# **Углерод**

- Положение в ПС и особенности строения атома
- Физические свойства углерода. Аллотропия.
- Адсорбция
- Химические свойства
- Углерод в природе.Применение углерода.





#### Строение атома углерода Ar = 12

Распределение электронов по орбиталям в атоме углерода



 $2S^{1} 2P^{3}$ 

Степени окисления: -4, 0, +2, +4

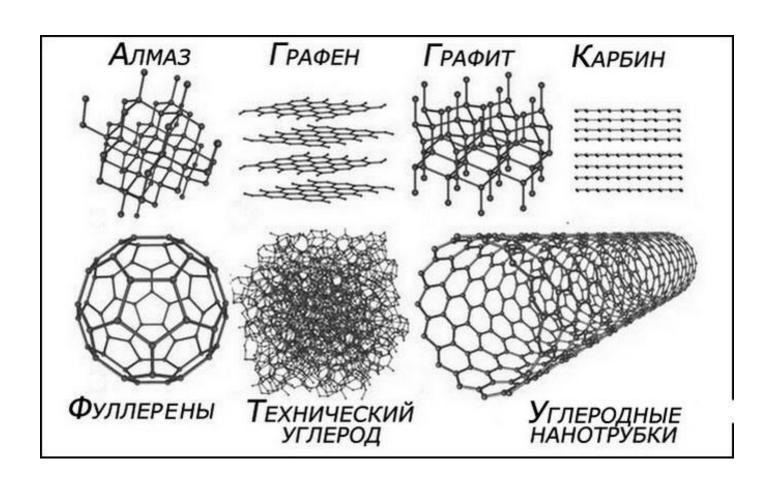
#### восстановительные свойства углерода:

Атом углерода

+ 4 e cт.oк.=-4 окислитель Реакции с Met и H<sub>2</sub>

- 4 е или -2е ст.ок.=+4;+2 восстановитель Реакции с О2 и F2

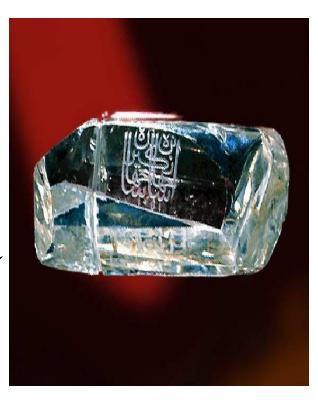
## Аллотропные модификации углерода

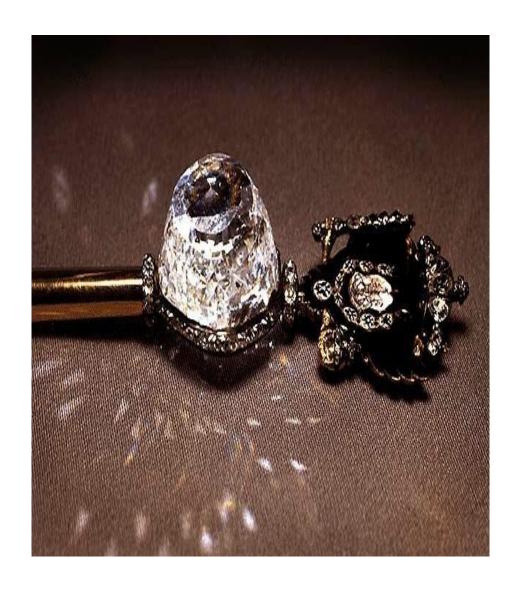




#### Алмаз

- Прозрачный (изредка окрашен)
- Очень твердый
- Преломляет свет (светится)
- Не проводит ток
- Плохо проводит тепло
- Атомная кристаллическая решетка
- При 1000<sup>0</sup>С без доступа воздуха превращается в графит





Искусственно ограненные алмазы называются бриллиантами





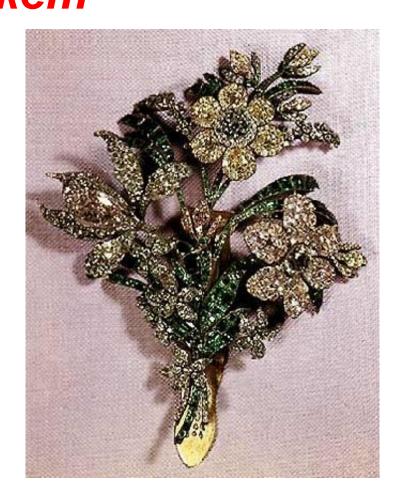
Вес алмаза измеряется в каратах, сокращение ct.

Само слово «карат» происходит от названия семян караибского дерева, которые служили в древности природной мерой веса алмазов.

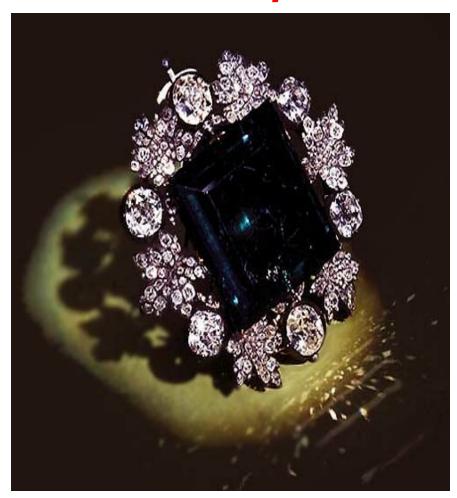
Один карат соответствует 0,2 г.

и Большой бриллиантовый букет





# Колумбийский изумруд и Цейлонский сапфир





# Портретный алмаз



# Алмаз «Горняк»

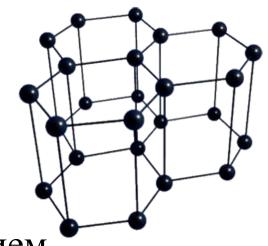


# Самый крупный алмаз «Куллинан»



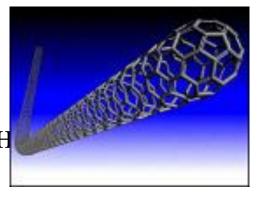
## Графит

- Темно серое слоистое кристаллическое вещество
- Слабый металлический блеск
- Мягкий
- Проводит электрический ток
- Жирное на ощупь
- При t=1600<sup>0</sup>С под высоким давлением превращается в алмаз
- Химически инертен



# Карбин

- Мелкокристаллический порошок, черн цвета
- Состоит из прямолинейных цепочек углеродных атомов
- Полупроводник
- При нагревании до высоких температур без доступа воздуха превращается в графит





### Фуллерены

- Замкнутая сферическая структура
- Образованна из определённого числа атомов углерода С<sub>60</sub>, С<sub>70</sub>, С<sub>84</sub>
- Молекула фуллерена представляет собой шар, поверхность которого состоит из пяти – и шестичленных циклов
- Впервые фуллерены были синтезированы в 80-х годах XX века.



#### <del>Аморфный углероо</del>

не является аллотропным видоизменением углерода, а представляет собой мелкокристаллический графит. Сортами этого углерода являются

древесный уголи

кокс сажа

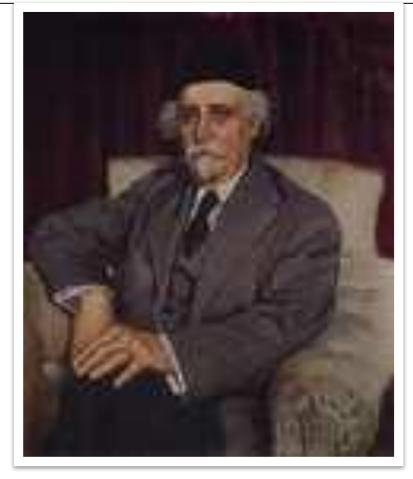




# Адсорбция явление адсорбции было открыто русским химиком ЛОВИЦЕМ



- Адсорбция свойства угля и других твердых веществ поглощать и удерживать на своей поверхности газообразных или растворенных веществ
- Адсорбенты вещества, на поверхности которых происходит адсорбция
- Десорбция обратный адсорбции процесс -выделение поглощенных веществ



Николай Дмитриевич Зелинский (1861-1953) профессор Московского Университета, академик



Н.Д.Зелинский на основе адсорбционных свойств древесного угля разработал фильтрующий противогаз

#### Химические свойства углерода

#### Углерод - окислитель:

Реакции с простыми веществами

$$\begin{array}{c} C+4Na \rightarrow Na_4C \\ 2C+Ca \rightarrow CaC_2 \\ 3C+4Al \rightarrow Al_4C_3 \\ C+2H_2 \rightarrow CH_4 \end{array}$$

#### Химические свойства углерода Углерод – восстановитель:

Реакции с простыми веществами

$$\begin{aligned} \mathbf{C} + \mathbf{O}_2 &\rightarrow \mathbf{CO}_2 \\ \mathbf{2} &\mathbf{C} + \mathbf{O}_2 \rightarrow \mathbf{2CO} \\ \mathbf{C} + \mathbf{2} &\mathbf{Cl}_2 \rightarrow \mathbf{CCl}_4 \\ \mathbf{C} + \mathbf{2} &\mathbf{S} \rightarrow \mathbf{CS}_2 \end{aligned}$$

Реакции со сложными веществами

$$C+H_2O\to CO+H_2\uparrow$$
 
$$C+2\ CuO\to 2\ Cu+CO_2$$
 
$$C+4\ HNO_3\ конц.\to CO_2+4\ NO_2+2\ H_2O$$
 
$$C+2\ H_2SO_4\ конц.\to CO_2+2\ SO_2+2\ H_2O$$

#### Задание на дом:



§ 31-32 CTp 117 №4