

# Углерод



## ***А. Общая характеристика подгруппы углерода:***

Подгруппа углерода - главная подгруппа IV группы,  
которую составляют ***углерод-С, кремний –Si, германий –Ge, олово -Sn и свинец-Pb.***

# Общая характеристика углерода

- ◆ **В. Углерод (Carboneum-рождающий уголь)**
- ◆ **1. Характеристика по ПСХЭ.**
- ◆ а) неметалл
- ◆ б) IV группа, главная подгруппа
- ◆ в) II период, 2 ряд
- ◆ г) степени окисления -4, 0, +2, +4
- ◆ д) оксиды- CO ( не образует кислот)- угарный газ
- ◆ CO<sub>2</sub> ( кислотообразующий) – углекислый газ
- ◆ е) кислота H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>- угольная
- ◆ ё) образует огромное число соединений с водородом, самое простое CH<sub>4</sub> - метан

# Строение атома углерода

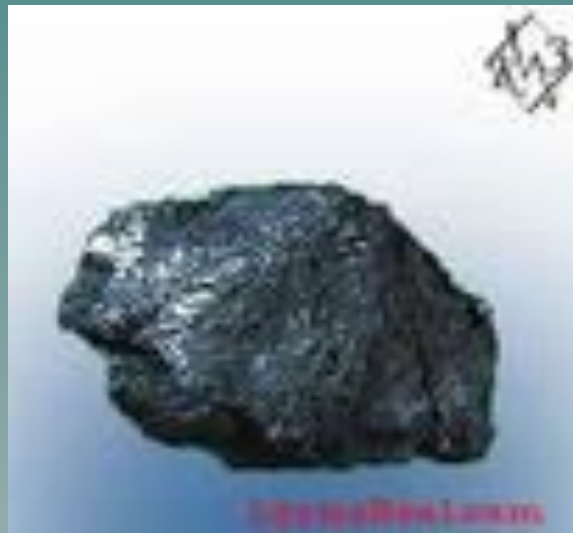
- ◆ а)  $Z = +6$
- ◆ б)  $+1p = 6$
- ◆ в)  ${}_0n = 12 - 6 = 6$
- ◆ г)  $e = 6$
- ◆ д)  $(+6)_2)_4$

<b>C</b>	<b>6</b>
УГЛЕРОД	
12,011	
$2s^2 2p^2$	$\frac{4}{2}$



# Аллотропные модификации углерода

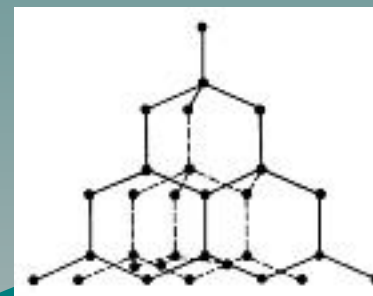
- ◆ - алмаз,
- ◆ графит
- ◆ карбин.





# Алмаз

- ◆ бесцветное кристаллическое вещество с атомной решеткой.
- ◆ Каждый атом углерода в алмазе окружен четырьмя другими, расположенными от него в направлениях от центра тетраэдра к его вершинам( рис. на доске).
- ◆ Алмаз имеет высокую твердость, плотность  $3,5 \text{ г/см}^2$ , плохо проводит тепло и практически не проводит электрический ток.
- ◆ Это самое тугоплавкое природное вещество  $t_{пл} = 3730\text{С}$ .
- ◆ В чистом виде алмаз сильно преломляет свет.
- ◆ Его применяют как украшение, а также для резки стекла, бурения горных пород и шлифования особо твердых материалов.



# Интересные факты о самых знаменитых алмазах

- ◆ **АЛМАЗ - "АНГЕЛЬСКАЯ СЛЕЗА" АПРЕЛЯ**
- ◆ АЛМАЗ - (от греческого "адамас" - неодолимый), символ чистоты и невинности, дарующий, как считается, добродетель, мужество и победу, называют счастливым камнем рожденных в апреле



# Алмаз «Питт»



- ◆ Когда в отбитом куске горной породы сверкнула грань кристалла, у раба перехватило дыханье. Вот алмаз, который принесет желанную свободу, и он покинет злосчастные копи Голконды! Но как скрыть камень? Невольник-индеец ранил себя киркой - и под лохмотьями в ране на бедре спрятал кристалл. Матрос английского судна с грузом джута согласился тайно вывезти беглеца. Едва парусник вышел в океан, сообщник принес в трюм еду и склоненного над миской индийца заколол кинжалом... В Мадрасе, в том же 1701 году, алмаз был продан английскому губернатору У. Питту. Матросу-убийце деньги не пошли на пользу - промотав их, он повесился на корабельной рее.
- ◆
- ◆ В Англии за два года огранки из алмаза получают совершенный бриллиант размером 30x20x19 мм. В 1717 г. "Питт" покупает герцог Орлеанский - регент Франции. Вот тогда у камня и появилось второе название - "Регент". Бриллиант вправляют в корону Людовика XIV. Камень был настолько известен, что в 1792 году, в начале Французской революции, когда он был украден вместе с другими королевскими регалиями, воры не смогли его сбыть и подбросили обратно! Наполеон, заложив этот алмаз, на полученные деньги обеспечил проведение своего первого похода. Затем "Регент" был выкуплен на аукционе, и занял место в экспозиции Лувра. В 1940 г., когда Германия оккупировала Францию, знаменитый алмаз спрятали за мраморной отделкой камина в замке Шамбор. И вот он снова в Лувре - яркий, сверкающий, и как будто бы только что ограненный! А ведь камню - почти 300 лет!

# Самый древний алмаз



- ◆ Да, алмаз - нестареющий камень. Он - самый-самый из минералов по всем показателям. Имеет самую высокую твердость - 10, алмаз режется только алмазом. Он - самый прозрачный. Не зря его называют "ангельской слезой". Бывают желтоватые и голубоватые и очень редко - черные разновидности. Его отличает изумительная игра света при бриллиантовой огранке. Он самый дорогой, причем при увеличении размеров стоимость возрастает многократно. Скажем, камень в 10 каратов (карат - это принятая для драгоценных камней единица веса, равная 0,2 грамма) будет стоить не в десять раз больше, алмаза в 1 карат, а примерно в 100 раз! А во сколько же раз больше будет стоить такой алмаз, как "Питт", если в нем 140 каратов? Впрочем "Питт" не самый древний из исторических алмазов.
- ◆ Индийский алмаз Кох-и-Нор ("Гора света") известен несколько тысячелетий. По преданию им владели последовательно 18 правителей Индостана. Сейчас бриллиант в 108,9 каратов - в Англии, в короне королевы Елизаветы II.



# Самый крупный алмаз

- ◆ Самым большим алмазом из известных в мире был "Куллинан" (название - по имени президента южноафриканской алмазодобывающей компании) - 3106 каратов, подаренный в начале прошлого века английскому королю Эдуарду VII. Но что делать с таким громадным кристаллом? В корону не вставишь, и для скипетра великоват. Его аккуратно раскололи на 105 частей. Самый крупный осколок, названный "Куллинан-I", после бриллиантовой огранки величиной в 530,2 карата - украсил скипетр короля Великобритании и хранится в лондонском Тауэре



# Алмаз «Орлов» - подарок императрице.

- ◆ Алмаз в Российском скипетре - "Орлов" - поменьше - 189,62 карата, но история его теряется в веках. Когда-то этот камень, найденный в индийских копях Голконды, сверкал в глазнице статуи Брахмы в храме. Его украл французский солдат (это было уже в XVIII веке) и продал капитану английского судна. В Лондоне алмаз был продан в шесть раз дороже. Князь Орлов купил его уже в Амстердаме в 1773 году и подарил Екатерине II. Императрица украсила им скипетр, который сейчас хранится в Алмазном фонде в Москве.



# Алмаз « Шах» - плата за смерть Грибоедова А. С.

- ◆ Здесь же находится другой печально знаменитый алмаз "Шах" - 88,7 карата, подаренный персидским шахом русскому правительству для улучшения отношений после убийства в 1829 г. русского посла - поэта А. С. Грибоедова. На гранях алмаза - арабские надписи - имена трех его предыдущих владельцев, начиная с XVI в. Теперь в нашем Алмазном фонде немало крупных отечественных якутских кристаллов, размером от 50 до нескольких сотен каратов.



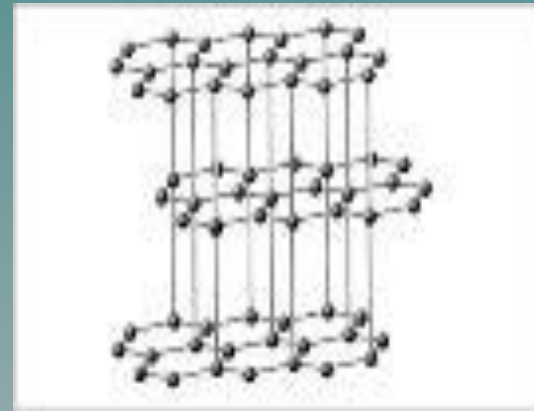


- ◆ жирное на ощупь вещество черного или серого цвета с металлическим блеском, тугоплавко (плавится под давлением 105 атм и при температуре свыше 3700 °С), электропроводен, мягок, легко расслаивается.
- ◆ Из графита изготавливают огнестойкие изделия, устойчивые против действия щелочей и расплавленных систем; графитом покрывают формы для литья, чтобы предупредить прилипание к изделию формовой земли; изготавливают электротехнические изделия, карандаши, краски, смазки, антифрикционные материалы и изделия. Графит применяется в атомной технике как замедлитель нейтронов, изоляционный материал
- ◆ Видоизменения графита, часто встречающиеся в природе- кокс, сажа. древесный уголь.



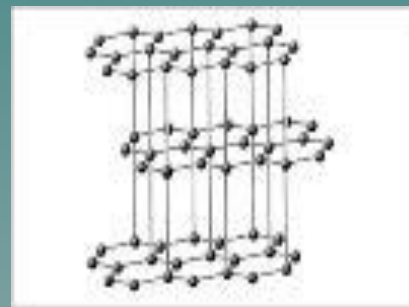
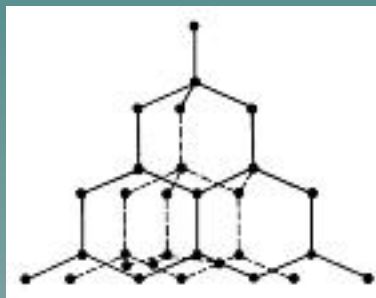
# Кристаллическая решётка графита

- ◆ для графита характерна гексагональная кристаллическая решетка. Состоит из параллельных слоев, образованных правильными шестиугольниками из атомов углерода.



# Взаимное превращение алмаза и графита

- ◆ При огромном давлении графит превращается в алмаз, и наоборот при высоких температурах алмаз превращается в графит



# Уголь

- ◆ Видоизменения графита, часто встречающиеся в природе- кокс, сажа, древесный уголь.



# Карбин

- ◆ аллотропная модификация углерода. Представляет собой черный порошок.
- ◆ Карбин является полупроводником и его проводимость возрастает под действием света. Впервые карбин получен в 1963 году при каталитическом окислении ацетилена (учеными В. В. Коршак, А. М. Сладковым, В. Ш. Касаточкиным). Позднее карбин обнаружили в природе.

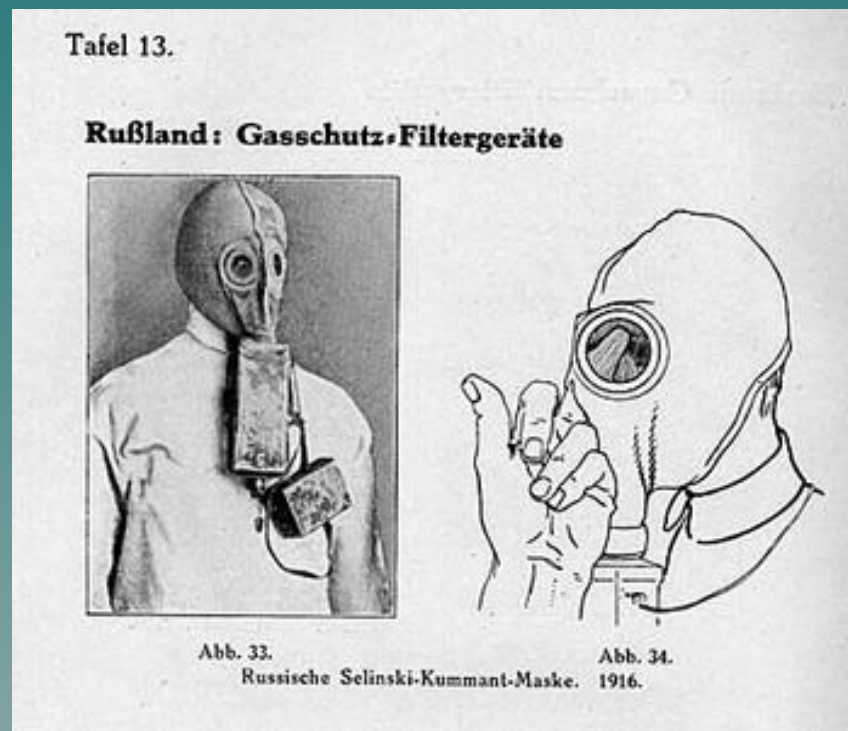


# Адсорбция

- ◆ **Адсорбция-свойство угля и других твёрдых веществ удерживать на своей поверхности пары, газы и растворённые вещества.**
- ◆ **Адсорбент- вещество, на поверхности которого происходит адсорбция.**

# Противогаз Зелинского

- ◆ Кроме угля есть другие адсорбенты, например синтетические и природные смолы.
- ◆ Адсорбция растворённых веществ углем открыта ещё в конце XVIII века русским академиком Ловицем. Изучена она более подробно Зелинским Николаем Дмитриевичем, он и предложил использовать активированный уголь в противогазах.

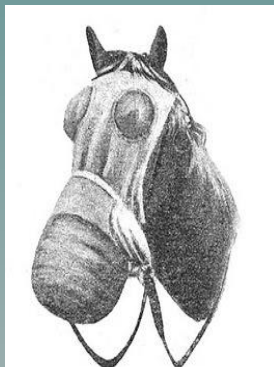


# Боевые отравляющие вещества.

Нет ничего бесчеловечнее  
химического оружия!



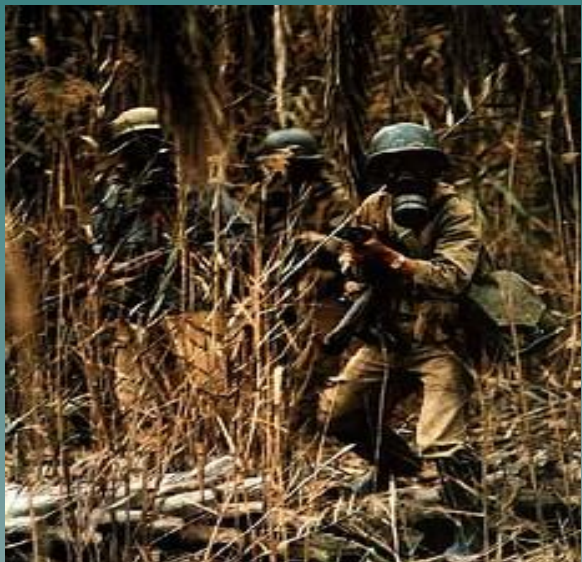
A BRITISH war dog serving with the sanitary corps, fully protected against Hun frightfulness, is here shown surveying the field of battle in his quest of victims injured during the last encounter and left lying on the scene.  
Photo-Central News





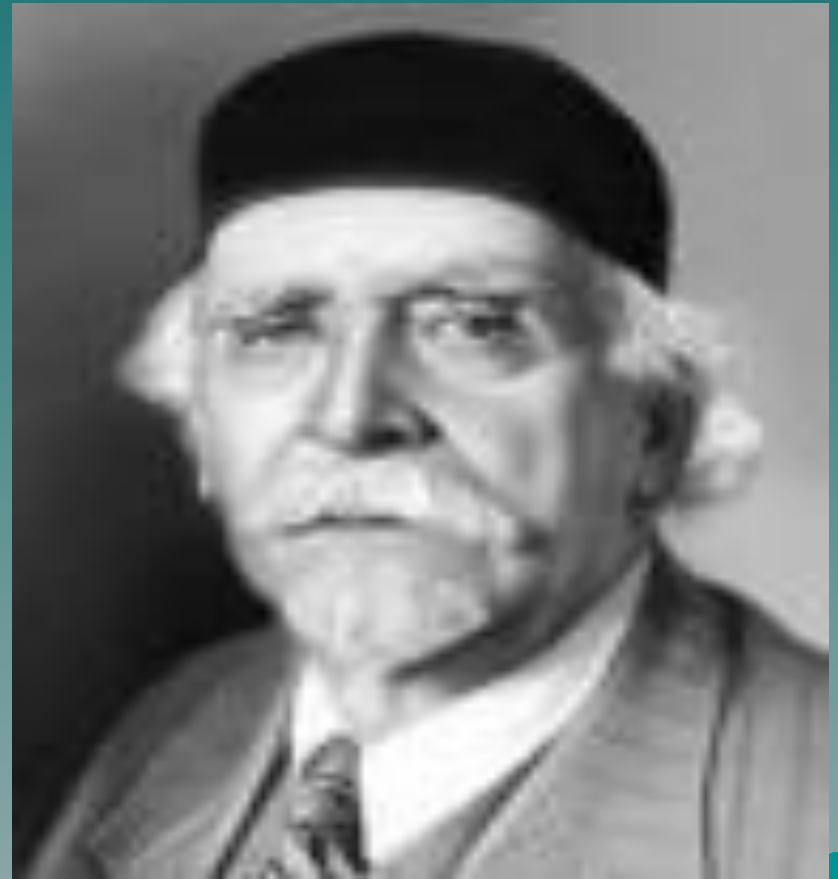


# Химическое оружие- ужас человечества и позорная страница в истории химической науки.



# Зелинский Николай Дмитриевич

- ◆ Своим изобретением он спас миллионы солдат от страшной, мучительной смерти и сделал химическое оружие неэффективным для уничтожения армий противника.



# Активированный уголь

- ◆ Адсорбционная способность зависит от пористости вещества. Для увеличения пористости угля его активируют, нагревая в струе водяного пара, поры освобождаются от загрязняющих веществ.





# Применение активированного угля

- ◆ Активированный уголь широко используют в медицине и пищевой промышленности.



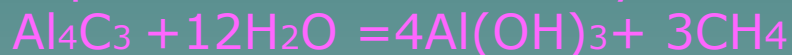
# Химические свойства.

## ◆ Свойства окислителя:

а) с металлами образует карбиды



карбида алюминия получают метан



Из карбида кальция получают ацетилен



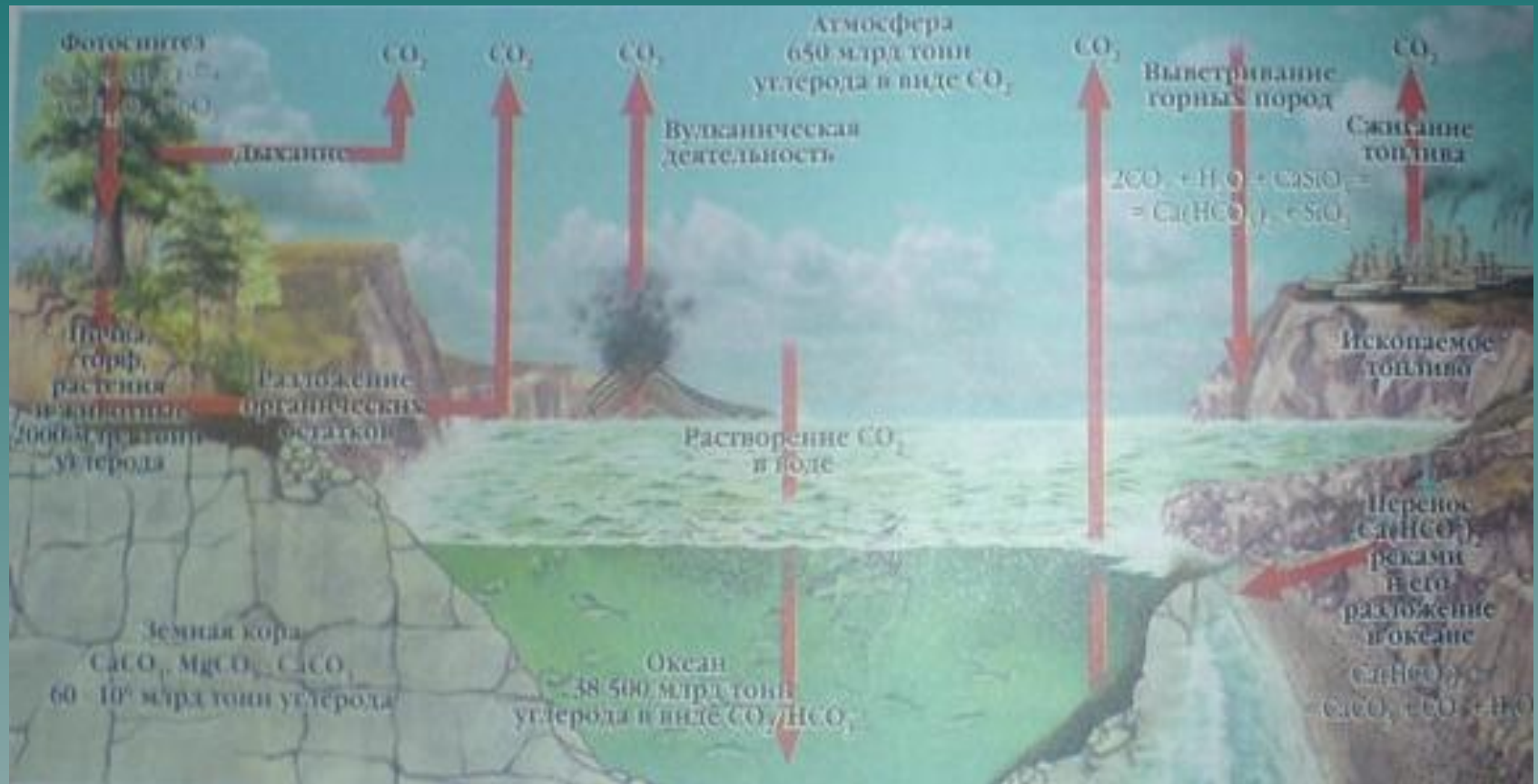
б) с водородом



## Свойства восстановителя

- ◆ в) восстанавливает металлы из их оксидов
- ◆  $\text{CuO} + \text{C} = \text{CO}_2 + \text{Cu}$
- ◆ г) горит в кислороде с выделением большого количества тепла
- ◆  $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO} + \text{Q}$
- ◆  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{Q}$

# Круговорот углерода в природе



# Домашнее задание

- ◆ Д\З §28 упр.4-8
- ◆ **Подготовить конспект по теме:**  
«Сравнительная характеристика оксидов углерода  $\text{CO}$  и  $\text{CO}_2$ »
- ◆ Признаки сравнения:
  - ◆ 1. Состав молекулы и химическая связь
  - ◆ 2. Получение
  - ◆ 3. Физические свойства и физиологическое воздействие на организм человека.
  - ◆ 4. Химические свойства и применение.