

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

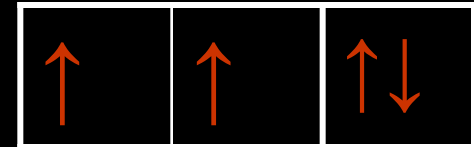
# План работы :

- 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

$s^2$        $p^2$



P - элементы

## Задание:

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

заполните таблицу

| Символ<br>элемента | Состав<br>ядра<br>атома | Размещение<br>электронов по<br>энергетическим<br>уровням | Электрон<br>ная<br>формула | Характерные<br>степени<br>окисления | Формула и характер |                       | Формула<br>водородного<br>соединения |
|--------------------|-------------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
|                    |                         |  |                            |                                     | высшего<br>оксида  | высшего<br>гидроксида |                                      |

$e =$

$p =$

$n =$

$e =$

$p =$

$n =$

## Строение атомов химических элементов углерода и кремния

1. Углерод  $C^{+6} )_2 )_4$

$\dots 2s^2 2p^2$

$C^{+4}O_2$

$C^{-4}H_4$

2. Кремний Si

$\dots 3s^2 3p^2$

$Si^{+4}O_2$

$Si^{-4}H_4$

$+14) )_2 )_8 )_4$

$RH_4$

# 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:*

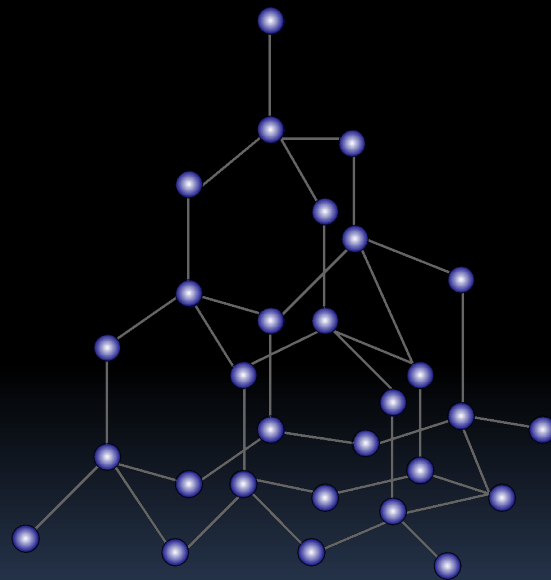




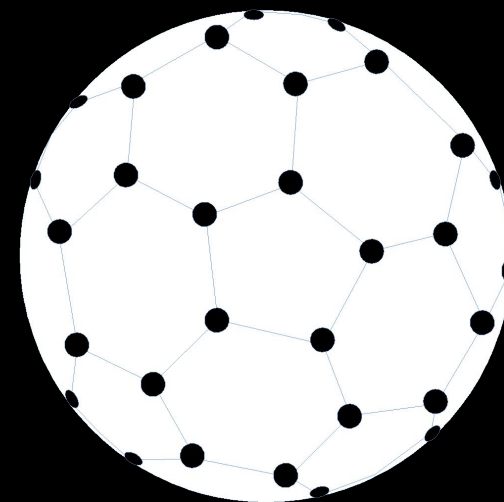
# Аллотропные модификации углерода



графит



алмаз



фуллерен

# ГРАФИТ

## Применение графита:

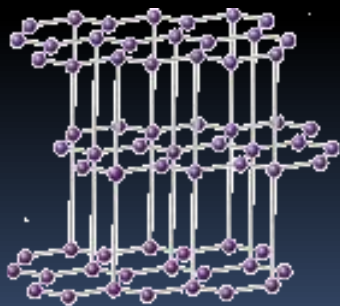
- Электроды для электролиза
- Облицовка сопел ракетных двигателей
- Смазка для трущихся поверхностей, работающих при очень высоких и очень низких температурах
- Стержни для карандашей
- Замедлители нейтронов в ядерных реакторах



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



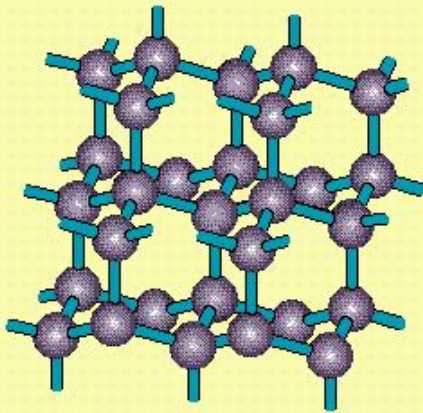
**Кристаллическая решетка  
алмаза**



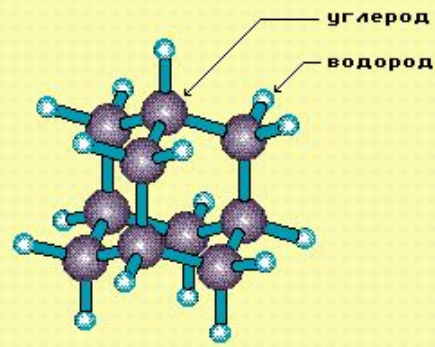
**Кристаллическая решетка  
графита**

# АЛМАЗ

## Строение алмаза



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



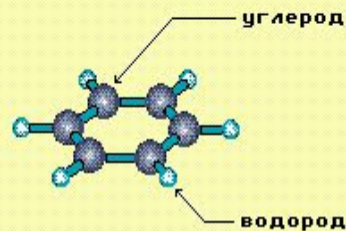
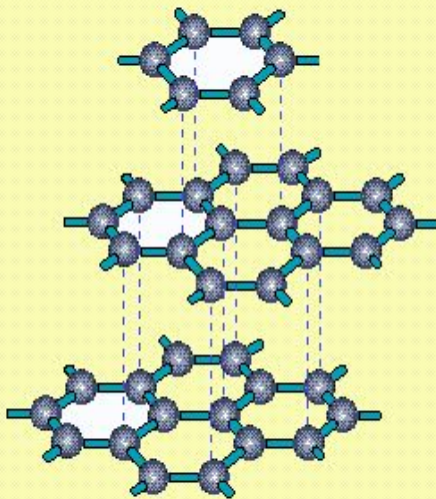
А д а м а н т а н

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



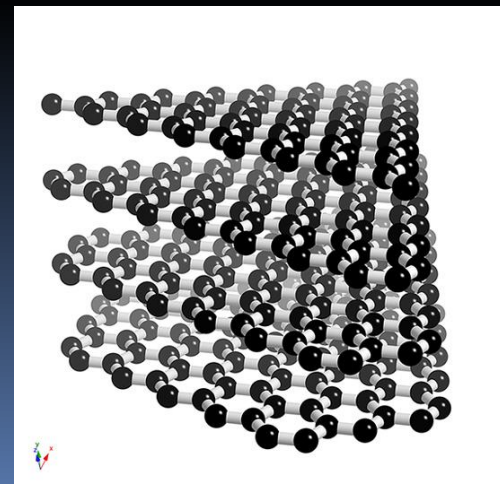
Бензол

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.

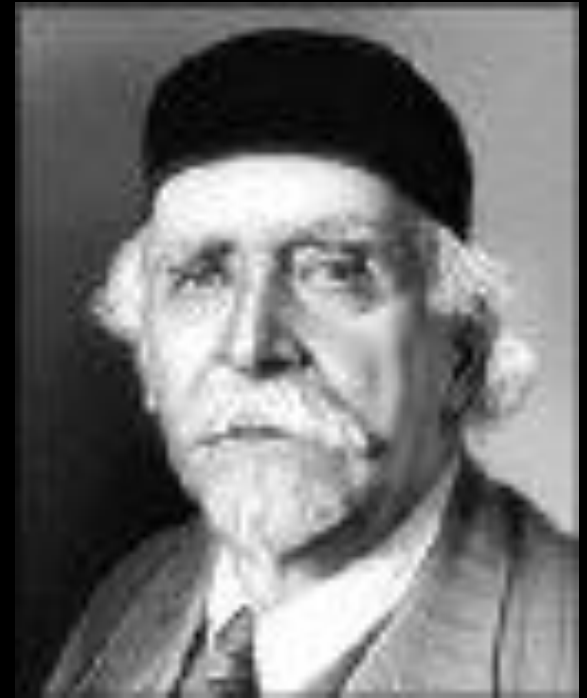
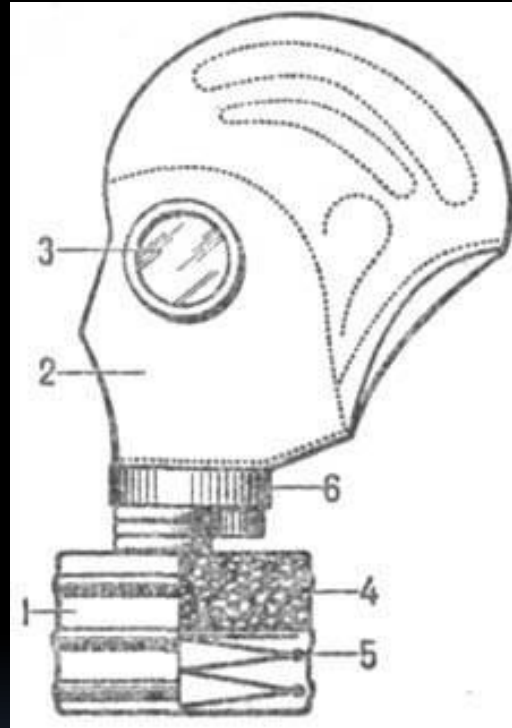


Сходное с графитом строение имеют:

**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

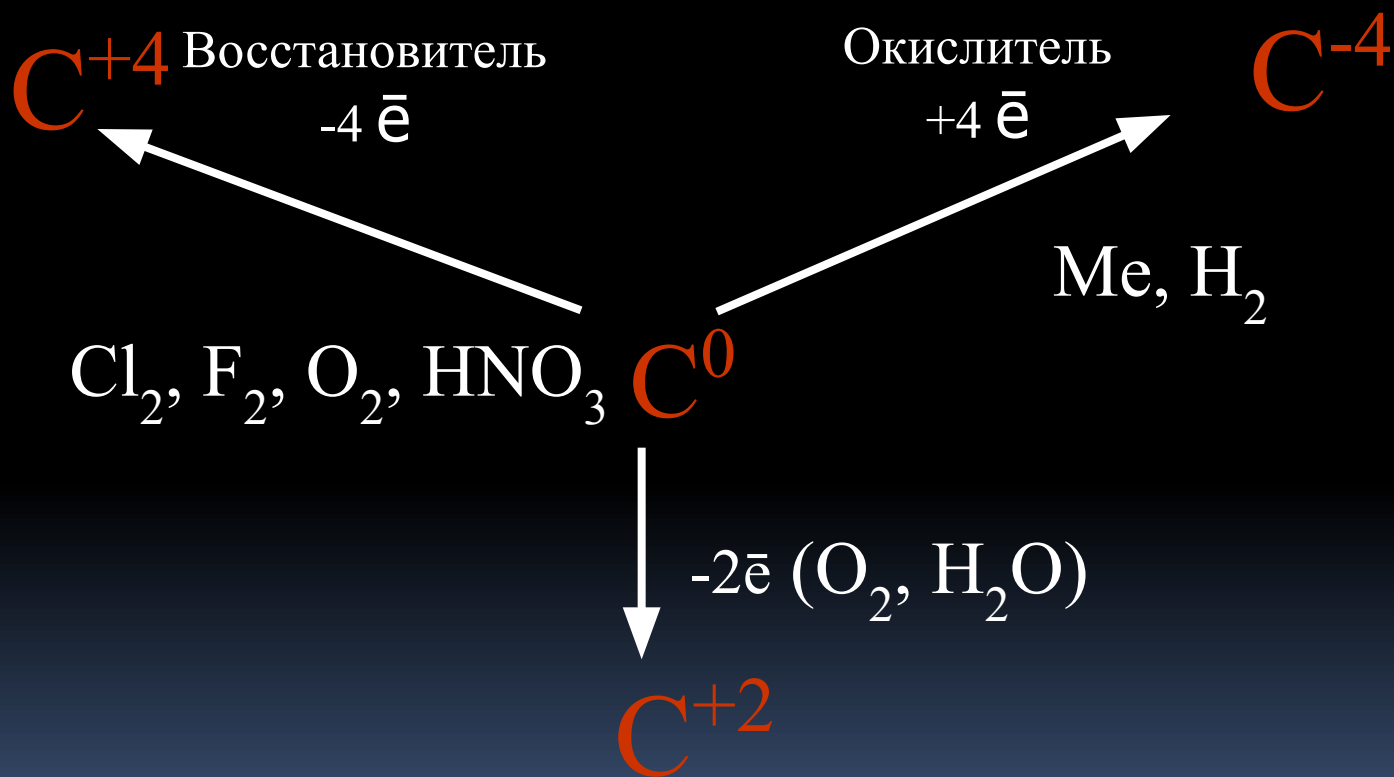
**В бытовых фильтрах, в промышленном производстве, на очистных сооружениях – уголь поглощает вредные вещества из воды**





# 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.

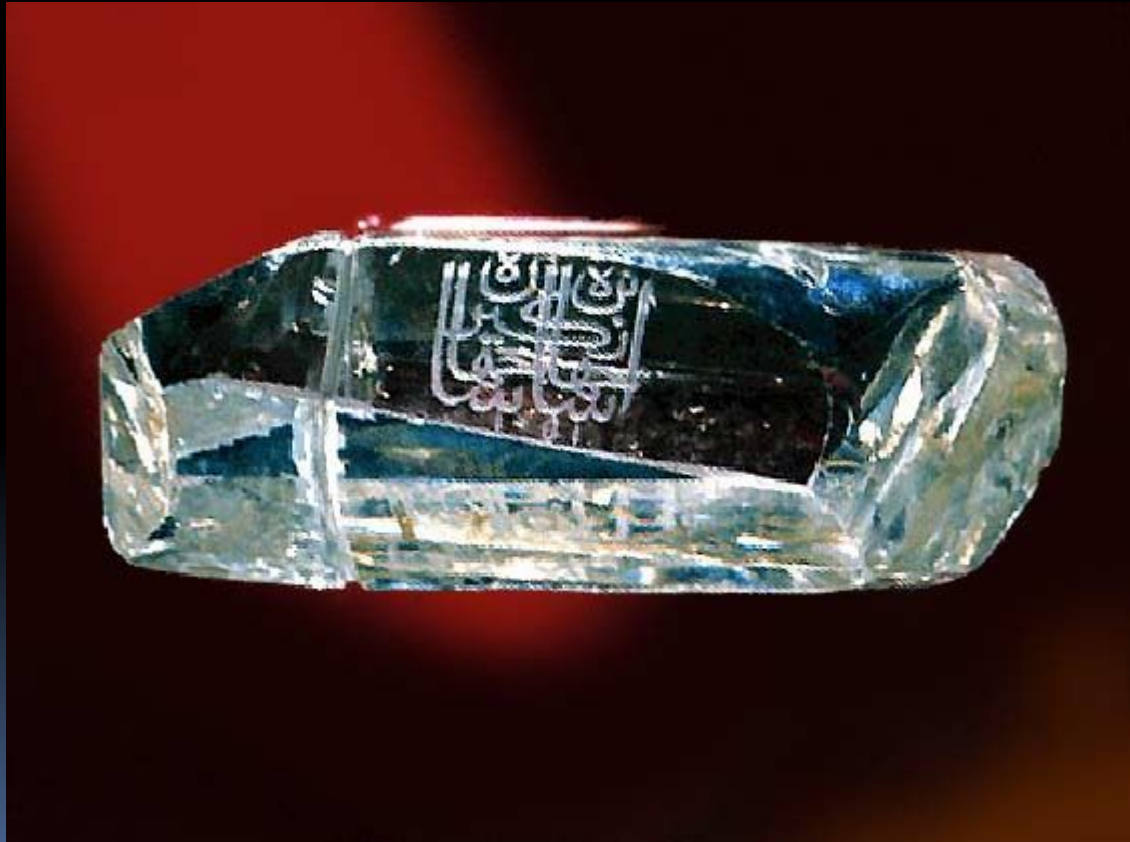
Это интересно:  
Держава и  
Большой бриллиантовый букет



# 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<sup>3</sup> гибридизация) наибольшую твердость проявляет:

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

7. Мягкий, sp<sup>2</sup> 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;
- Г) Генри Кавендиш.

# Задание на дом:

Задание по учебнику



31 читать,

упр. 1, 3 (устно), упр. 2 стр 114  
(письменно).



Составить презентации

«Знаменитые алмазы» и

«Простой графитовый  
карандаш»