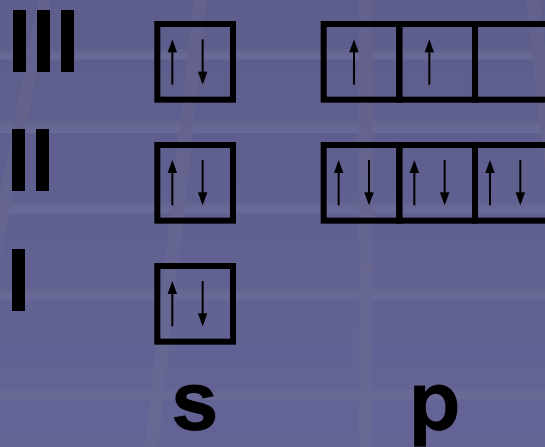


# КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

# ПОЛОЖЕНИЕ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

КРЕМНИЙ - ЭЛЕМЕНТ IV А ГРУППЫ

ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА:



# НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

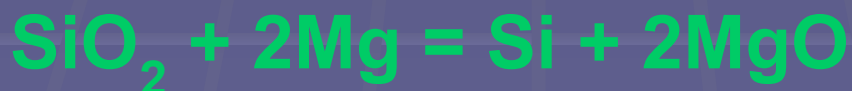
- САМЫЙ РАСПРОСТРАНЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ НА ЗЕМЛЕ, ПОСЛЕ КИСЛОРОДА
- СОСТАВЛЯЕТ 25,7% МАССЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ
- *КРЕМНЕЗЕМ* – ОКСИД КРЕМНИЯ(IV), ВСТРЕЧАЕТСЯ В ВИДЕ ПЕСКА ИЛИ КВАРЦА
- В ВИДЕ ГОРНОГО ХРУСТАЛЯ
- АГАТ, АМЕТИСТ, ЯШМА
- АСБЕСТ (ЖЕТЫГАРИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ В ТОРГАЙСКОМ ПРОГИБЕ)

# ПОЛУЧЕНИЕ

- В промышленности получают восстановлением  $\text{SiO}_2$  коксом в электрических печах:



- В лабораториях в качестве восстановителей используют магний или алюминий:



- Наиболее чистый кремний получают восстановлением тетрахлорида кремния парами цинка:



# 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  $2,33 \text{ г/см}^3$
- ТУГОПЛАВКИЙ

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- НЕМЕТАЛЛ
- ИНЕРТЕН ПРИ ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ
- КИСЛОТЫ (КРОМЕ СМЕСИ ПЛАВИКОВОЙ HF И АЗОТНОЙ HNO<sub>3</sub>) 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*



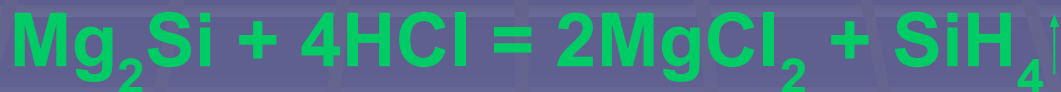
- ★ КОВАЛЕНТНЫЕ СВЯЗИ ОЧЕНЬ ПРОЧНЫ
- ★ ПО ТВЕРДОСТИ БЛИЗОК К АЛМАЗУ
- ★ ИЗГОТАВЛИВАЮТ ТОЧИЛЬНЫЕ КАМНИ И ШЛИФОВАЛЬНЫЕ КРУГИ



# СИЛИЦИДЫ – СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ С КРЕМНИЕМ



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

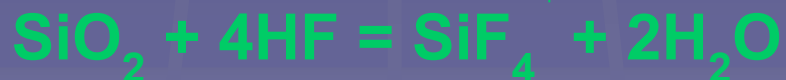


ВОСПЛАМЕНЯЕТСЯ НА ВОЗДУХЕ:



# ОКСИД КРЕМНИЯ(IV) $\text{SiO}_2$

- ✓ КИСЛОТНЫЙ ОКСИД
- ✓ ТВЕРДОЕ ТУГОПЛАВКОЕ ВЕЩЕСТВО
- ✓ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ  $\text{SiO}_2$  В ПРИРОДЕ - В ВИДЕ МИНЕРАЛА КВАРЦА
- ✓ ПРИ  $110^\circ\text{C}$  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:



ОКСИДУ КРЕМНИЯ(IV)  
СООТВЕТСТВУЕТ РЯД КИСЛОТ  
ОБЩЕЙ ФОРМУЛОЙ

$x\text{SiO}_2 * y\text{H}_2\text{O}$ , где  $x$  и  $y$  – целые числа.

- ◆  $x=1, y=1$ ,  $\text{SiO}_2 * \text{H}_2\text{O}$ , или  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  –  
метакремниевая кислота
- ◆  $x=1, y=2$ ,  $\text{SiO}_2 * 2\text{H}_2\text{O}$ , или  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  –  
ортокремниевая кислота
- ◆  $x=2, y=1$ ,  $2\text{SiO}_2 * \text{H}_2\text{O}$ , или  $\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5$  –  
диметакремниевая кислота

# КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА $\text{H}_2\text{SiO}_3$

- 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  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , полевой шпат  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ , слюда  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- **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**

