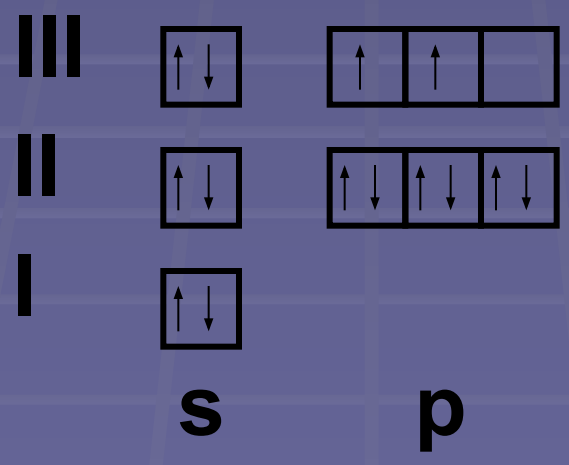
КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

ПОЛОЖЕНИЕ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

КРЕМНИЙ - ЭЛЕМЕНТ IV А ГРУППЫ

ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА:

$_{14}Si$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

- САМЫЙ РАСПРОСТРАНЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ НА ЗЕМЛЕ, ПОСЛЕ КИСЛОРОДА
- СОСТАВЛЯЕТ 25,7% МАССЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ
- *КРЕМНЕЗЕМ* – ОКСИД КРЕМНИЯ(IV), ВСТРЕЧАЕТСЯ В ВИДЕ ПЕСКА ИЛИ КВАРЦА
- В ВИДЕ ГОРНОГО ХРУСТАЛЯ
- АГАТ, АМЕТИСТ, ЯШМА
- АСБЕСТ (ЖЕТЫГАРИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ В ТОРГАЙСКОМ ПРОГИБЕ)

ПОЛУЧЕНИЕ

- В промышленности получают восстановлением SiO_2 коксом в электрических печах:

$$SiO_2 + 2C = Si + 2CO\uparrow$$

- В лабораториях в качестве восстановителей используют магний или алюминий:

$$SiO_2 + 2Mg = Si + 2MgO$$

$$3SiO_2 + 4Al = 3Si + 2Al_2O_3$$

- Наиболее чистый кремний получают восстановлением тетрахлорида кремния парами цинка:

$$SiCl_4 + 2Zn = Si + 2ZnCl_2$$

БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ

- СОДЕРЖАНИЕ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА 10^{-3}%
- В ПЕЧЕНИ, НАДПОЧЕЧНИКАХ, ВОЛОСАХ И ХРУСТАЛИКЕ ГЛАЗА

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- ТЕМНО-СЕРОГО ЦВЕТА
- ИМЕЕТ СТАЛЬНОЙ БЛЕСК
- ПОЛУПРОВОДНИК
- ХРУПКИЙ
- ПЛОТНОСТЬ 2,33 г/см^3
- ТУГОПЛАВКИЙ

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- НЕМЕТАЛЛ
- ИНЕРТЕН ПРИ ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ
- КИСЛОТЫ (КРОМЕ СМЕСИ ПЛАВИКОВОЙ HF И АЗОТНОЙ HNO_3) НА КРЕМНИЙ НЕ ДЕЙСТВУЮТ
- РАСТВОРЯЕТСЯ В ГИДРОКСИДАХ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ
- ПРИ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОССТАНАВЛИВАЕТ МНОГИЕ МЕТАЛЛЫ ИЗ ИХ ОКСИДОВ

ПРИ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕЧИ ИЗ СМЕСИ ПЕСКА И КОКСА ПОЛУЧАЕТСЯ КАРБИД КРЕМНИЯ SiC - *КАРБОРУНД*

$$SiO_2 + 2C = SiC + CO_2$$

- КОВАЛЕНТНЫЕ СВЯЗИ ОЧЕНЬ ПРОЧНЫ
- ПО ТВЕРДОСТИ БЛИЗОК К АЛМАЗУ
- ИЗГОТАВЛИВАЮТ ТОЧИЛЬНЫЕ КАМНИ И ШЛИФОВАЛЬНЫЕ КРУГИ

СИЛИЦИДЫ – СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ С КРЕМНИЕМ

$$Si + 2Mg = Mg_2Si$$

ПРИ ДЕЙСТВИИ НА СИЛИЦИД МАГНИЯ СОЛЯНОЙ КИСЛОТОЙ ОБРАЗУЕТСЯ *СИЛАН* – ЯДОВИТЫЙ ГАЗ С НЕПРИЯТНЫМ ЗАПАХОМ,

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

ВОСПЛАМЕНЯЕТСЯ НА ВОЗДУХЕ:

$$SiH_4 + 2O_2 = SiO_2 + 2H_2O$$

ОКСИД КРЕМНИЯ(IV) SiO_2

- КИСЛОТНЫЙ ОКСИД
- ТВЕРДОЕ ТУГОПЛАВКОЕ ВЕЩЕСТВО
- КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ SiO_2 В ПРИРОДЕ - В ВИДЕ МИНЕРАЛА КВАРЦА
- ПРИ 110°С КВАРЦ ПЛАВИТСЯ
- ИЗ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА ИЗГОТАВЛИВАЮТ ЛАБОРАТОРНУЮ ПОСУДУ
- В ВОДЕ НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ И С НЕЙ ХИМИЧЕСКИ НЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ
- С ОКСИДОМ КРЕМНИЯ(IV) ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ ТОЛЬКО ПЛАВИКОВАЯ КИСЛОТА:

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

ОКСИДУ КРЕМНИЯ(IV) СООТВЕТСТВУЕТ РЯД КИСЛОТ ОБЩЕЙ ФОРМУЛОЙ

$xSiO_2 * yH_2O$, где x и y – целые числа.

- x=1,y=1, SiO_2*H_2O, или H_2SiO_3 – метакремниевая кислота
- x=1,y=2, SiO_2*2H_2O, или H_4SiO_4 – ортокремниевая кислота
- x=2,y=1, $2SiO_2*H_2O$, или $H_2Si_2O_5$ – диметакремниевая кислота

КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА H_2SiO_3

- ОЧЕНЬ СЛАБАЯ КИСЛОТА
- МАЛОУСТОЙЧИВА
- ПРИ НАГРЕВАНИИ ЛЕГКО РАЗЛАГАЕТСЯ НА ВОДУ И ОКСИД КРЕМНИЯ(IV)
- НЕЛЬЗЯ ПОЛУЧИТЬ В ЧИСТОМ ВИДЕ

СИЛИКАТЫ

- *СИЛИКАТЫ* - СОЛИ КРЕМНИЕВОЙ КИСЛОТЫ
- *АЛЮМОСИЛИКАТЫ* – СИЛИКАТЫ, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДИТ ОКСИД АЛЮМИНИЯ (белая глина $Al_2O_3*2SiO_2*2H_2O$, полевой шпат $K_2O*Al_2O_3*6SiO_2$, слюда $K_2O*Al_2O_3*6SiO_2*H_2O$
- АКВАМАРИН, ТОПАЗ, ИЗУМРУД – СИЛИКАТЫ
- В ВОДЕ РАСТВОРИМЫ ТОЛЬКО СИЛИКАТЫ НАТРИЯ И КАЛИЯ (*РАСТВОРИМОЕ СТЕКЛО*, А РАСТВОР – *ЖИДКОЕ СТЕКЛО*)
- ШИРОКО ПРИМЕНЯЮТСЯ В ТЕХНИКЕ
- ЖИДКИМ СТЕКЛОМ ПРОПИТЫВАЮТ ТКАНИ И ДРЕВЕСИНУ, ЧТОБЫ ПРЕДОХРАНИТЬ ОТ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ
- ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА, ФАЯНСА, ЦЕМЕНТА, БЕТОНА, КИРПИЧА