

Кремний и его соединения



Кремний

* по распространению в земной коре занимает 2-е место после кислорода (26 %) В природе встречается в виде оксидов, силикатов и алюмосиликатов

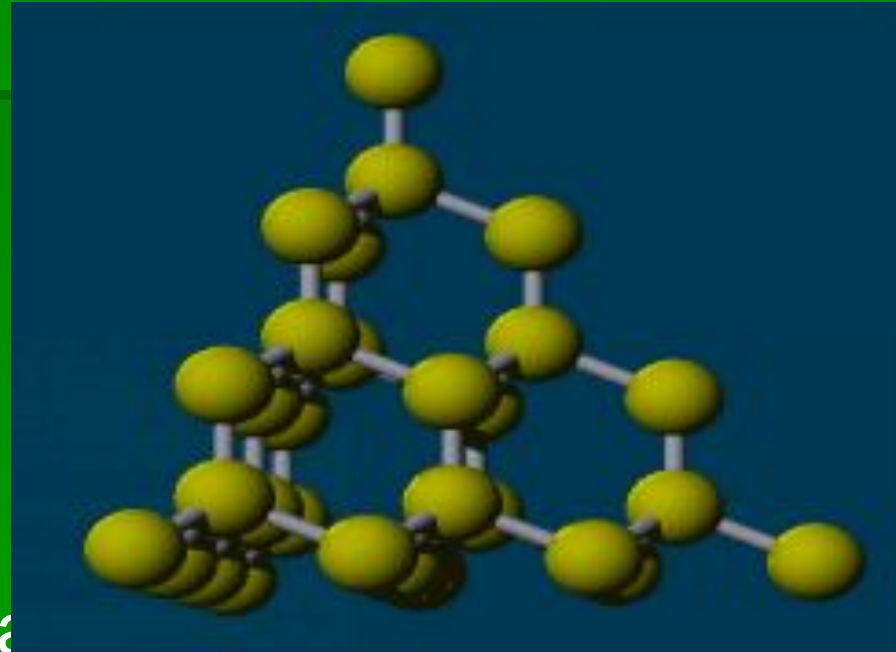
* его оксиды являются основной частью песка и глины

- в виде кристаллов входит в состав горных пород
- образует бесцветные кристалла кварца и горного хрусталя
- на его основе создано промышленное производство керамики, стекла, цемента
- полупроводник



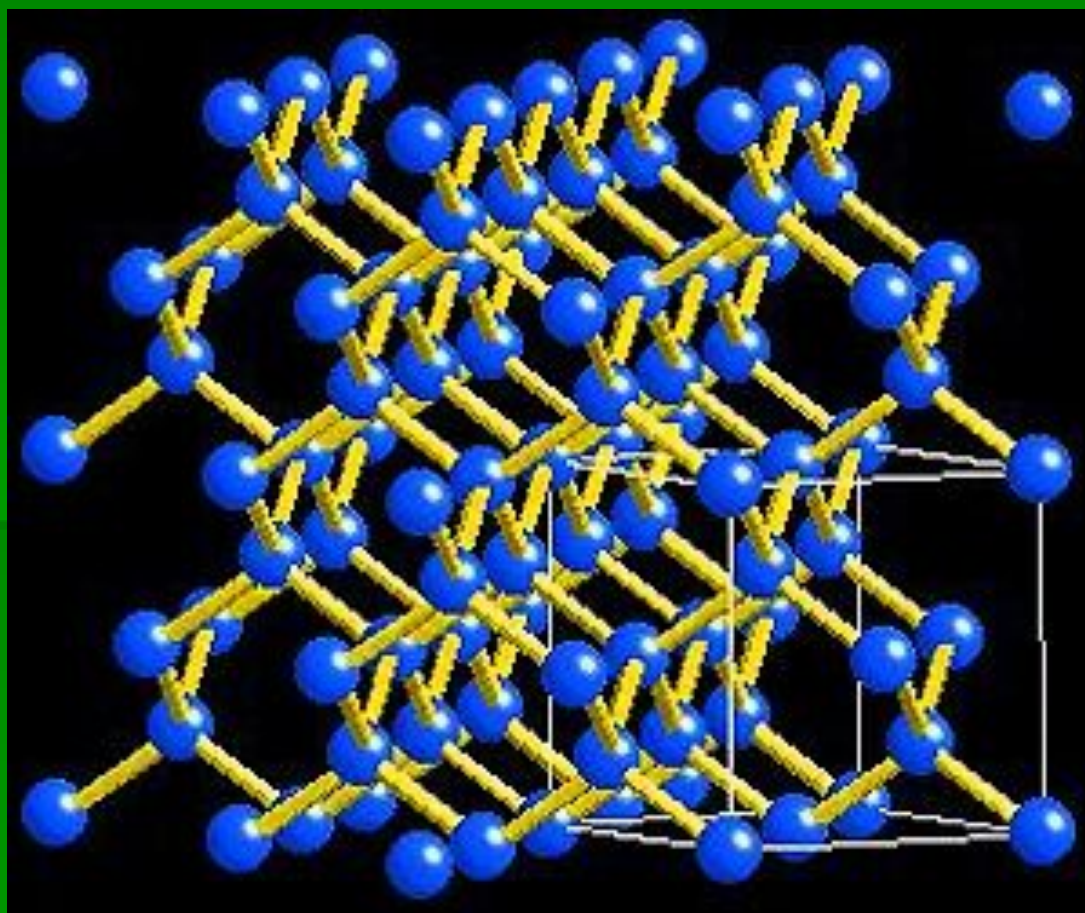
Кремний —
кристаллическое
вещество темно-серого
цвета с металлическим
блеском.

Кристаллическая решетка
кремния напоминает
структуру алмаза.



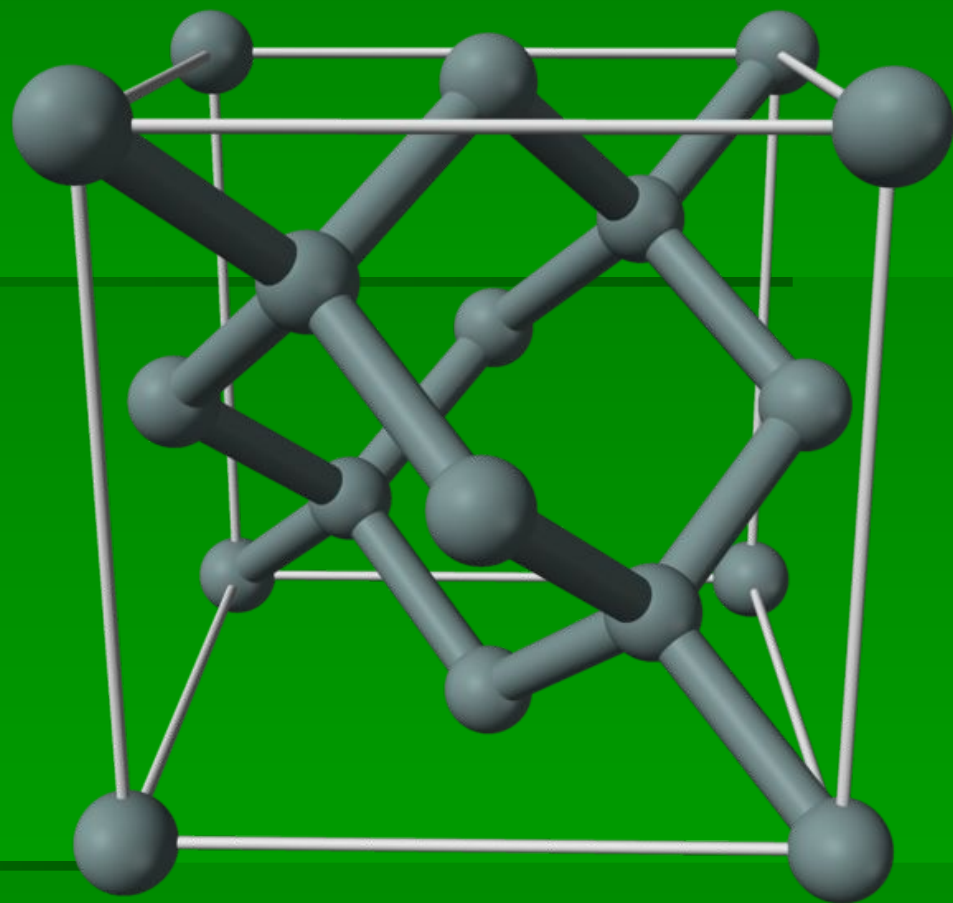
Кристаллическая решётка кремния

Кремний – неметалл с атомной кристаллической решёткой.



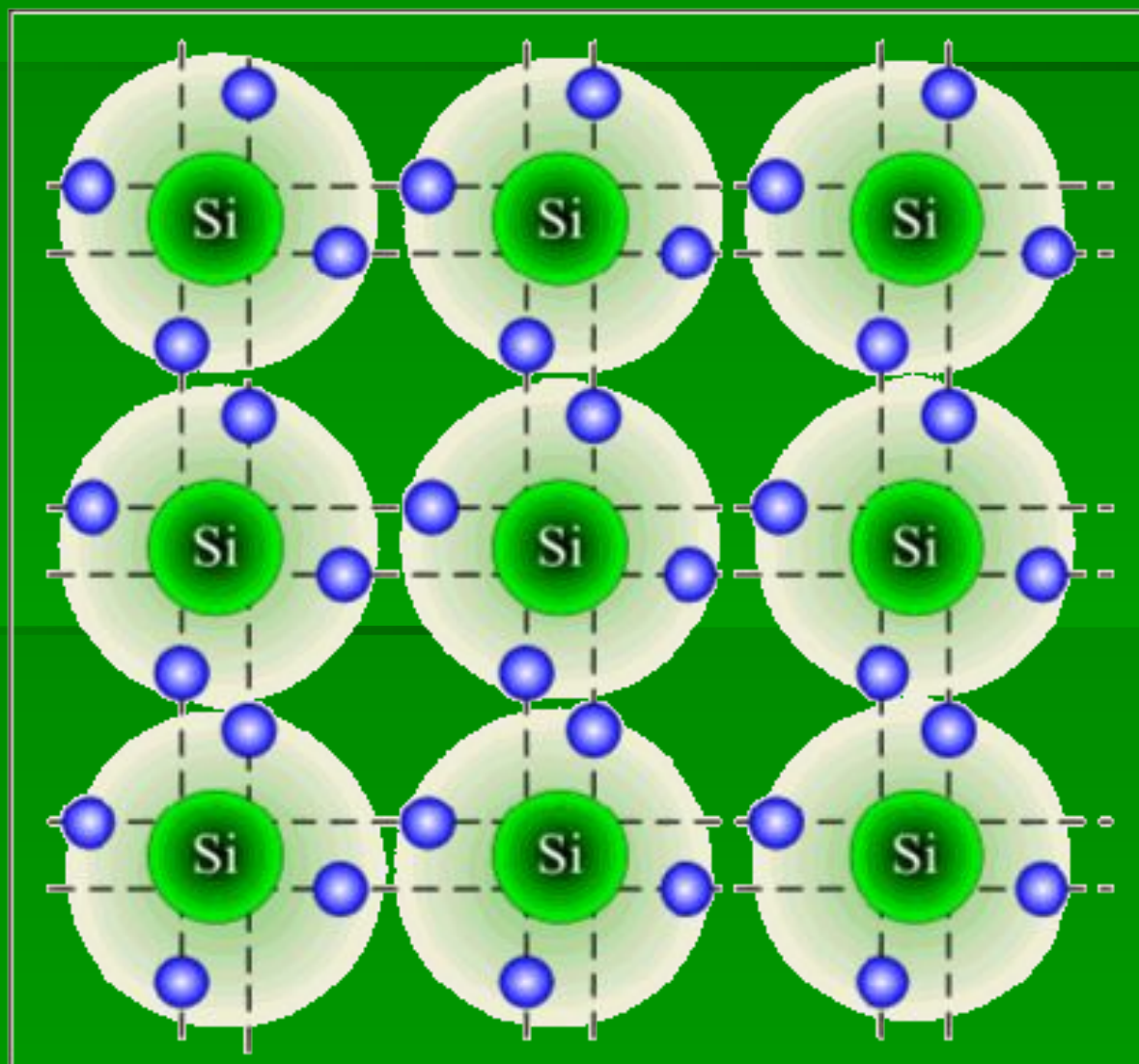
Структура

кремния аналогична структуре алмаза. В его кристалле каждый атом окружен четырьмя другими и связан с ними ковалентной связью, которая значительно слабее, чем между атомами углерода в алмазе.

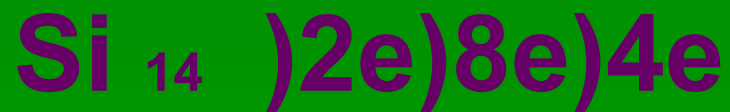
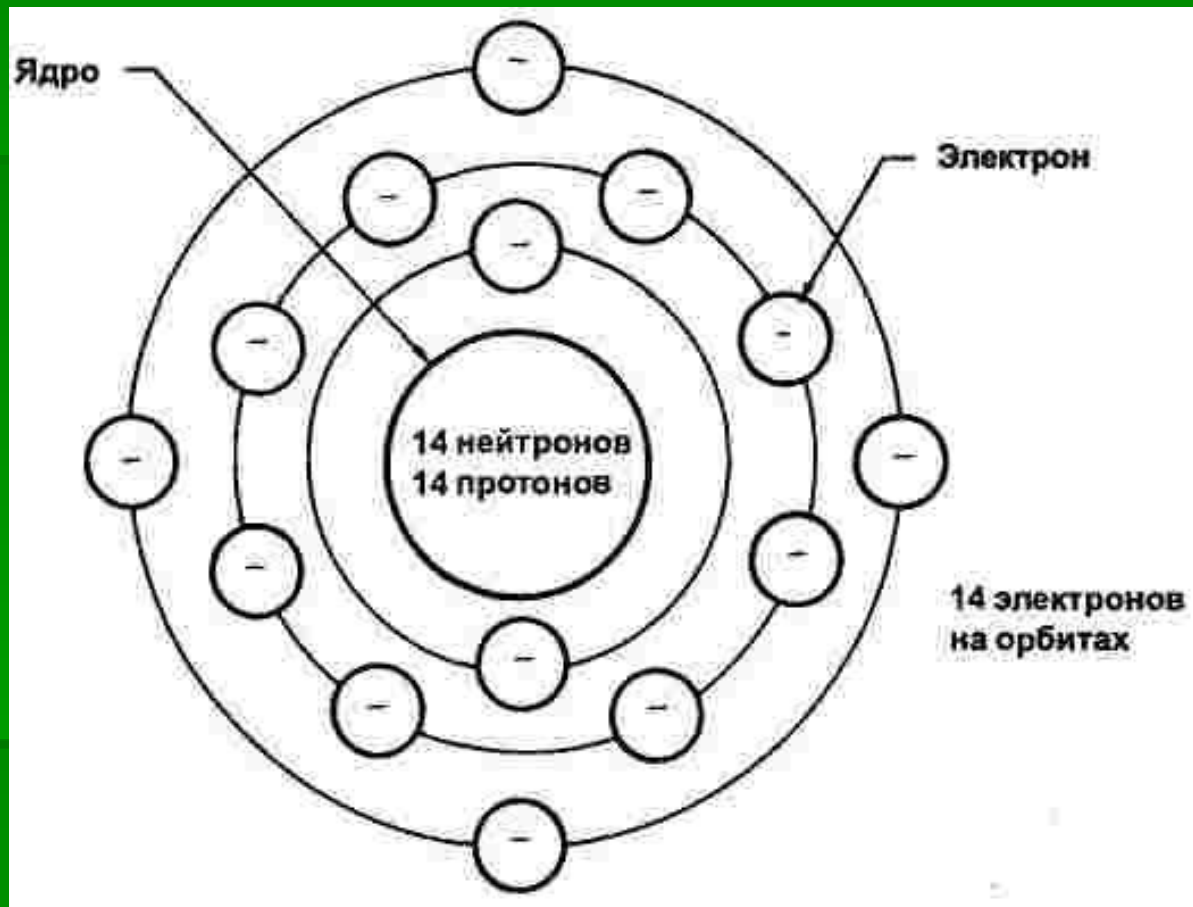


В кристалле кремния даже при обычных условиях часть ковалентных связей разрушается.

Структура связей атома кремния в кристаллической решетке



Строение атома



Соединения кремния

Примеры: $\overset{0}{\text{Si}}$, $\overset{+4}{\text{SiO}_2}$, $\overset{+2}{\text{SiO}}$.

Физические свойства кремния

- ✓ Темно-серые, блестящие, непрозрачные кристаллы
- ✓ Хрупкий
- ✓ Твердый
- ✓ Тугоплавкий,
- ✓ Плохой проводник тока

Химические свойства кремния

а) восстановительные



б) окислительные



Методы получения кремния

- ✓ В промышленности кремний получают восстановлением кремнезема SiO_2 коксом в электрических печах при $1500-1700^\circ\text{C}$:



- ✓ В лаборатории:



- ✓ Чистый кремний получают:



Применение кремния



материал для электроники



материал для сосудов;



компонент сплавов с

железом;

- сверхчистый кремний —

полупроводник для

солнечных батарей

Соединения кремния

1. Оксид кремния (IV)

Оксид кремния **SiO₂** (IV) называют также **кремнеземом**.

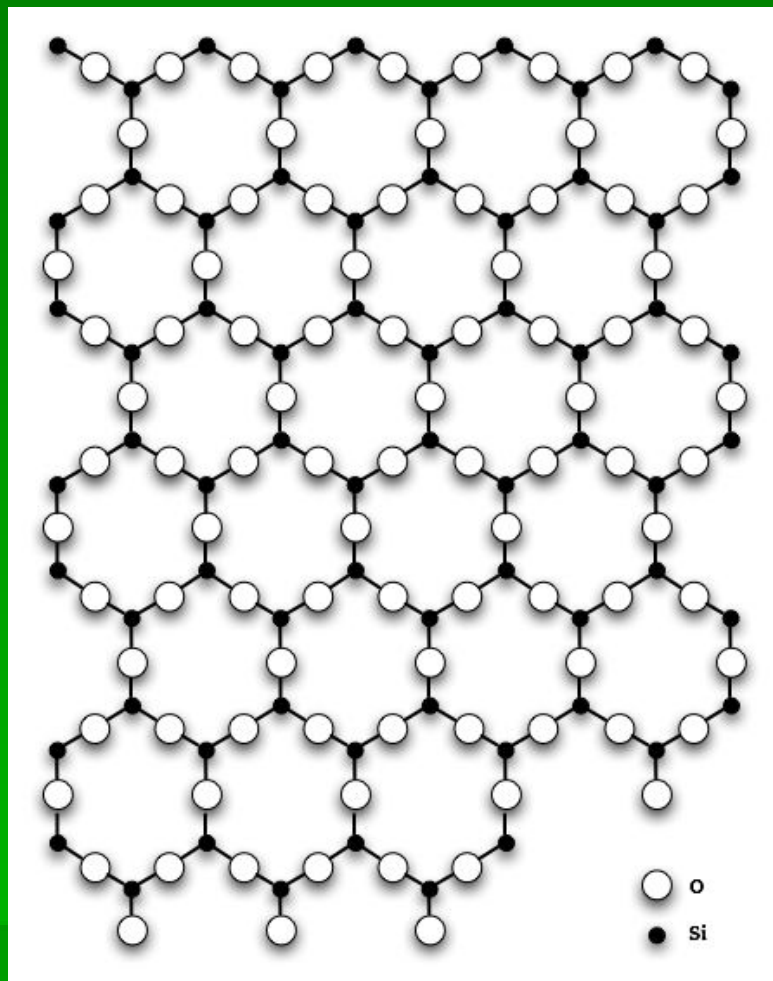
✓ Физические свойства:

бесцветное, твердое тугоплавкое вещество (температура плавления 1700°C), твердый

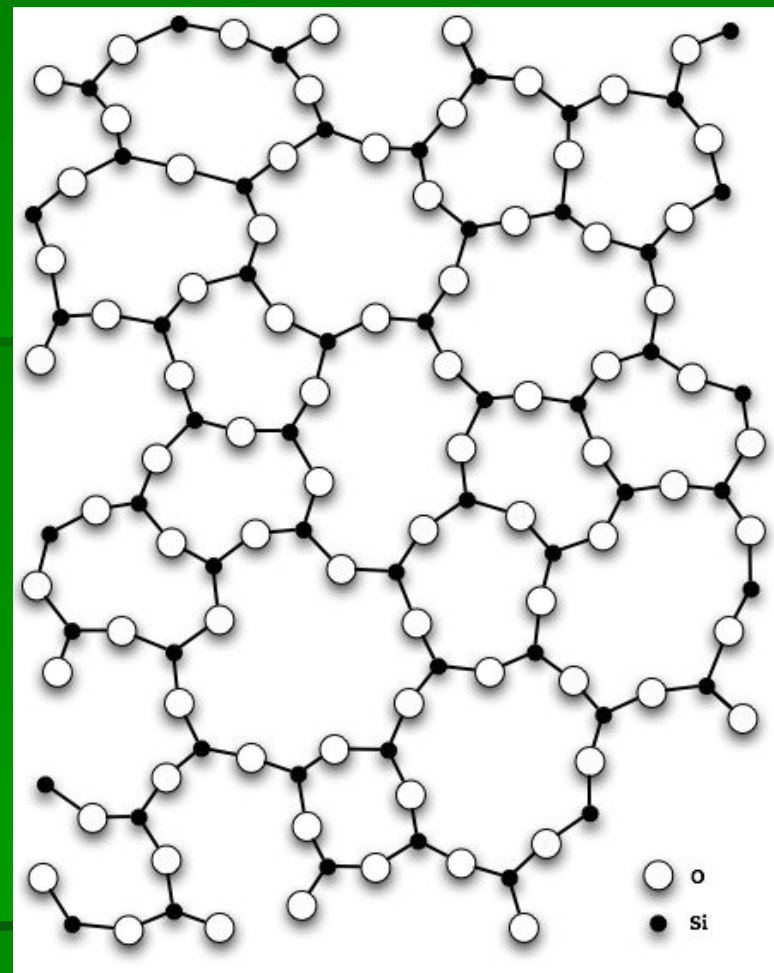
Модификации кремнезёма (кварца)



- 1) кристаллический кремнезем — в виде минерала кварца и его разновидностей (горный хрусталь, халцедон, агат, яшма, аметист, авантюрин, цитрин, кремень). Кварц составляет основу кварцевых песков, широко используемых в строительстве и в силикатной промышленности;
- 2) аморфный кремнезем (кварцевое стекло, диатомит, трепел)



Кварц – SiO_2
кристаллическая модификация

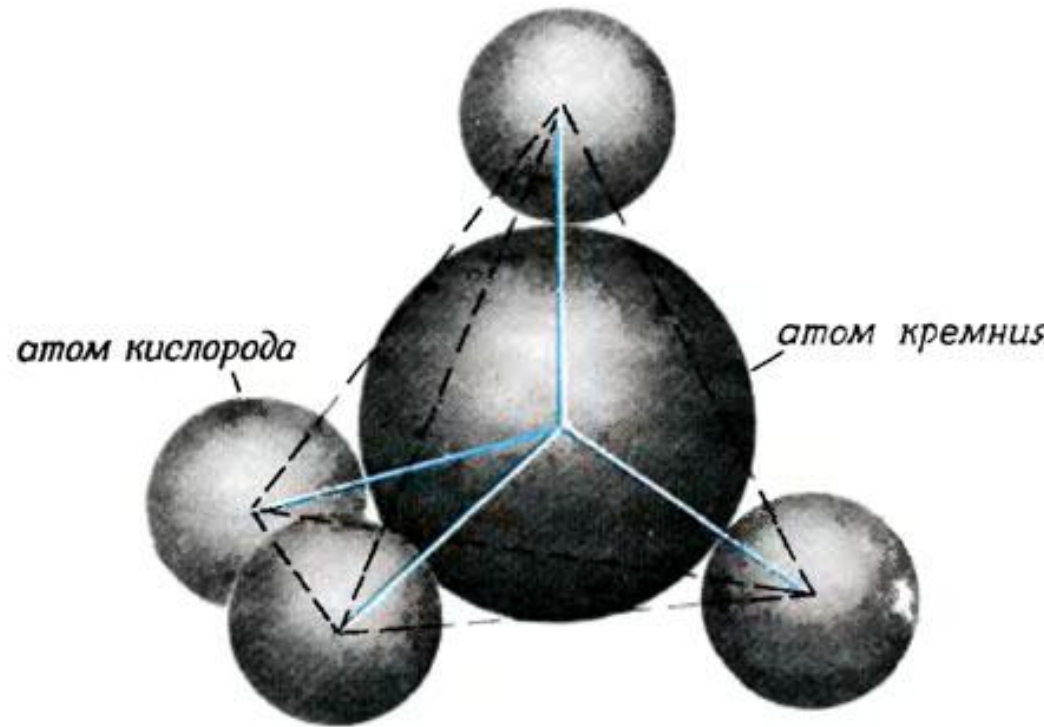


Кварцевое стекло - SiO_2
Аморфная модификация

SiO_2 кристаллизуется
в атомной решетке

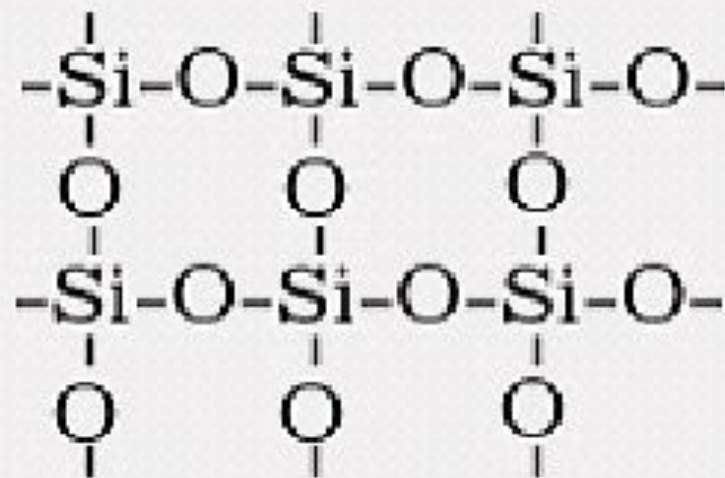
Каждый атом кремния
заключен в
тетраэдр из 4
атомов кислорода.

При этом атом
кремния находится
в центре, а по
вершинам
тетраэдра
расположены атомы
кислорода.



Весь кусок
кремнезема SiO_2
можно

рассматривать как
кристалл,
формула которого
 $(\text{SiO}_2)_n$. Такое
строение оксида
кремния (IV)
обуславливает его
высокую твердость и
тугоплавкость



оксид кремния (IV)

Химические свойства оксида кремния (IV)

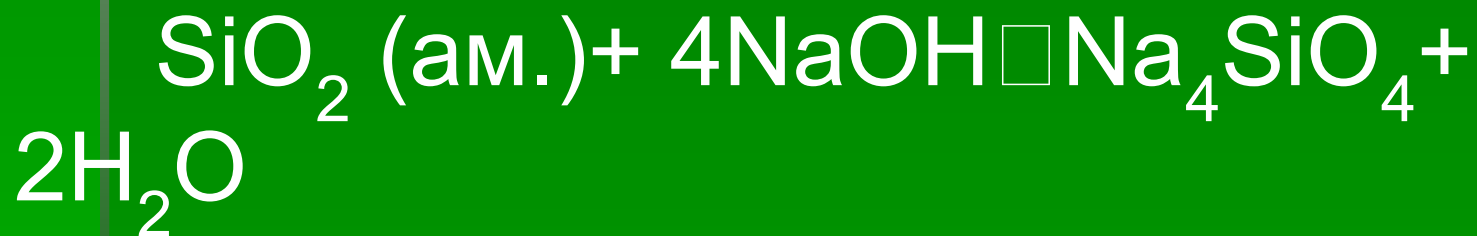
Относится к **кислотным оксидам**:

1. При сплавлении его с твердыми щелочами, основными оксидами и карбонатами образуются соли кремниевой кислоты: **метасиликаты**.



2. Реагирует со щелочами в растворе (образует ортосиликаты).

Кип.



3. Взаимодействует только с плавиковой кислотой:



4. Восстанавливается углеродом, магнием, железом (в доменном процессе). Кип

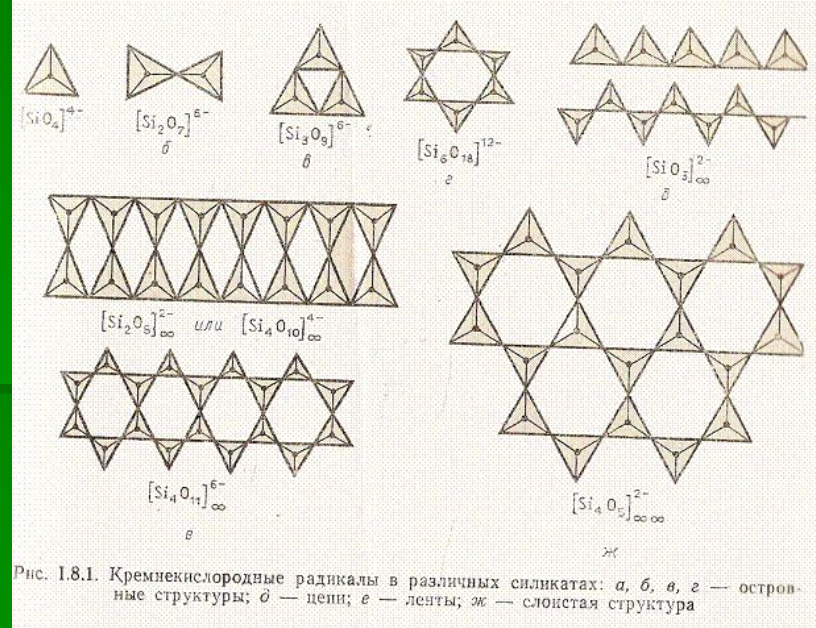


5. В воде оксид кремния (IV) не растворяется и с ней химически не взаимодействует.

Кремневые кислоты

- ✓ H_2SiO_3 — кислота очень слабая, в воде мало растворима.
- ✓ Состав кремниевых кислот представляют в виде формул:
 $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. Кислоты с различным числом m легко переходят друг в друга и не могут быть выделены в чистом виде.

Силикаты



- ✓ Силикаты — химические соединения, содержащие кремнекислотные остатки различного состава $[Si_nO_m]$.
- ✓ Основа всех силикатов - кремнекислородный тетраэдр $[SiO_4]$, в центре которого расположен атом кремния, а в вершинах — атомы кислорода.

Применение силикатов

- ✓ в качестве жидкого стекла -
концентрированных растворов силикатов
калия и натрия; его используют:_____
- а) при изготовлении клея и
водонепроницаемых тканей.
- б) при изготовлении кислотоупорных бетонов,
- в) изготовления замазок, конторского клея.
- г) пропитка тканей, дерева и бумаги для
придания им огнестойкости и
водонепроницаемости.

Выводы:

- Кремний в отличие от углерода в свободном виде в природе не встречается.
- Кремний может быть, как окислителем так и восстановителем.
- Оксид кремния в отличие от оксида углерода (IV) с водой не взаимодействует.
- Кремний - полупроводник, его соединения используют для получения стекла, цемента, бетона, а также для получения кирпича, фарфора, фаянса и изделия из них.