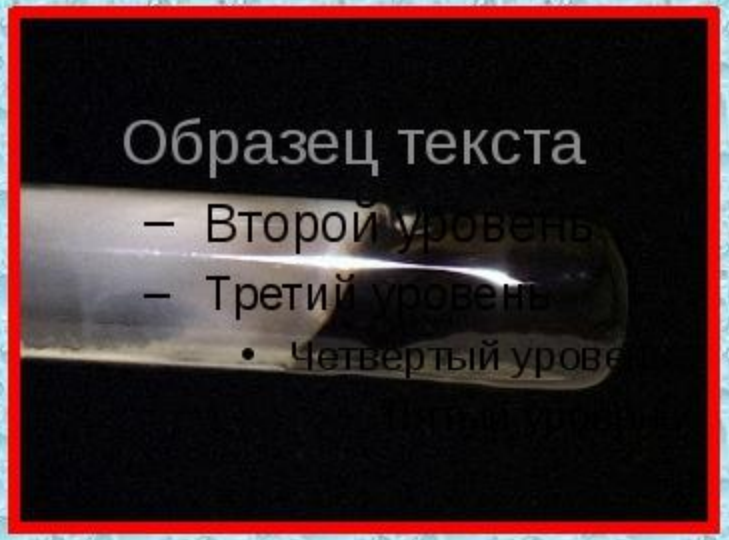
Порошок бурого цвета, плотность 2г/см3 Структура подобна алмазу, сильно гигроскопичный

Физические свойства

Аморфный кремний

Образуется путем прокаливания с магнием мелкого белого песка.

- *Мелкий порошок бурого цвета.*
- *Плотность – 2,0 г/см³*
- *Температура плавления – 1400°С.*

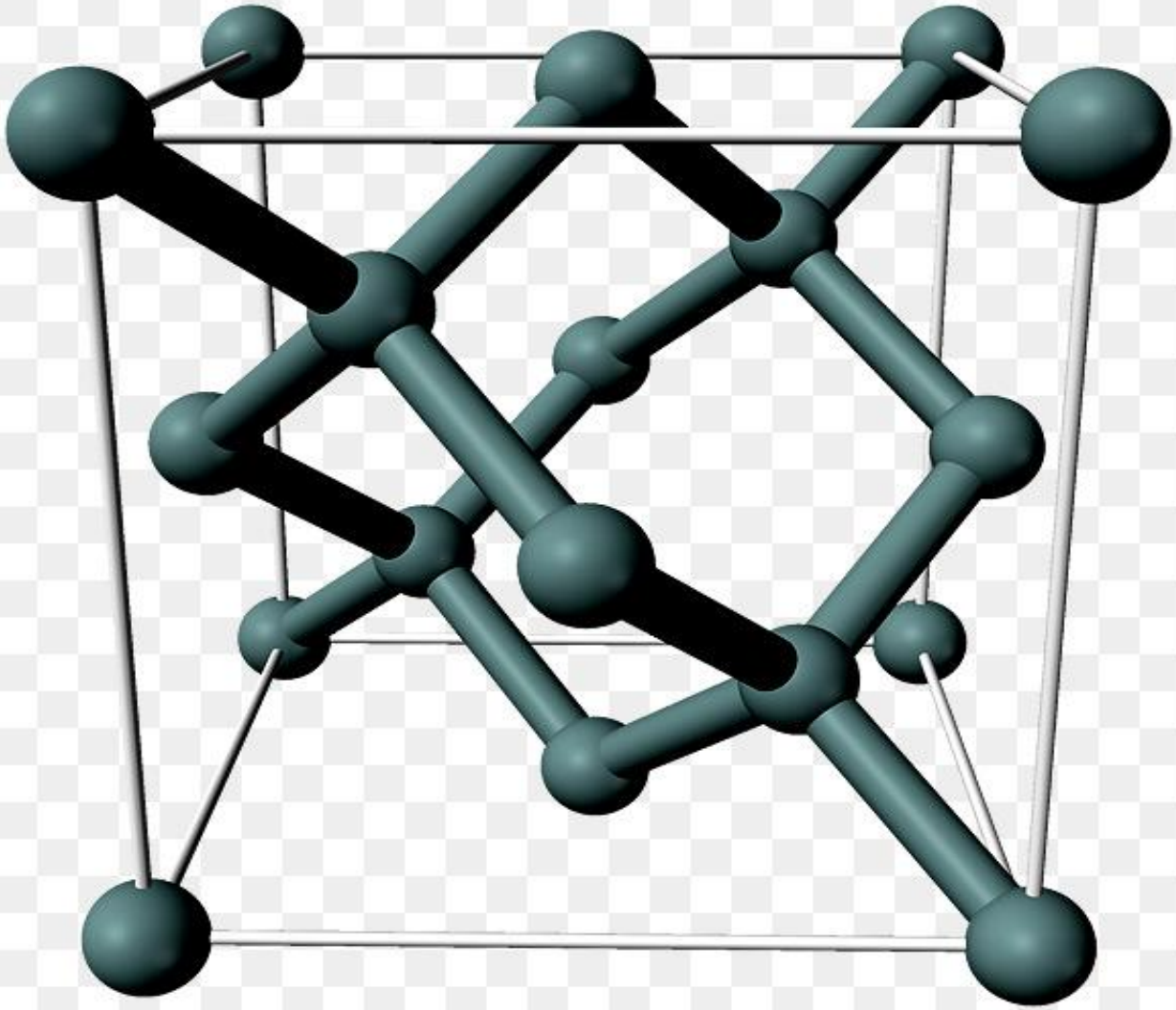


Кристаллический кремний

Получается путем направленной кристаллизации расплава в тигле, а также методом зонной плавки.

- *Твердое вещество темно-серого цвета со слабым металлическим блеском.*
- *Полупроводник.*

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА ПРОСТОГО ВЕЩЕСТВА КРЕМНИЯ АТОМНАЯ



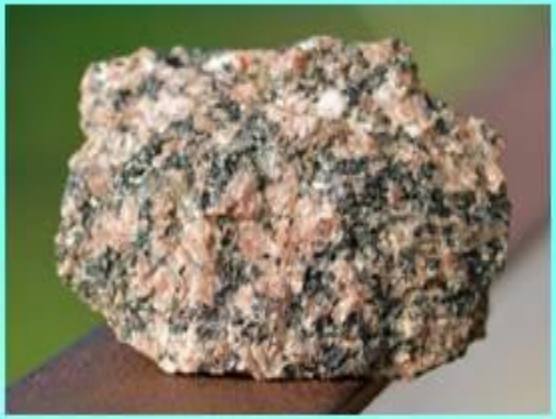
КРЕМНИЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ В ПРИБОРАХ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ.
ДЛЯ ЭТОГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КРЕМНИЙ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ.
СОДЕРЖАНИЕ ПРИМЕСЕЙ НЕ ДОЛЖНО РЕВЫШАТЬ 0,00000001%
ПОЛУЧАЮТ ТАКОЙ КРЕМНИЙ РАЗЛОЖЕНИЕМ СИЛАНА.

$$SiH_4 = Si + 2H_2$$

для реакции нужна высокая температура

Распространенность кремния в природе

Кремний – второй по распространенности на Земле элемент после кислорода. Он широко распространен в виде кремнезема SiO_2 и различных силикатов. Например, гранит содержит более 60% кремнезема, а кристаллический кварц является самым чистым из природных соединений кремния с кислородом.



КРЕМНИЙ В ПРИРОДЕ

КРЕМНЕЗЕМ

SiO_2

SiO_2 – кремнозем, тугоплавкое вещество, кристаллическое, $t^0_{плав.}$ +1700^{0}C.
Существуют следующие модификаций SiO_2.

1. Кристаллический кремнозем в виде минерала кварца и его разновидностей

2. Горный хрусталь

3. Халцедон

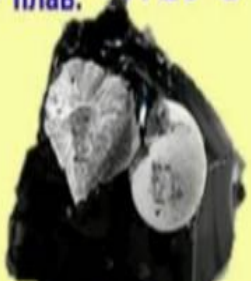
4. Агат

5. Яшма

6. Кремень

7. Тридимит
$t^0_{плав.}$ +1680^{0}C

8. Кристобалит
$t^0_{плав.}$ +1720^{0}C



9. Расплавленный кремнезем застывает в аморфную массу – кварцевое стекло

10. Аморфный кремнезем – опал

11. Диатомит – землистая форма аморфного кремнезема

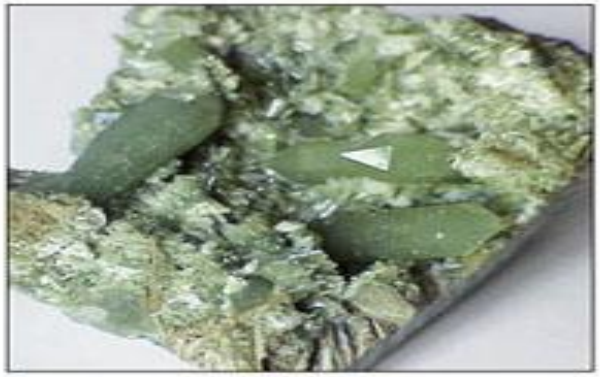
12. Трепел – инфузорная земля

Разновидности кварца

Кварцевая друза

Лимонный кварц
(лемонкварц)

Клубничный кварц
с включениями гематита

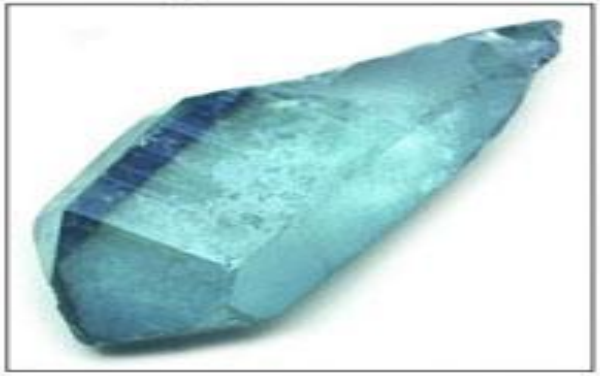


Зеленый кварц (празем)

Турмалиновый
кварц-волосатик

Рутиловый
кварц-волосатик

Кварц с хлоритом
(фантом-кварц)



Аква-кварц
(окраска - титановое напыление)

Сахарный кварц
(стекло)

ПРИРОДНЫЕ МИНЕРАЛЫ

Наиболее широко распространены алюмосиликаты.

$K_2O*Al_2O_3*SiO_2$

$K_2O*Al_2O_3*6SiO_2*H_2O$

SiO_2

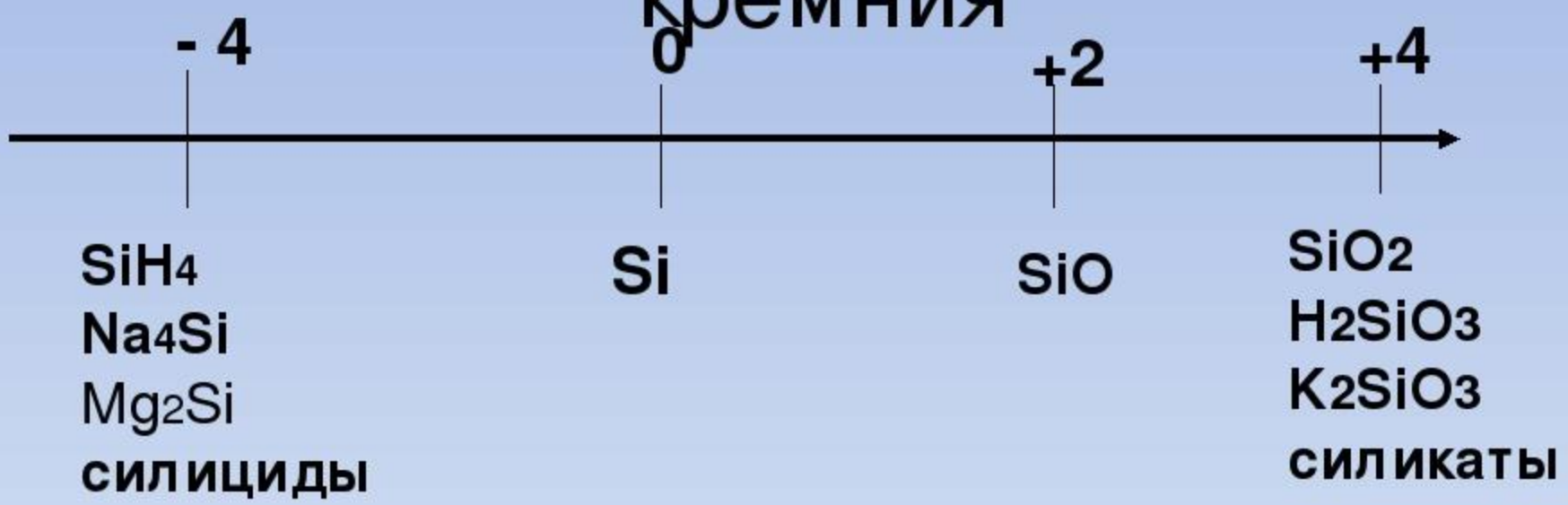
Кварц

МУСКОВИТ

Мусковит (светлая слюда) имеет серебристо-белый цвет с желтоватым или зеленоватым оттенком. Отдельный листочек мусковита, как правило, бесцветен и прозрачен

Еще в XVI веке в Карелии добывалась слюда, заменявшая оконное стекло. В Европе тогдашнюю Русь называли «Московией», и минерал получил имя — мусковит, которое и сохранил поныне.

Окислительно-восстановительные свойства кремния



Задание: проанализируйте химические свойства кремния с позиции ОВР и сделайте вывод о роли кремния при взаимодействии с различными веществами.

Химические свойства кремния

При взаимодействии, с металлами кремний как неметалл играет роль окислителя.

$$Si + 2Mg = Mg_2Si$$

При обработке силицида магния соляной кислотой или водой образуется простейшее водородное соединение кремния - силан SiH_4:

$$Mg_2Si + 4HCl = 2MgCl_2 + SiH_4\uparrow$$

$$Mg_2Si + 4H_2O = 2Mg(OH)_2 + SiH_4\uparrow$$

Химические свойства

Типичный неметалл, инертен. Реагирует с сильными окислителями или восстановителями при очень высокой температуре.

Как восстановитель

1) Взаимодействует с галогенами

$Si + 2F_2 \rightarrow SiF_4$ (фторид кремния)

$Si + 2Cl_2 \xrightarrow{\Delta} SiCl_4$ (хлорид кремния)

2) Кремний сгорает в кислороде

$Si + O_2 \xrightarrow{\Delta} SiO_2$ (оксид кремния)

3) Кремний взаимодействует с азотом и углеродом

$Si + C \xrightarrow{\Delta} SiC$ (карборунд) $3Si + 2N_2 \xrightarrow{\Delta} Si_3N_4$ (нитрид кремния)

4) Кремний растворяется в щелочах при нагревании

$Si + 2NaOH + H_2O \xrightarrow{\Delta} Na_2SiO_3 + 2H_2\uparrow$

5) С водородом не взаимодействует

$Si + H_2 \rightarrow X$

MyShared

6. Взаимодействие с кислотами.

Кремний устойчив к действию кислот, в кислой среде он покрывается нерастворимой пленкой оксида и пассивирует.

- Кремний взаимодействует только со ***смесью плавиковой и азотной кислот***:

$$Si+2HNO_3=SiO_2+NO+NO_2+H_2O$$

7. Взаимодействие со щелочами. Растворяется в концентрированных щелочах, образуя силикат и водород

$$Si+2KOH+H_2O=K_2SiO_3+2H_2\uparrow$$ -

демонстрационный опыт №2

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

- Не растворяется в кислотах (кроме HF)

плавиковая кислота

$$SiO_2 + 4HF = SiF_4\uparrow + 2H_2O$$

- Реагирует при высоких температурах со щелочами с образованием силикатов:

$$SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$$

При высоких температурах образует силикаты с оксидами металлов и карбонатами:

$$SiO_2 + CaO = CaSiO_3$$

$$SiO_2 + CaCO_3 = CaSiO_3 + CO_2\uparrow$$

Кремниевая кислота – H_2SiO_3

Физические свойства:

Практически нерастворимое

в воде вещество,

гель – студенистый осадок,

неустойчивое химическое соединение.

pedsovet.su

Кремниевая кислота и ее соли:

- H_2SiO_3 — кислота очень слабая, в воде мало растворима.
- Соли – силикаты.
- Чтобы получить кремниевую кислоту на ее соль действуют более сильной кислотой (HCl, H_2SO_4, HNO_3 и т.д.):

$$Na_2SiO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2SiO_3\downarrow$$

При высыхании осадок кислоты превращается в пористое вещество – силикагель.

Химические свойства

- Кремниевая кислота - самая слабая из минеральных кислот, она почти не диссоциирует в растворах, не окрашивает индикаторов.

1. При нагревании она разлагается на диоксид и воду:

$H_2SiO_3 \Rightarrow H_2O + SiO_2$

2. Взаимодействует с растворами щелочей, образуя соли-силикаты:

$H_2SiO_3 + 2NaOH \Rightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2O$

Na_2SiO_3

силикат натрия- растворимое стекло , жидкое стекло

Жидкое стекло используется для изготовления картона, бумаги,
огнеупорных материалов, силикатных красок, в качестве