

**Общая характеристика
элементов подгруппы
углерода. Углерод как простое
вещество**

6 Углерод
C 12,011
 $2s^2 2p^2$

14 Кремний
Si 28,086
 $3s^2 3p^2$

32 Германий
Ge 72,61
 $3d^{10} 4s^2 4p^2$

50 Олово
Sn 118,710
 $4d^{10} 5s^2 5p^2$

82 Свинец
Pb 207,2
 $4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$

**IV A – группа
подгруппа углерода:
C, Si, Ge, Sn, Pb
 $ns^2 np^2$**

C	6
Si	14
Ge	32
Sn	50
Pb	82

Высшая с.о. +4, низшая с.о. -4

На внешнем уровне 4e, ns^2np^2

Высший оксид RO_2

Высший гидроксид H_2RO_3

Летучее водородное соединение RH_4

Carboneum

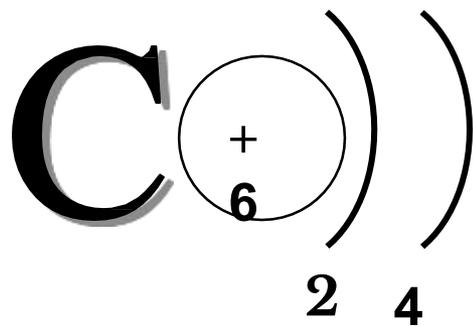
Углерод

C	6
Углерод	12,011

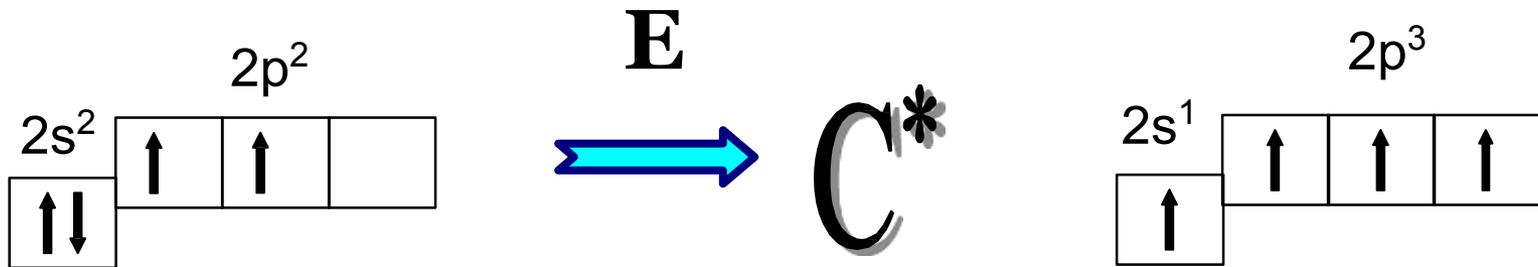
Происхождение названия Международное название происходит от латинского *carbo* — уголь, связанного с древним корнем *kar* — огонь. Этот же корень в латинском *cremare* — гореть, а возможно, и в русском «гарь», «жар», «угореть» (в древнерусском «угорати» — обжигать, опалить). Отсюда — и «уголь».

Характеристика углерода по его
положению в ПСХЭ Д.И. Менделеева»

2 период IV А- группа

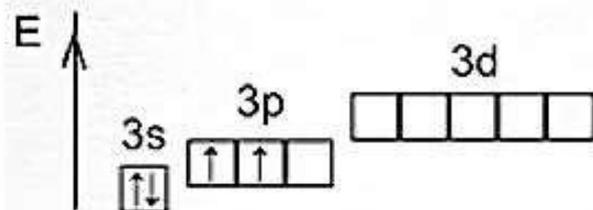
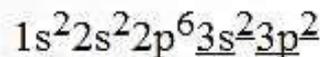
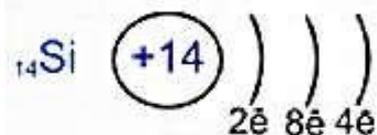


Валентность: II,
Э.В. -4, 0, +2, +4

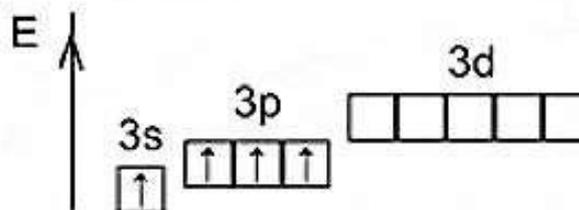
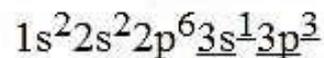


Строение атома, возможные с.о.

Строение атома кремния в основном состоянии



Строение атома кремния в возбуждённом состоянии



Степени окисления: +4, -4.

Распространение углерода в природе

В свободном состоянии



Алмаз



Графит

Твердые вещества с атомной кристаллической решеткой.

Распространение в природе

0,14%

	B	C 6	O										
	Al	Si 14	S										
Zn	Ga	Ge 32	Se	Br	Kr								
Cd	In	Sn 50	Te	I	Xe								
Hg	Tl	Pb 82	Po	At	Rn								
Uub	Uut		Uup	Uuh	Uus	Uuo							
La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70

В соединениях



Торф



Кальцит



Каменный уголь



Природный газ



Нефть

Распространение кремния в природе

Второй по распространённости элемент в земной коре после кислорода (27,6% по массе). В свободном виде не встречается.

Кремнийсодержащие минералы



SiO_2 кремнезем

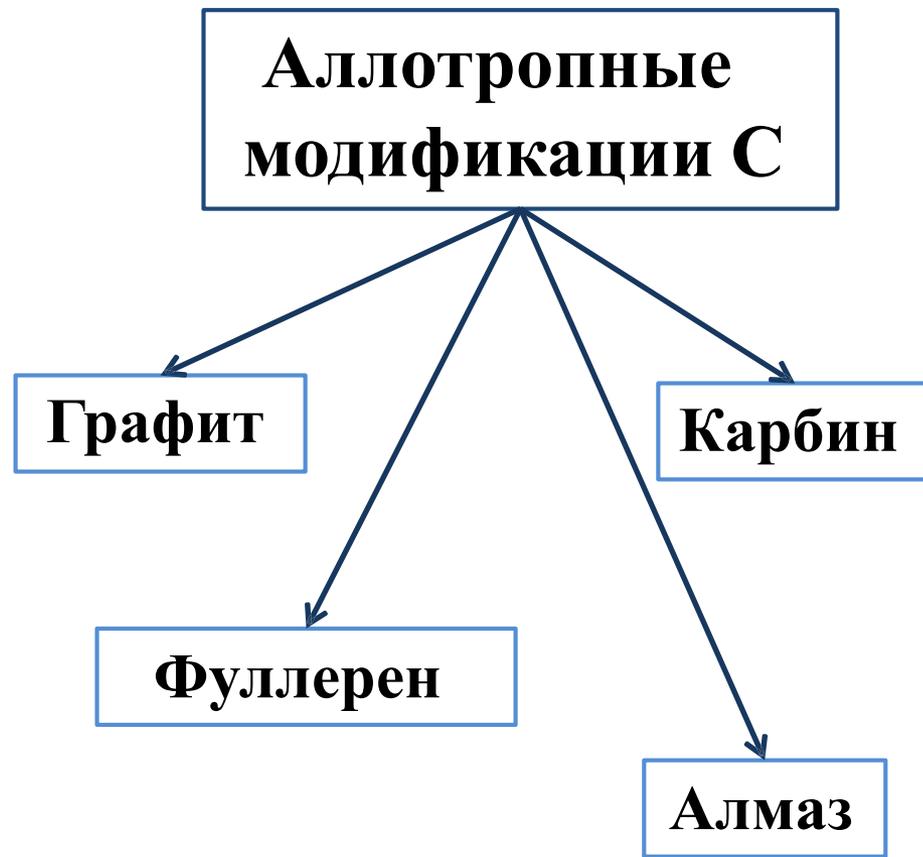
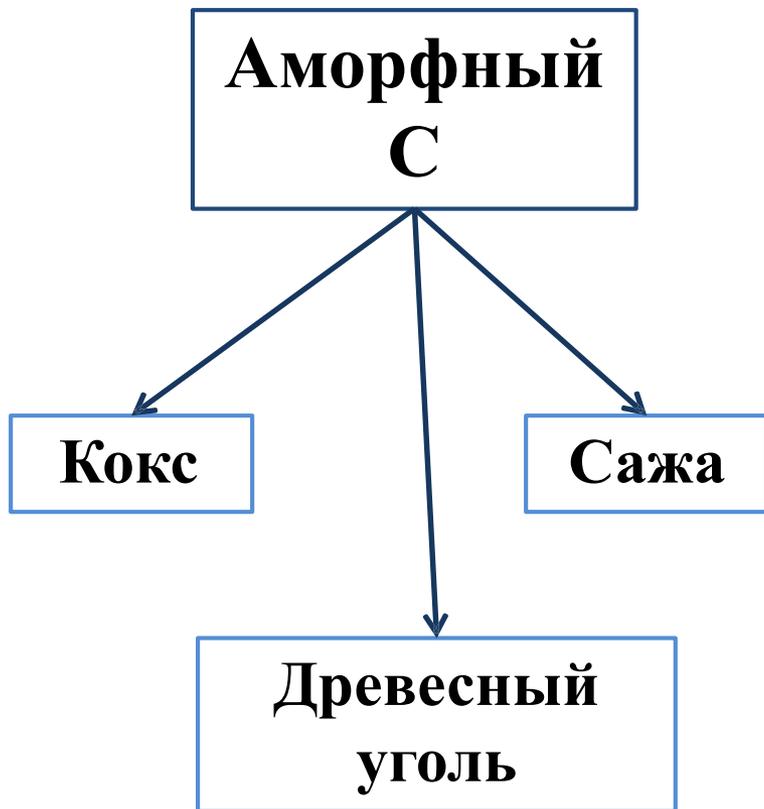
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ каолин

$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ортоклаз

$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ альбит

$\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ анортит

$\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ тальк



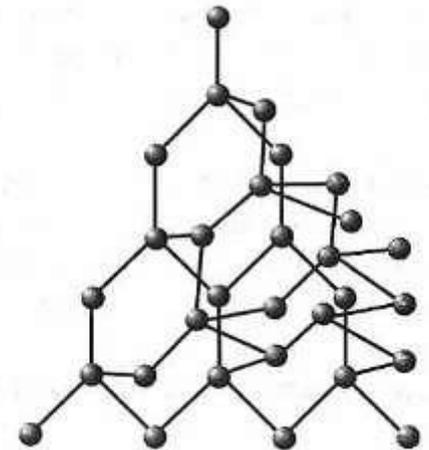
Алмаз C_n

Кристаллическое вещество, прозрачное, сильно преломляет лучи света, очень твёрдое, не проводит электрический ток, плохо проводит тепло, $\rho = 3,51 \text{ г/см}^3$, $t_{пл.} = 3730^\circ\text{C}$; $t_{кип.} = 4830^\circ\text{C}$. Атомная кристаллическая решетка.

Применение:

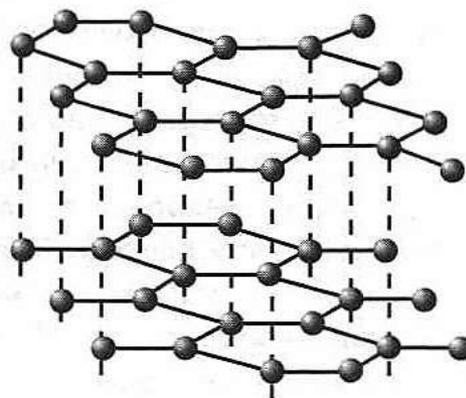
Шлифовальный порошок, буры, стеклорезы, после огранки - бриллианты.

АЛМАЗ - (от греческого "адамас" - неодолимый)



Графит

Название «графит», C_n происходящее от греческого слова, означающего «писать». Распространенный в природе минерал.



Физические свойства: твёрдое вещество, слоистое, непрозрачное, тёмно-серое, обладает металлическим блеском, мягкое, проводит электрический ток, атомная решетка.

ПРИМЕНЕНИЕ

- Графитовый порошок –
изготовление минеральных
красок.
- Смазочный материал (в смеси с
маслом).
- Графитовые стержни –
электроды –
электропроводность.
- Изготовление простых
карандашей.



Карбин

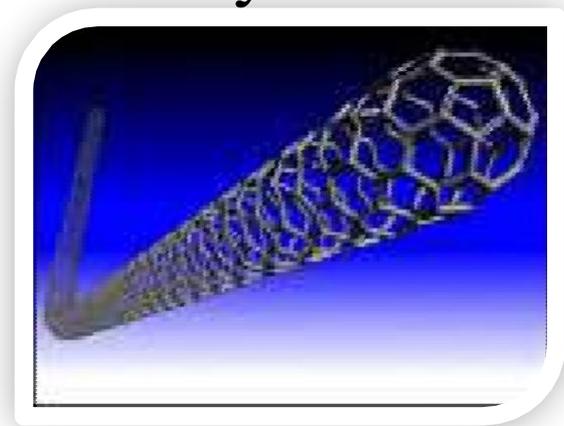
Белые кристаллы

Состоит из цепей, образованных участками:

$-C\equiv C-C\equiv C-$ (карбин) или $=C=C=C=C=$

(поликумулен). Получен искусственным путем.

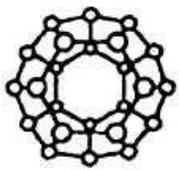
Впервые получено
советскими химиками 60-х
гг. в



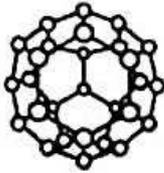
СВОЙСТВА

- Обладает полупроводниковыми свойствами.
- При сильном нагревании без доступа воздуха
пурчиетеВльрхИИЩИИ аМАЕОТУС"ВЯадВскаГя рСОашф" ИТ.

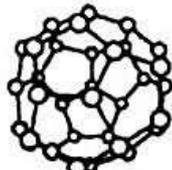
Фуллерен



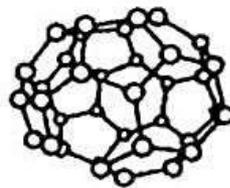
C₂₄



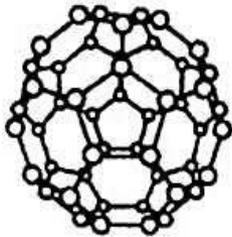
C₂₈



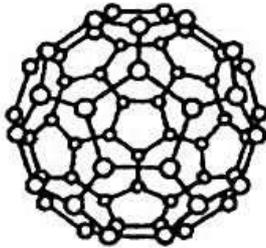
C₃₂



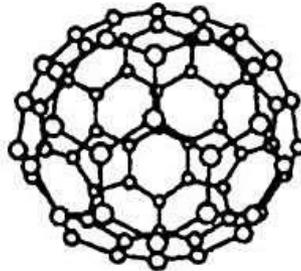
C₃₆



C₅₀



C₆₀



C₇₀

Виды молекул фуллеренов: чётное число атомов углерода в молекуле C₆₀, C₇₀, C₇₂, C₇₄, C₇₆, C₁₀₈, C₉₆₀ и т.д. Поверхность «мяча» образована пяти- и шестиугольниками с общими рёбрами.

Простейший фуллерен – состоит из 12 пятиугольников и 20 шестиугольников. Форма близка к сфере.

Фуллерен

Кристаллические вещества чёрного цвета с металлическим блеском.

Полупроводники.

При высоком давлении и комнатной температуре легко превращаются в алмаз.



ПРИМЕНЕНИЕ

- Получение полимерных материалов и металлофуллеренов.
- Запоминающие устройства.
- Сверхпроводники.
- Лекарства с противоопухолевой активностью.
- К р а с и т е л и .

Древесный уголь



Образуется при разложении древесины без доступа воздуха.

Адсорбция – процесс поглощения газов и растворенных веществ твердым углем.

Применение адсорбции:

Очистка от примесей (в производстве сахара и др.), для защиты органов в дыхании (противогазы), медицине (таблетки "Карболен") и др.

Аллотропия кремния

кремния

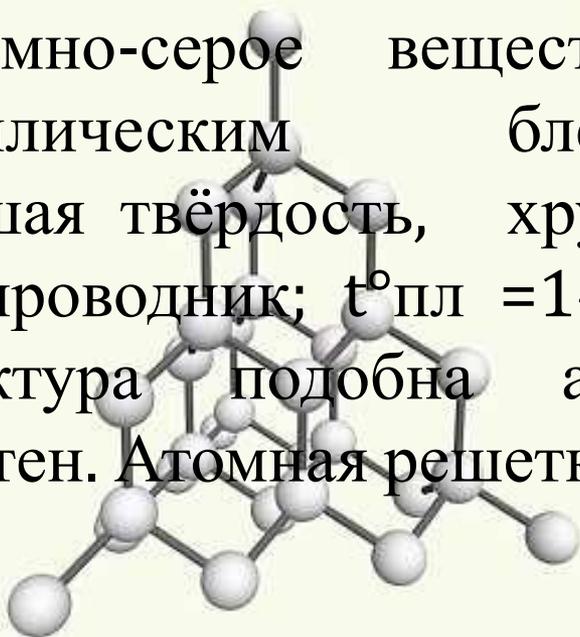


кристаллический
кремний



аморфный
кремний

Тёмно-серое вещество с металлическим блеском, большая твёрдость, хрупкое, полупроводник; $t^{\circ}\text{пл} = 1400^{\circ}\text{C}$. Структура подобна алмазу. Инертен. Атомная решетка.

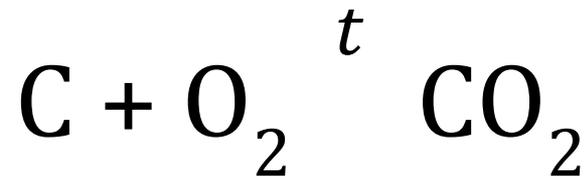


Бурый порошок, более реакционноспособен.

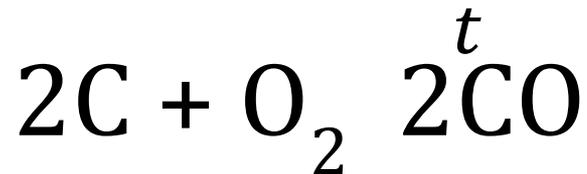
Химические свойства углерода

I. Восстановительные свойства (с.о. +2, +4)

1. С кислородом:



При недостатке кислорода наблюдается неполное сгорание образуется угарный газ:



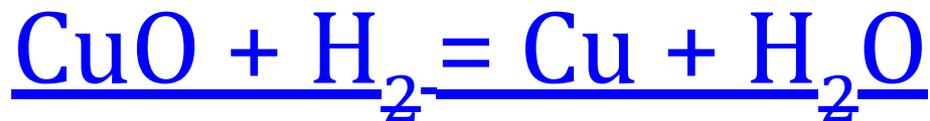
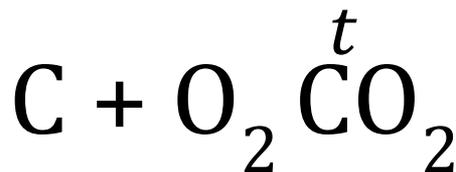
Л.о.№10. Восстановительные свойства водорода и углерода.

Цель: изучить восстановительные свойства водорода и углерода.

Ход опыта:

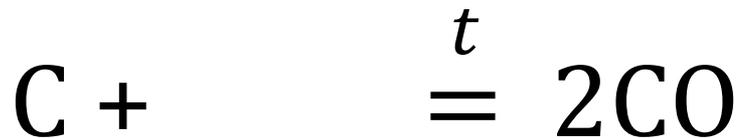
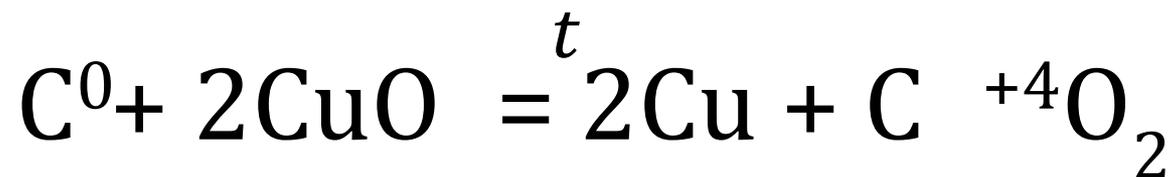
С правилами т.б. ознакомился

Раскалите кусочек древесного угля.



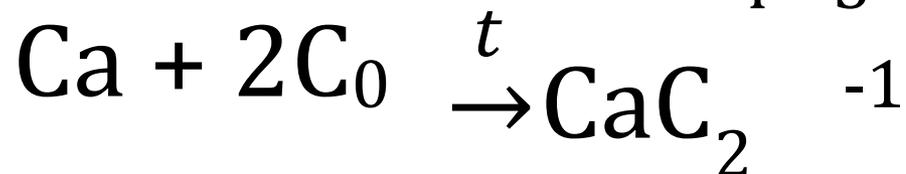
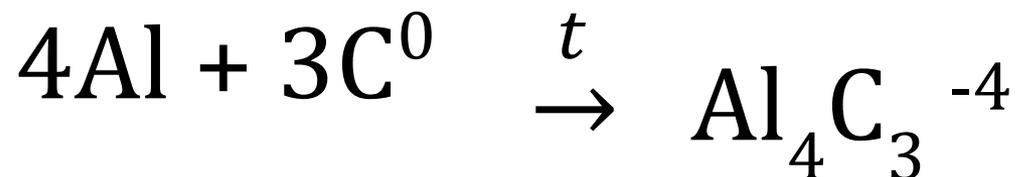
1. Восстановительные свойства (с.о. +2, +4)

2. С оксидами:



II. Окислительные свойства (с.о. -4)

1. С металлами образует карбиды



2. С водородом

