

# Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Углерод – его строение и свойства »

Урок учителя  
химии МБОУ  
ООШ №81 г.  
Краснодара  
Ицкович Татьяны  
Яковлевн

# Цели урока

- **Образовательная** -- рассмотрение строения атома, аллотропии углерода; формирование представлений о строении, свойствах и применении алмаза и графита; ознакомление с явлением адсорбции, характеристика физических и химических свойств углерода.
- **Развивающая** – установление причинно-следственных связей (строение – свойства – применение).
- **Воспитательная** – воспитание культуры общения, культуры труда.

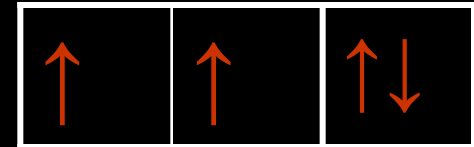
# План работы :

- 1. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы по положению в периодической системе химических элементов. Д.И. Менделеева.
- 2. Природа 4-х валентности углерода.
- 3. Аллотропные видоизменения углерода. Адсорбция.
- 4. Химические свойства простых веществ, образованных углеродом.

${}_{+6}^{\text{C}} \text{ )2)4}$   
 ${}_{+14}^{\text{Si}} \text{ )2)8)4}$   
 ${}_{+32}^{\text{Ge}} \text{ )2)8)18)4}$   
 ${}_{+50}^{\text{Sn}} \text{ )2)8)18)18)4}$   
 ${}_{+82}^{\text{Pb}} \text{ )2)8)18)32)18)4}$

Общая электронная  
формула внешнего слоя

$s^2 \quad p^2$



P - элементы

## Задание:

Пользуясь периодической системой химических элементов Д.И.Менделеева, дайте сравнительную характеристику химических элементов главной подгруппы IV группы,

заполните таблицу

Символ элемента	Состав ядра атома	Размещение электронов по энергетическим уровням	Электрон ная формула	Характерные степени окисления	Формула и характер		Формула водородного соединения
					высшего оксида	высшего гидроксида	
	$e =$						
	$p =$						
	$n =$						
	$e =$						
	$p =$						
	$n =$						

## Строение атомов химических элементов углерода и кремния

Название химического элемента	Схема строения атома	Электронное строение последнего энергочувствительного уровня	Формула высшего оксида $RO_2$	Формула летучего водородного соединения $RH_4$
1. Углерод	$C^{+6} )_2 )_4 )_8 )_4$	$\dots 2s^2 2p^2$	$C^{+4}O_2$	$C^{-4}H_4$
2. Кремний	$Si^{+14} )_2 )_8 )_4 )_4$	$\dots 3s^2 3p^2$	$Si^{+4}O_2$	$Si^{-4}H_4$

# ВЫВОД

## *Изменение свойств в группе*

На внешнем слое 4 электрона, значит,  
являются неметаллами

C  
Si  
Ge  
Sn  
Pb



Металлические свойства  
увеличиваются

## Углерод

- Порядковый номер – 6
- Строение атома: протонов – 6, нейтронов – 6, электронов – 6
- Энергетических уровней – 2
- Число электронов на последнем уровне – 4
- Максимальная степень окисления + 4
- Минимальная степень окисления -4



теперь переходим к изучению углерода. Пользуясь учебником ( ?78) изобразите схему строения атома углерода; охарактеризуйте формы электронных облаков: укажите число спаренных и неспаренных электронов на внешнем уровне:

## Атом углерода

+ 4 e

(окислитель,  
восстанавливается)



- 4 e

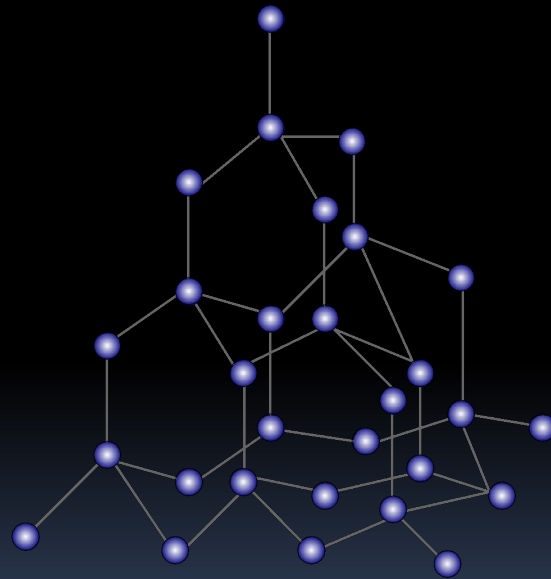
(восстановитель,  
окисляется)



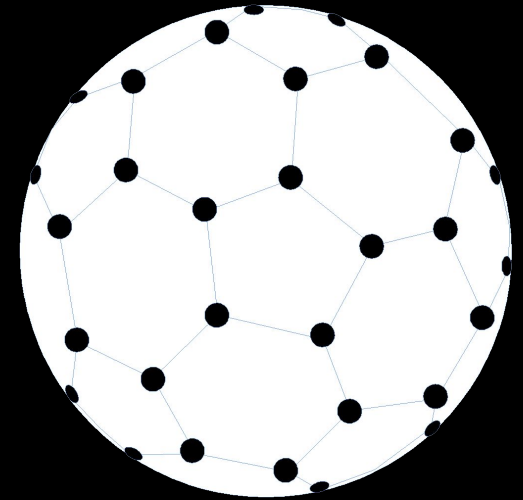
# Аллотропные модификации углерода



графит



алмаз



фуллерен

# ГРАФИТ

## Применение графита:

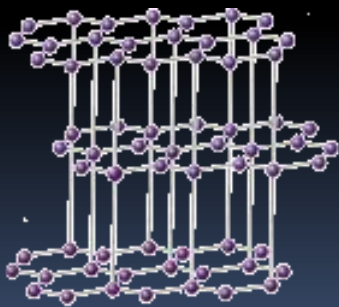
- Электроды для электролиза
- Облицовка сопел ракетных двигателей
- Смазка для трущихся поверхностей, работающих при очень высоких и очень низких температурах
- Стержни для карандашей
- Замедлители нейтронов в ядерных реакторах



**ПОЧЕМУ  
АЛМАЗ - очень твердый,  
ГРАФИТ – очень мягкий ?**



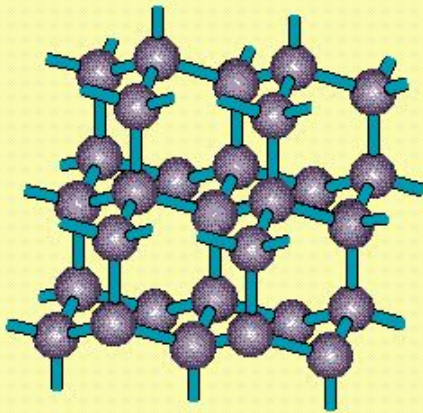
**Кристаллическая решетка  
алмаза**



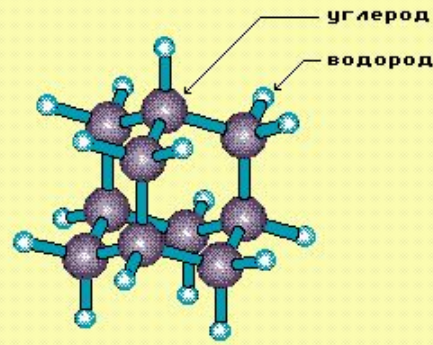
**Кристаллическая решетка  
графита**

# АЛМАЗ

## Строение алмаза



Пространственная решетка алмаза состоит из атомов углерода в  $sp^3$ -гибридизованном состоянии.



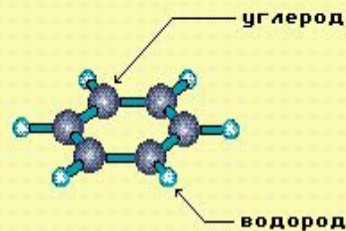
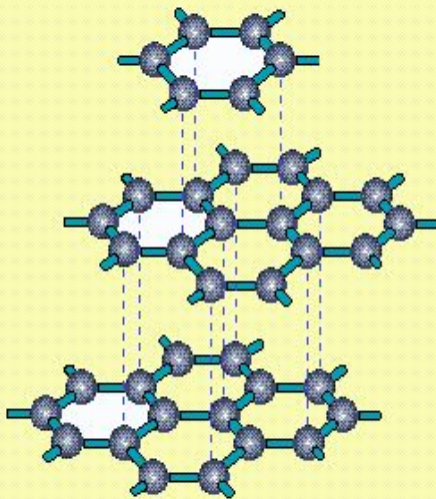
А д а м а н т а н

Ядро адамантана – структурная единица алмаза.

Алмаз имеет атомную кристаллическую решетку, в которой каждый атом углерода связан с четырьмя атомами. В пространстве эти атомы располагаются в центре и углах тетраэдров, соединенных своими вершинами. Это очень симметричная и прочная решетка.

# ГРАФИТ

## Строение графита



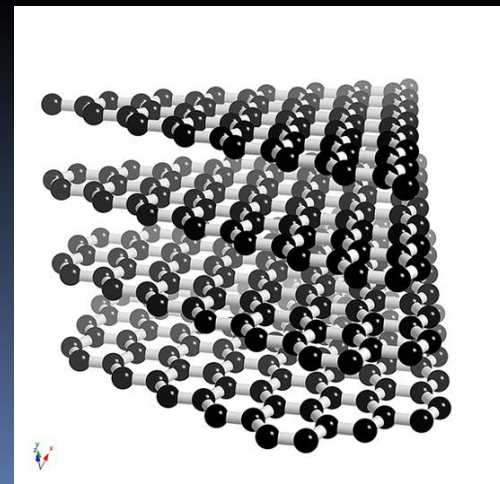
Бензол

Кристаллическая решетка  
графита

Все атомы углерода в  $sp^2$ -  
гибризованном состоянии.

Бензольное кольцо  
- структурная  
единица графита.

Графит имеет слоистую структуру. В кристаллической решетке графита атомы углерода, лежащие в одной плоскости, прочно связаны в правильные шестиугольники. Связи между слоями малопрочны.

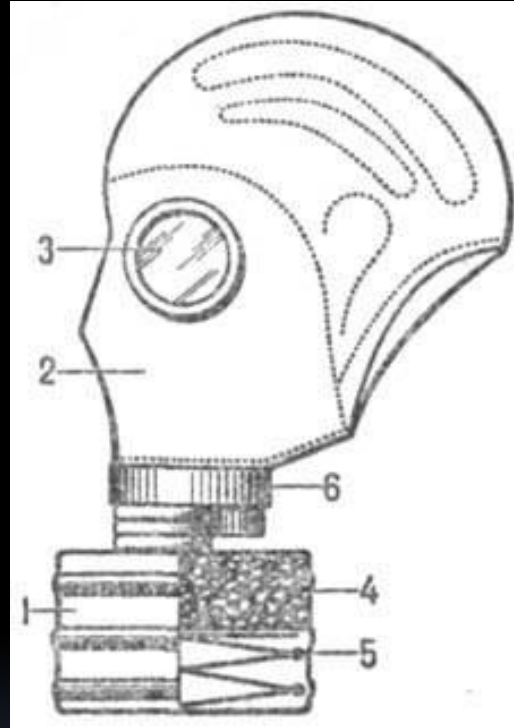


Сходное с графитом строение имеют:

**Сажа**      **типографская краска, картриджи,  
резина, косметическая тушь**

**Древесный уголь**      **твердое топливо,  
адсорбент для очистки  
газов и жидкостей**

**Кокс**      **восстановитель при выплавке чугуна из  
руд**



**Н.Д.Зелинский**



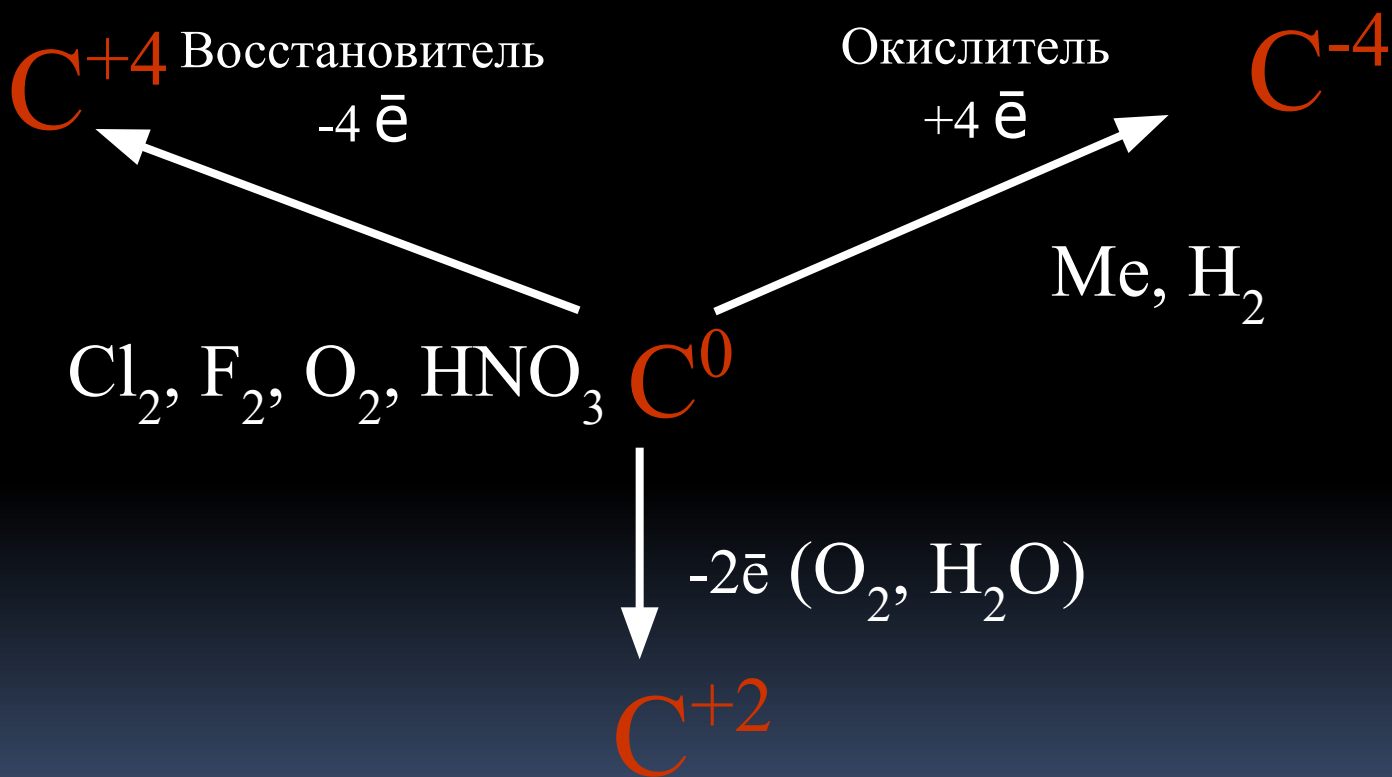
## Угольные фильтры

**В бытовых фильтрах, в промышленном производстве, на очистных сооружениях – уголь поглощает вредные вещества из воды**



# Составление опорного конспекта

## Химические свойства углерода



# Тест

1. Конфигурация внешнего электронного уровня элементов подгруппы углерода:

- а)  $ns^2np^2$
- б)  $ns^2np^3$
- в)  $ns^2np^4$
- г)  $ns^1np^2$

2. Наиболее характерная валентность элементов подгруппы углерода:

- а) II
- б) III
- в) IV
- г) V

3. Неметаллические свойства элементов подгруппы углерода в группе сверху вниз:

- а) уменьшаются
- б) уменьшаются, затем возрастают
- в) возрастают
- г) не изменяются

4. Углерод является:

- а) восстановителем
- б) восстановителем и окислителем
- в) окислителем
- г) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

5. Атомную слоистую кристаллическую решетку имеет:

- а) алмаз
- б) фуллерен
- в) графит
- г) карбин

6. Наибольшей прочностью отличается кристаллическая решетка:

- а) атомная
- б) ионная
- в) атомная слоистая
- г) молекулярная

7. Наиболее химически активна аллотропная модификация углерода:

- а) алмаз
- б) фуллерен
- в) графит
- г) карбин

## ПРОВЕРЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЯ

### Ответы к тесту

1.а; 2.в; 3.а; 4.б; 5.в; 6.а; 7.в

## Это интересно:

АЛМАЗНЫЙ ФОНД Российской Федерации, государственное собрание драгоценных камней и ювелирных изделий, имеющих историческую, художественную и материальную ценность, а также ушкельных сапфиров и платиновых самородков.



- Искусственно ограненные алмазы называются бриллиантами и являются предметом роскоши.

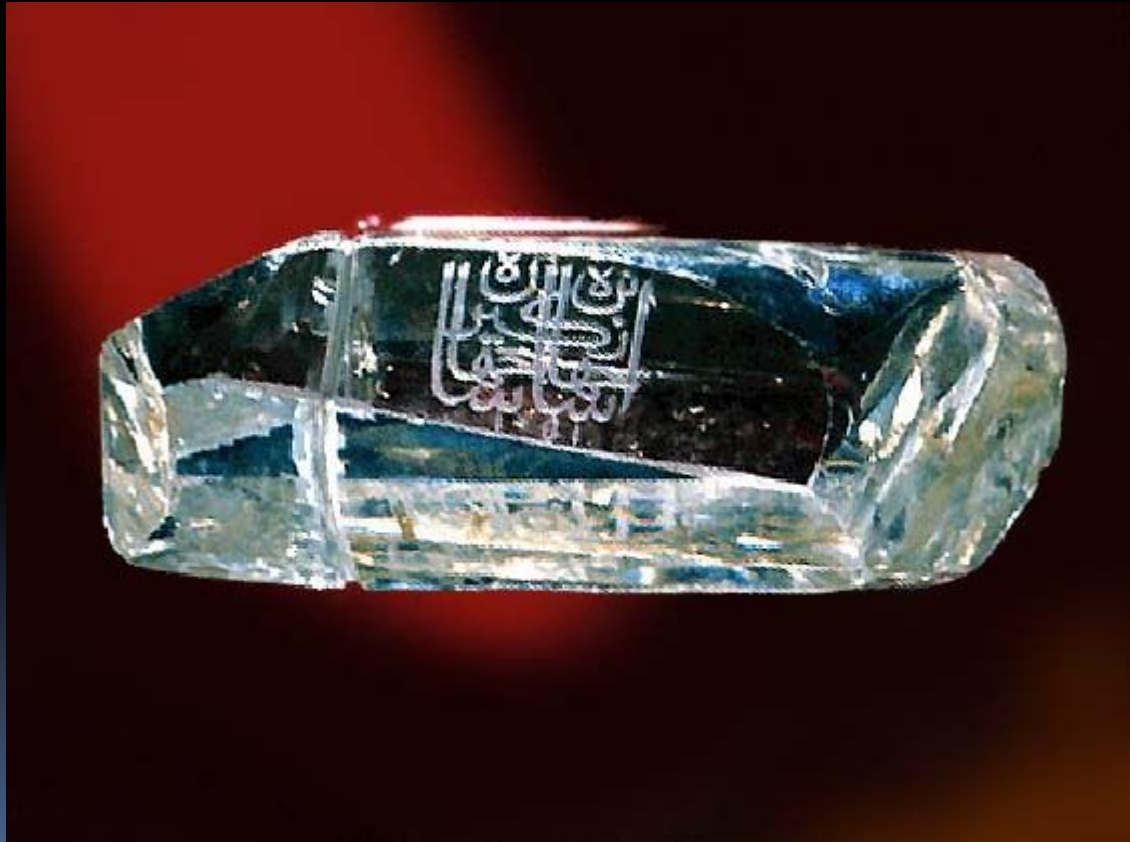
Это интересно:  
Держава и  
Большой бриллиантовый букет



# Это интересно:

## Алмаз «Шах».

В 1829 году поднесен персидским шахом Хозрев-Мирзой Николаю I как выкуп за убийство русского дипломата и писателя А.С.Грибоедова.



# Колумбийский изумруд и Цейлонский сапфир

Это интересно:





# Портретный алмаз

Это интересно!



# Промышленные месторождения связаны с кимберлитами, россыпями.

Главные зарубежные добывающие страны:  
ЮАР, Конго (Заир), Ботсвана, Намибия.

В Российской Федерации месторождения в Якутии, на Урале.



# Обобщение пройденного материала:

- *Какие элементы Периодической системы входят в главную подгруппу IV группы?*
- *Что общего в строение атомов элементов IV группы главной подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева?*
- *Какой из элементов данной подгруппы встречается в свободном виде?*
- *Перечислите все аллотропные видоизменения химического элемента углерод.*
- *Назовите фамилию ученого открывшего явление адсорбции?*
- *Кто впервые разработал фильтрующий противогаз?*

# Закрепление. Тестовая работа по вариантам.

1. В IV группе главной подгруппы в периодической системе Д.И.Менделеева расположены следующие элементы:

- Б) Бериллий, магний, кальций, стронций, барий;
- В) Бор, алюминий, галлий, индий, таллий;
- А) Литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций;
- Г) углерод, кремний, германий, олово, свинец.

2. У элементов IV группы главной подгруппы на внешнем энергетическом уровне расположено ... электронов:

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;

3. Высший оксид характерный для элементов IV группе главной подгруппы в периодической системе Д.И.Менделеева имеет общую формулу:

- А)  $RO$ ;
- Б)  $R_2O_3$ ;
- В)  $RO_2$ ;
- Г)  $R_2O_5$ .

4. Атом элемента имеет сокращенную электронную конфигурацию ... $ns^2np^2$  (где  $n$  – номер периода). Формула водородного соединения этого элемента:

- А)  $RH_4$ ;
- Б)  $RH_3$ ;
- В)  $H_2R$ ;
- Г)  $HR$ .

5. Общими формулами высшего оксида и гидроксида элемента, электронная конфигурация внешнего энергетического слоя которого... $2s^22p^2$ . являются:

- А)  $RO_2, R(OH)_2$ ;
- Б)  $RO_2, H_2RO_3$ ;
- В)  $RO_3, H_2RO_4$ ;
- Г)  $RO, R(OH)_2$ .

6. Из аллотропных видоизменений углерода ( $sp^3$  гибридизация) наибольшую твердость проявляет:

- А) Уголь;
- Б) Графит;
- В) Алмаз;
- Г) Карбин.

7. Мягкий,  $sp^2$  гибридизация, слоистая структура, большие расстояния и непрочные связи между слоями. Отметьте аллотропную модификацию углерода, соответствующую приведенным свойствам:

- А) Уголь;
- Б) Алмаз;
- В) Графит;
- Г) Карбин.

8. Адсорбция представляет собой:

- А) Процесс разложения вещества;
- Б) Процесс выделения адсорбируемых веществ;
- В) Химическое взаимодействие угля с газами;
- Г) Поглощение газов или растворенных веществ поверхностью твердого вещества.

9. Сортами аморфного углерода являются:

- А) Алмазы и бриллианты;
- Б) Каменный, бурый уголь;
- В) Древесный уголь, кокс и сажа.
- Г) Не знаю.

10. Назовите фамилию ученого - химика, который впервые разработал противогаз:

- А) Д.И. Менделеев;
- Б) Н.Д. Зелинский;
- В) Н.Н. Бекетов;

# Задание на дом:

Задание по учебнику



28 читать,

упр. 1, 3 (устно), упр. 6, 7, 8  
(письменно).



Составить презентации

«Знаменитые алмазы» и  
«Простой графитовый  
карандаш»