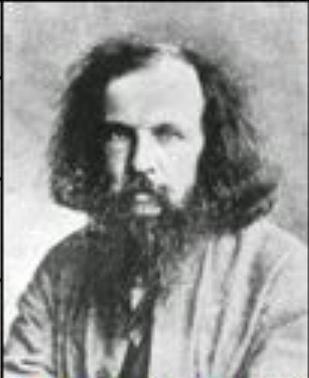

ТЕМА:

КРЕМНИЙ

| | | Периодическая система элементов | | | | | | VII | VIII |  | |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| | I | II | III | IV | V | VI | (H) | | | | |
| 1 | H ¹ водород | | | | | | | ² He гелий | | | |
| 2 | Li ³ литий | Be ⁴ бериллий | B ⁵ бор | C ⁶ углерод | N ⁷ азот | O ⁸ кислород | F ⁹ фтор | Ne ¹⁰ неон | | | |
| 3 | Na ¹¹ натрий | Mg ¹² магний | Al ¹³ алюминий | Si ¹⁴ кремний | P ¹⁵ фосфор | S ¹⁶ сера | Cl ¹⁷ хлор | Ar ¹⁸ аргон | | | |
| 4 | K ¹⁹ калий | Ca ²⁰ кальций | Sc ²¹ скандий | Ti ²² титан | V ²³ ванадий | Cr ²⁴ хром | Mn ²⁵ марганец | Fe ²⁶ железо | Co ²⁷ кобальт | Ni ²⁸ никель | |
| | Cu ²⁹ медь | Zn ³⁰ цинк | Ga ³¹ галлий | Ge ³² германий | As ³³ мышьяк | Se ³⁴ селен | Br ³⁵ бром | Kr ³⁶ криптон | | | |
| 5 | Rb ³⁷ рубидий | Sr ³⁸ стронций | Y ³⁹ иттрий | Zr ⁴⁰ цирконий | Nb ⁴¹ ниобий | Mo ⁴² молибден | Tc ⁴³ технеций | Ru ⁴⁴ рутений | Rh ⁴⁵ родий | Pd ⁴⁶ палладий | |
| | Ag ⁴⁷ серебро | Cd ⁴⁸ кадмий | In ⁴⁹ индий | Sn ⁵⁰ олово | Sb ⁵¹ сурьма | Te ⁵² теллур | I ⁵³ йод | Xe ⁵⁴ ксенон | | | |
| 6 | Cs ⁵⁵ цезий | Ba ⁵⁶ барий | La ⁵⁷ лантан* | Hf ⁷² гафний | Ta ⁷³ тантал | W ⁷⁴ вольфрам | Re ⁷⁵ рений | Os ⁷⁶ осмий | Ir ⁷⁷ иридий | Pt ⁷⁸ платина | |
| | Au ⁷⁹ золото | Hg ⁸⁰ ртуть | Tl ⁸¹ таллий | Pb ⁸² свинец | Bi ⁸³ висмут | Po ⁸⁴ полоний | At ⁸⁵ астат | Rn ⁸⁶ радон | | | |
| 7 | Fr ⁸⁷ франций | Ra ⁸⁸ радий | Ac ⁸⁹ актиний** | Db ¹⁰⁴ дубний | Jl ¹⁰⁵ жолиотий | Rf ¹⁰⁶ резерфордий | Bh ¹⁰⁷ борий | Hh ¹⁰⁸ ханий | Mt ¹⁰⁹ мейтнерий | | |

* Лантаноиды

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Ce ⁵⁸ церий | Pr ⁵⁹ празеодим | Nd ⁶⁰ неодим | Pm ⁶¹ прометий | Sm ⁶² самарий | Eu ⁶³ европий | Gd ⁶⁴ гадолиний | Tb ⁶⁵ тербий | Dy ⁶⁶ диспрозий | Ho ⁶⁷ гольмий | Er ⁶⁸ эрбий | Tm ⁶⁹ тулий | Yb ⁷⁰ иттербий | Lu ⁷¹ лютеций |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|

** Актиноиды

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Th ⁹⁰ торий | Pa ⁹¹ протактиний | U ⁹² уран | Np ⁹³ нептуний | Pu ⁹⁴ плутоний | Am ⁹⁵ америций | Cm ⁹⁶ кюрий | Bk ⁹⁷ берклий | Cf ⁹⁸ калифорний | Es ⁹⁹ эйнштейний | Fm ¹⁰⁰ фермий | Md ¹⁰¹ менделеевий | No ¹⁰² нобелий | Lr ¹⁰³ лоуренсий |
|----------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|

План характеристики:

- Открытие кремния
- Получение кремния
- Строение и свойства атомов
- Физические свойства кремния
- Химические свойства кремния
- Соединения кремния
- Применение кремния

Открытие кремния

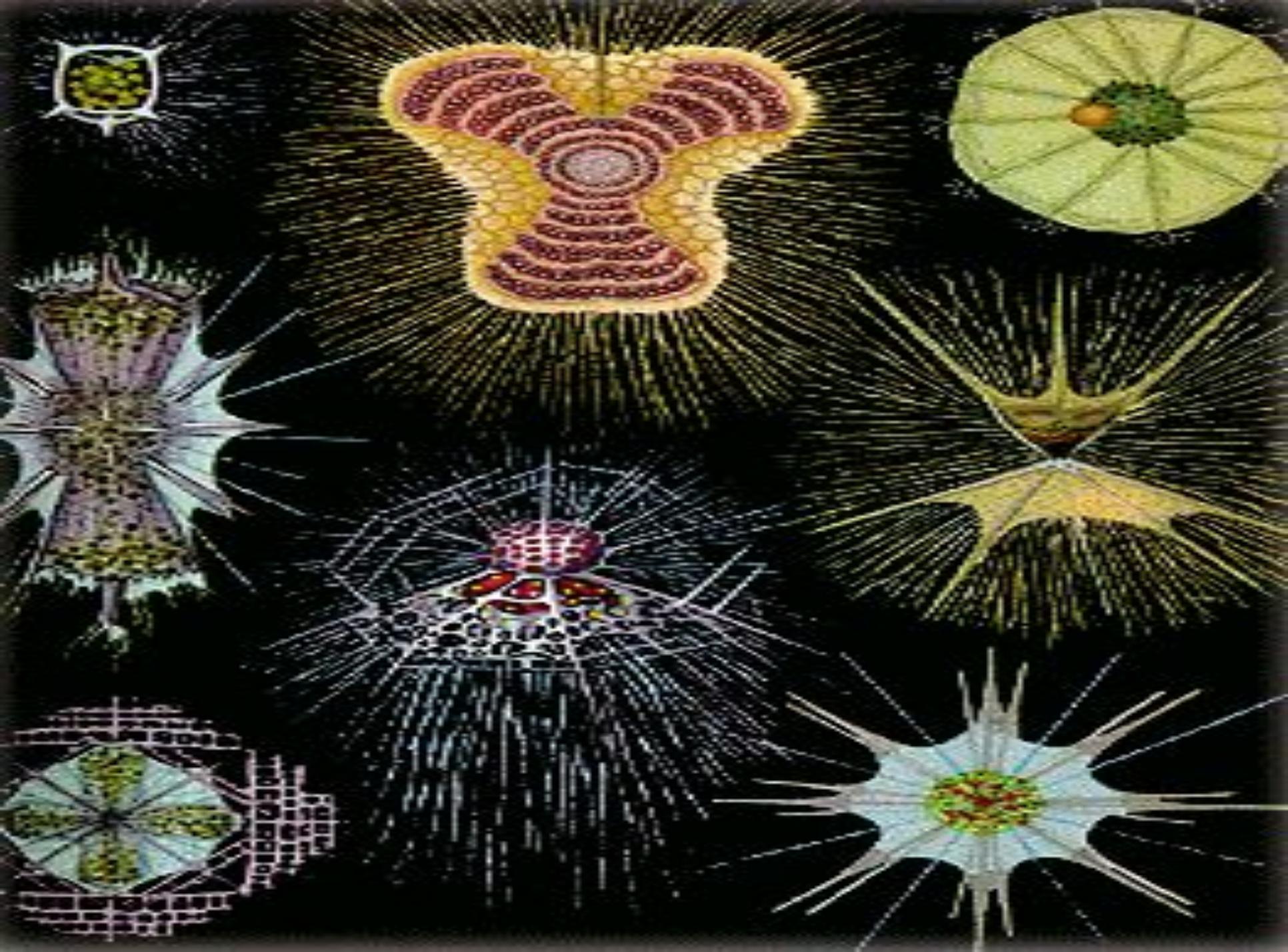
Кремний был впервые открыт в 1811 году Гей-Люссаком и Тенаром. Он является одним из наиболее распространенных в земной коре элементов. Массовая доля кремния составляет 27,6%. В природе встречается в виде оксидов, силикатов и алюмосиликатов.



Входит также в состав растений и животных. Анализ образцов лунного грунта показал наличие SiO_2 в количестве более 40%.







Получение кремния



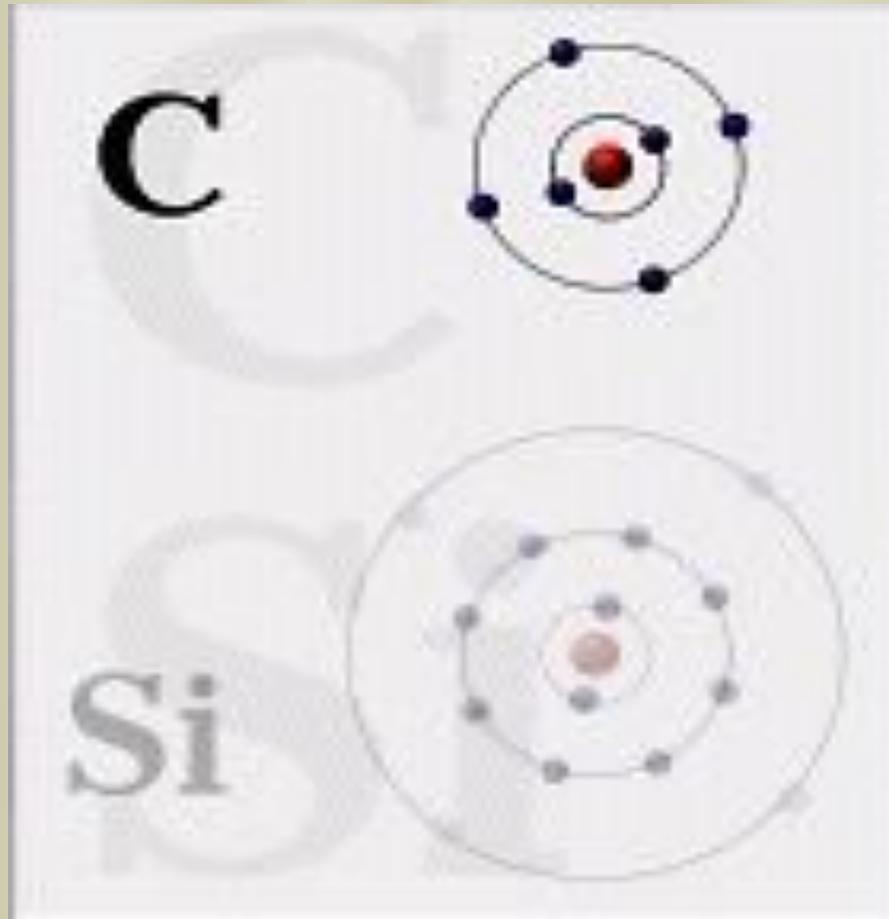
Лабораторный способ:



Промышленный способ:

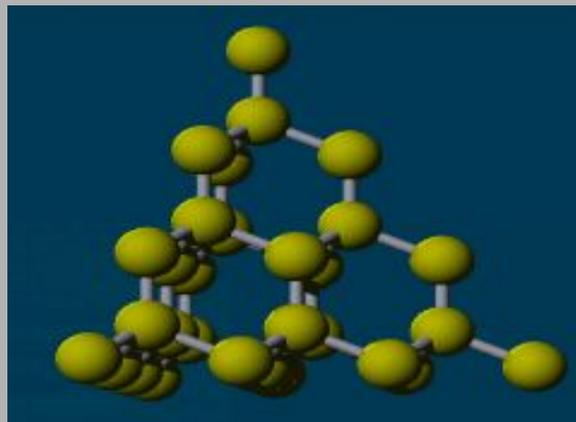


Строение и свойства атомов

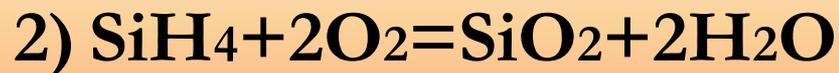
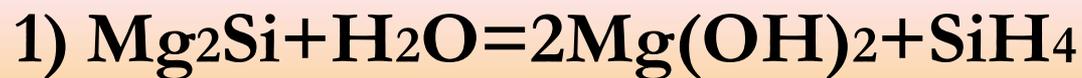


Физические свойства кремния

Кремний – кристаллическое вещество темно-серого цвета с металлическим блеском. Кристаллическая решетка кремния напоминает структуру алмаза. Полупроводник. $t_{\text{плав}}(\text{Si})=1415\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{плав}}(\text{алмаз})=3730\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Химические свойства кремния



Соединение кремния

| Свойства CO ₂ | Свойства SiO ₂ |
|---|---------------------------|
| Кислотный оксид | |
| Молекулярная кристаллическая решетка | |
| Бесцветный газ, при сжатии и охлаждении легко переходит в жидкое и твердое состояние («сухой лед»). | |
| Химические свойства | |
| $H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3$ | |
| $CO_2 + CaO = CaCO_3$ | |
| $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ | |
| $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$ | |
| $C + CO_2 = 2CO \uparrow$ | |

| Свойства CO ₂ | Свойства SiO ₂ |
|---|---|
| Кислотный оксид | |
| Молекулярная кристаллическая решетка | Атомная кристаллическая решетка |
| Бесцветный газ, при сжатии и охлаждении легко переходит в жидкое и твердое состояние («сухой лед»). | Кристаллическое, твердое вещество, Тугоплавкое, высококипящее. Имеет несколько полиморфных модификаций. |
| Химические свойства | |
| $H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3$ | |
| $CO_2 + CaO = CaCO_3$ | $SiO_2 + CaO = CaSiO_3$ |
| $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ | $SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$ |
| $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$ | $SiO_2 + 2Mg = 2MgO + Si$ |
| $C + CO_2 = 2CO \uparrow$ | $SiO_2 + 2C = Si + 2CO \uparrow$ |

Кремний

- его 26% в природе
- по распространению в земной коре занимает 2-е место
- образует оксиды с валентностью (IV)
- 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

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.