

**Тема урока:**  
**«Углерод»**

**Тест №1.** Выберите правильный ответ.

1. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома углерода соответствует:

- 1)... $2S^22P^2$ ;                      2)...  $2S^22P^1$ ;                      3)...  $2S^22P^4$ .

2. Аллотропия – это:

- 1) условный заряд атомов химического элемента;  
2) способность атомов химического элемента образовывать несколько простых веществ;  
3) определенный вид атомов.

3. Причины аллотропии:

- 1) строение кристаллических решеток и число атомов в молекулах;  
2) число атомов в молекулах и цвет веществ;  
3) строение кристаллических решеток и агрегатное состояние.

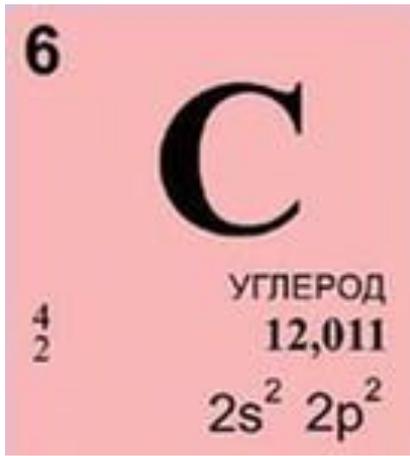
4. Аллотропными модификациями углерода являются:

- 1) кристаллическая и пластическая;  
2) алмаз и графит;  
3) красная и белая.

5. В каком агрегатном состоянии углерод встречается в природе:

- 1) в твердом;  
2) в газообразном;  
3) в жидком.





## Carbonium-рождающий уголь

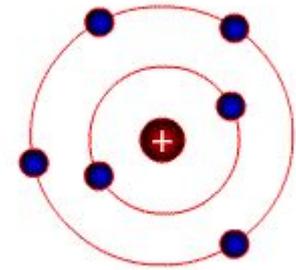
*Из меня состоит все живое:  
Я - графит, антрацит и алмаз.  
Я на улице, в школе и в поле  
Я в деревьях и в каждом из вас.*



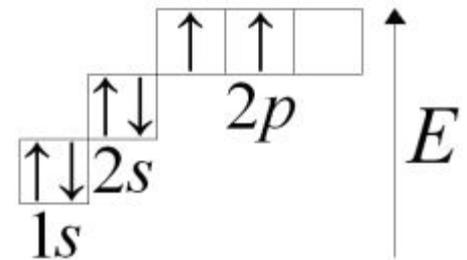
<b>C</b>	6
УГЛЕРОД	
12,011	
$2s^2 2p^2$	$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix}$

# Положение в периодической системе и строение атома.

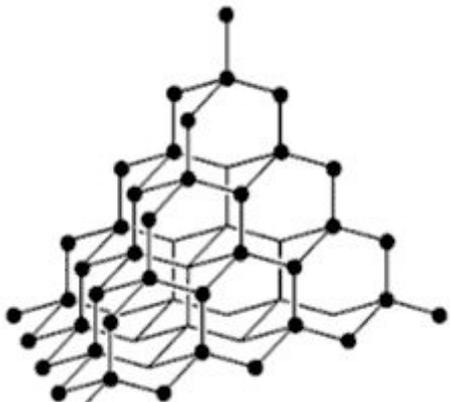
- **1. Характеристика по ПСХЭ.**
- а) неметалл
- б) IV группа, главная подгруппа
- в) II период, 2ряд
- г) степени окисления -4,0,+2,+4
- д) оксиды- CO( не образует кислот)- угарный газ  
CO<sub>2</sub> ( кислотообразующий) – углекислый газ
- е) кислота H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>- угольная
- ё) CH<sub>4</sub> - метан



МОДЕЛЬ АТОМА УГЛЕРОДА



# Аллотропия углерода



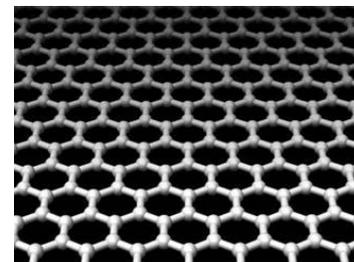
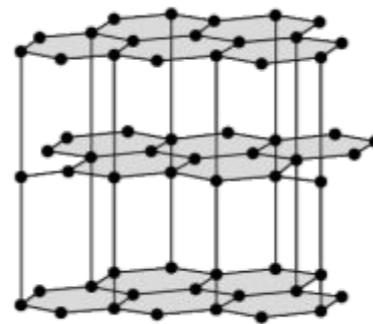
-алмаз

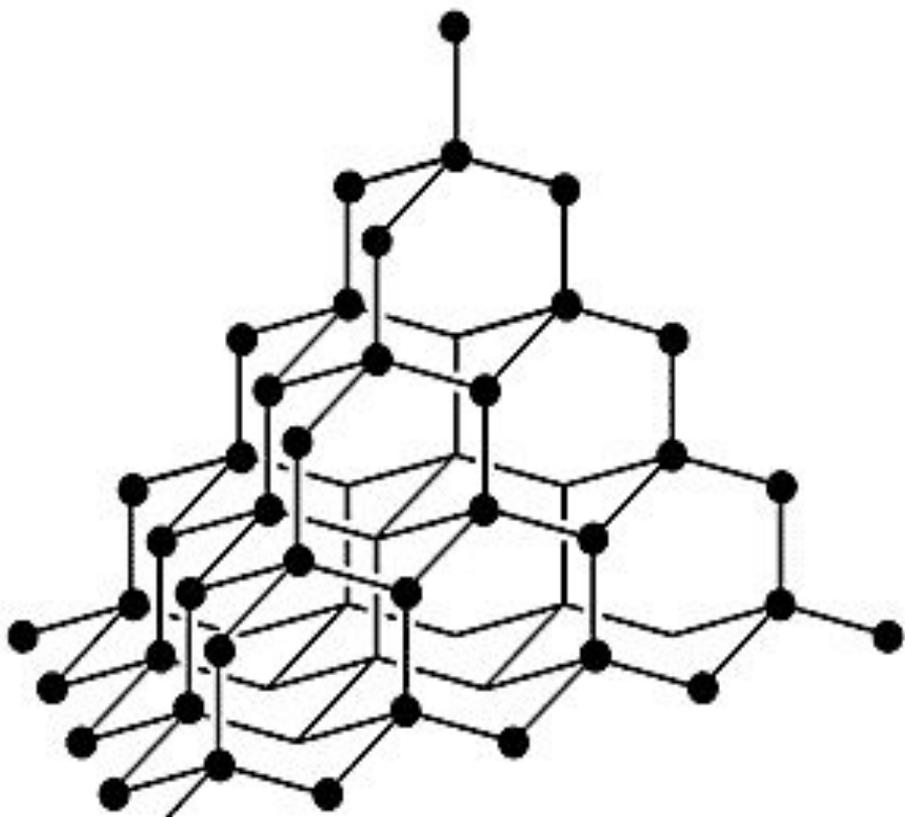
-графит

- карбин

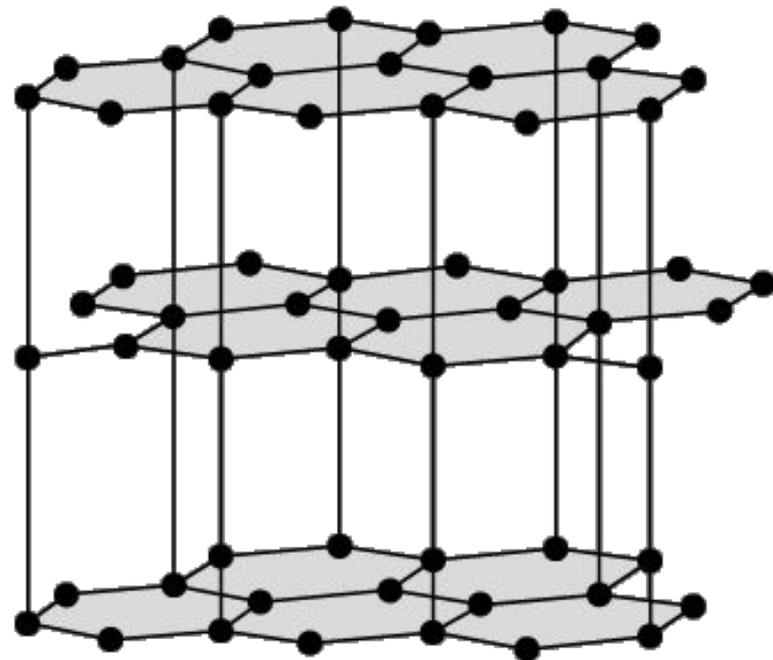
-фуллерены

- графен





**алмаз**



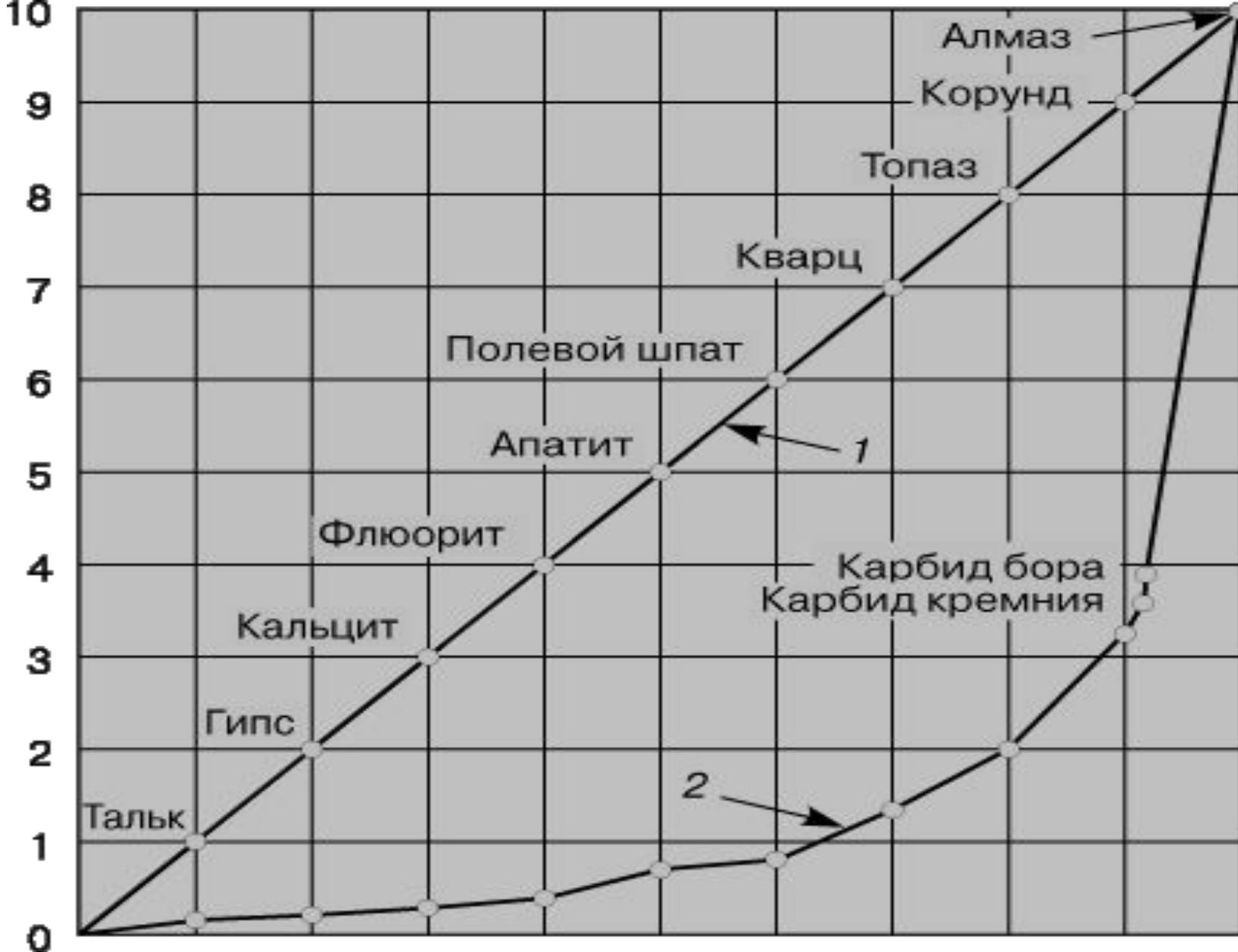
**графит**

## • Алмаз

- Прозрачный кристаллический
- Тугоплавкий
- Очень твердый
- Не проводит электрический ток
- Высокая светоотражаемость

## • Графит

- Темно-серый кристаллический
- Тугоплавкий
- Мягкий
- Проводит электрический ток
- Металлический блеск



**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТВЕРДОСТЬ МИНЕРАЛОВ по шкале Мооса**

# Применение алмазов.



# Применение графита.

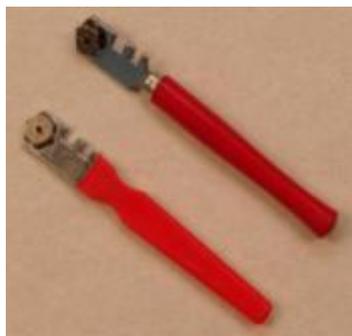


**нагреватели**



**электроды**

# В каких изделиях использован графит, а в каких алмаз?

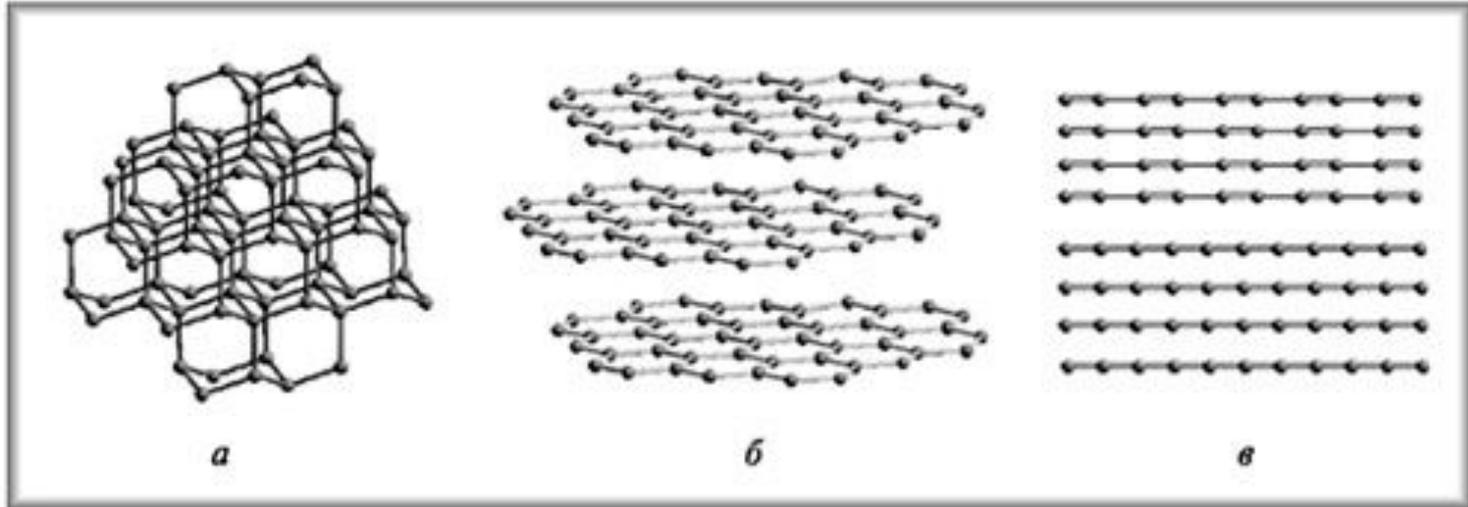


электроды

# Карбин.



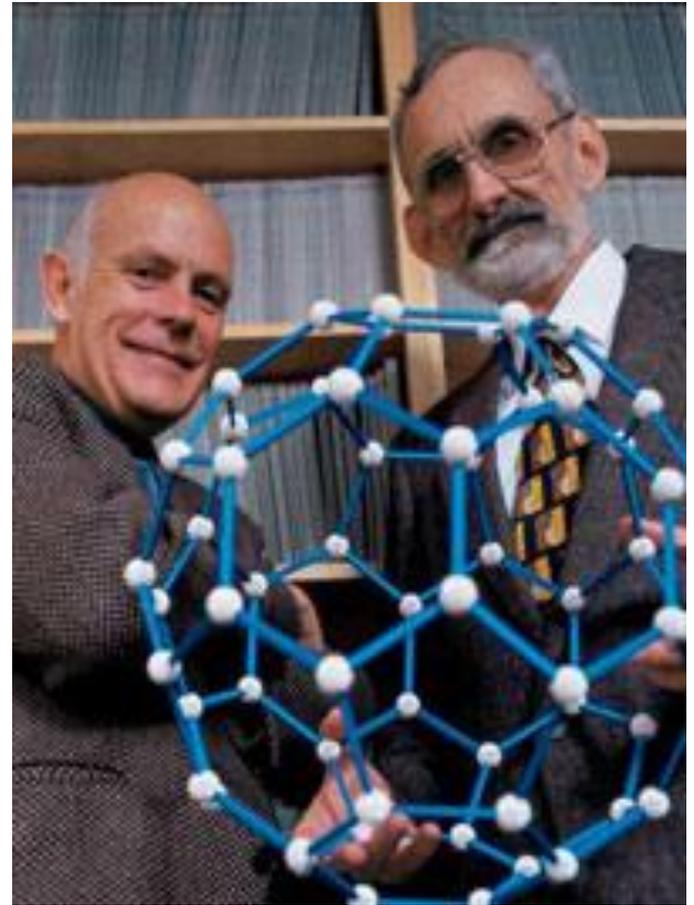
Авторы открытия карбина.  
В.В.Коршак, А.М.Сладков,  
Ю.П.Кудрявцев, В.И.  
Касаточкин



Официальное признание сделанного открытия  
затянулось: заявка на способ получения карбина была  
зарегистрирована как открытие с приоритетом от 4  
ноября 1960 г. лишь 7 декабря 1971 г.

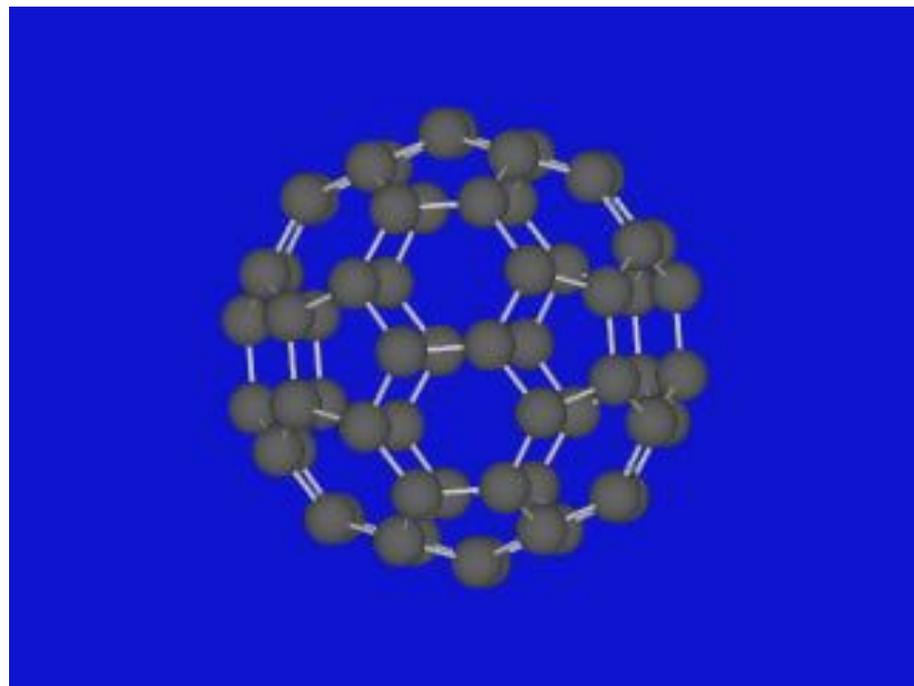
# Фуллерены

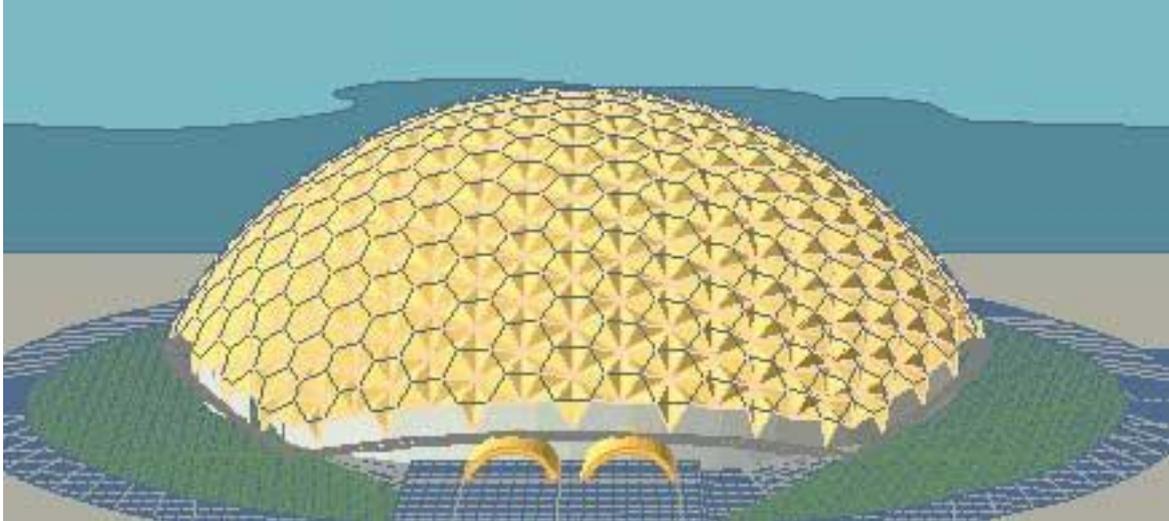
**1985 год - Ричард Смэлли, Роберт Керл и Гарольд Крото открыли фуллерены. Впервые сумели измерить объект размером 1 нм. 1996 год Нобелевская премия.**



# ФУЛЛЕРЕНЫ ( $C_{50}$ - $C_{60}$ ).

- создания органических солнечных батарей
- химических лазеров
- "молекулярных компьютеров»
- материалов с высокотемпературной сверхпроводимостью.

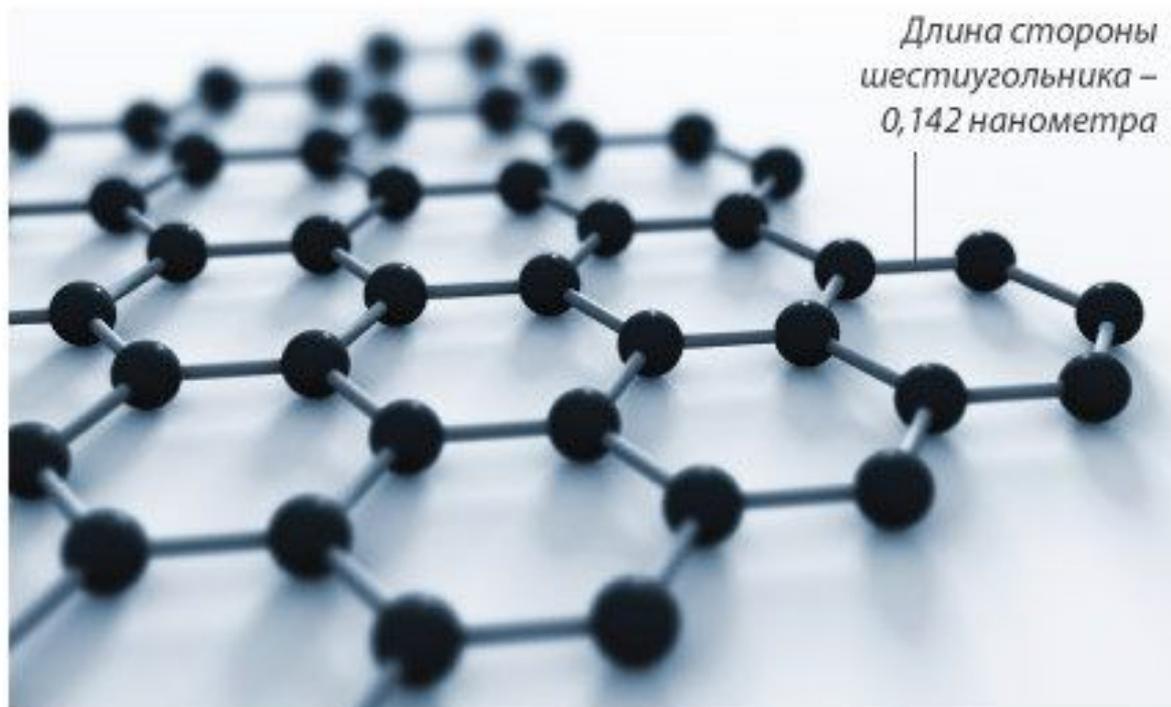




**ДВАДЦАТИЭТАЖН  
ЫЙ  
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ  
КУПОЛ из стали и  
пластмасс на**

# Что такое графен

- Впервые экспериментально получен и описан в 2004 году группой российских и британских ученых
- В 2010 году К. Новоселову и А. Гейму присуждена Нобелевская премия по физике: «за новаторские эксперименты по исследованию двумерного материала графена»



**Графен** – углеродный наноматериал, слой атомов углерода толщиной в один атом, соединенных в двумерную кристаллическую решетку из правильных шестиугольников

**Графен очень прочен и гибок. Он уникален тем, что способен проявлять свойства как проводника, так и полупроводника**

## Ожидается, что графен:



заменит кремний в микросхемах: считается, что чипы на основе графена станут легче, производительнее, стабильнее в работе, будут потреблять меньше электроэнергии и меньше ее рассеивать в виде тепла



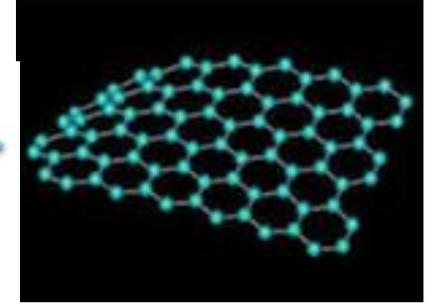
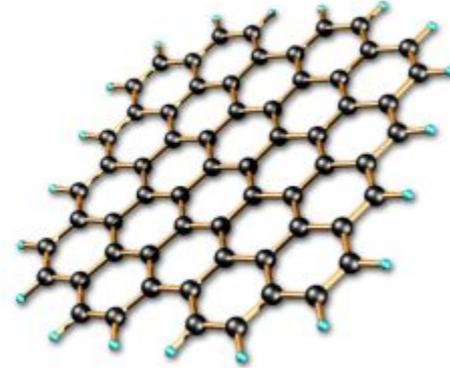
придет на смену тяжелым медным проводам в авиации и космонавтике



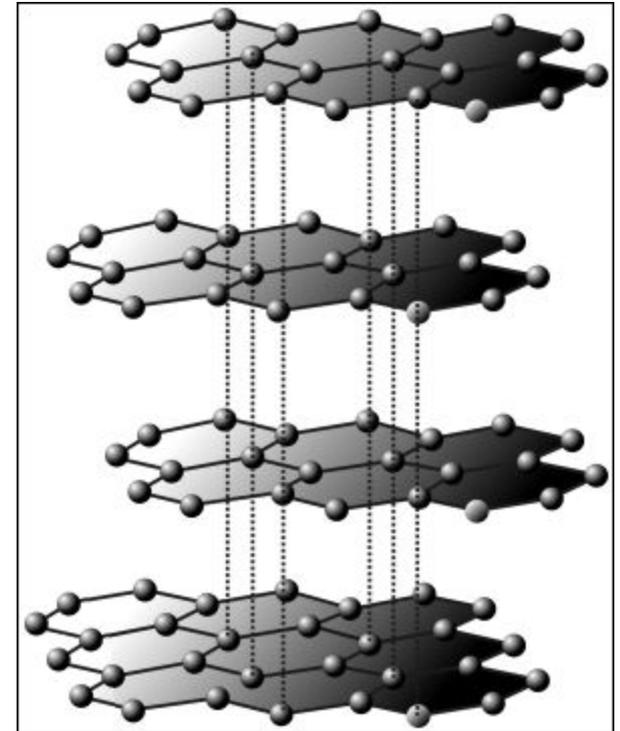
будет использован при создании гибких сенсорных дисплеев и солнечных батарей



найдет применение в качестве сенсора для обнаружения отдельных молекул химических веществ



**Количества материала весом  
всего несколько граммов  
достаточно для того, чтобы  
покрыть футбольное поле**



# **Аморфный углерод**

**(мелкокристаллический графит)**

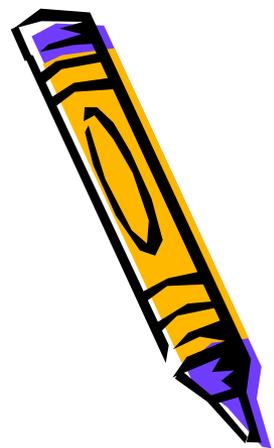


# Что вы знаете об активированном угле?



# **АДСОРБЦИЯ -**

**способность твердого  
вещества поглощать  
газы и растворенные  
вещества.**



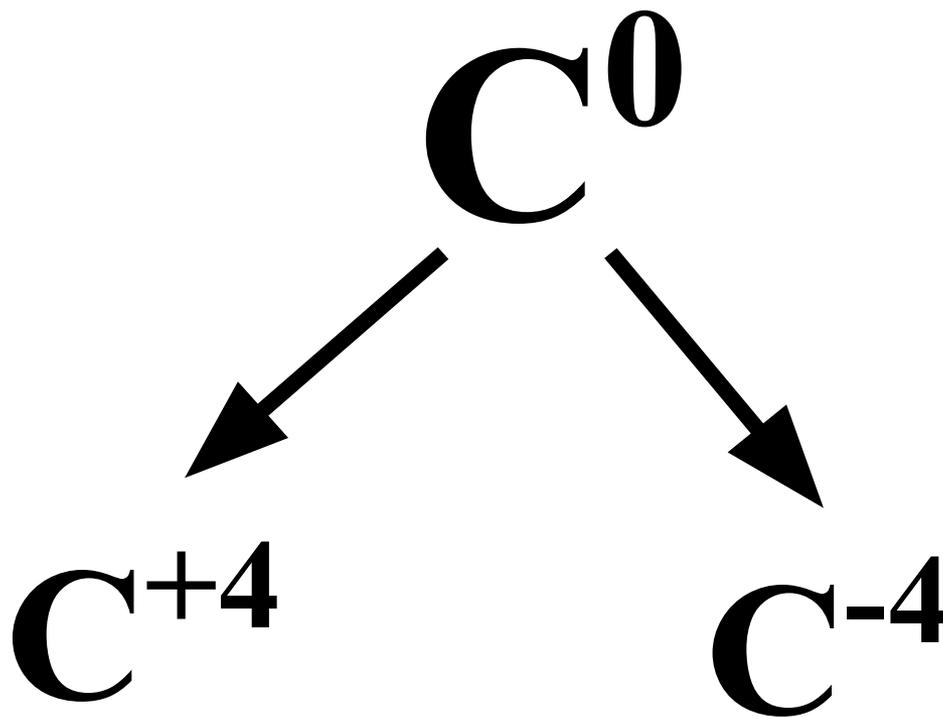




**Зелинский  
Николай  
Дмитриевич**



# Химические свойства.

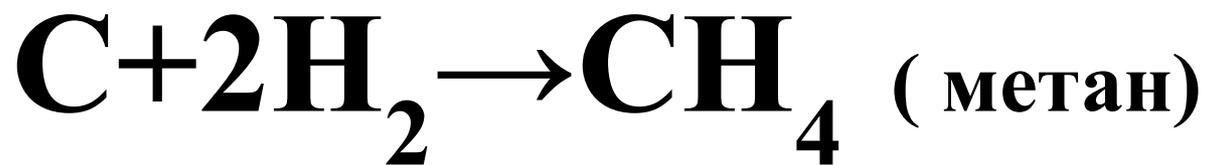


**восстановитель**

**окислитель**

**Как изменяется степень  
окисления углерода в этих  
реакциях?**

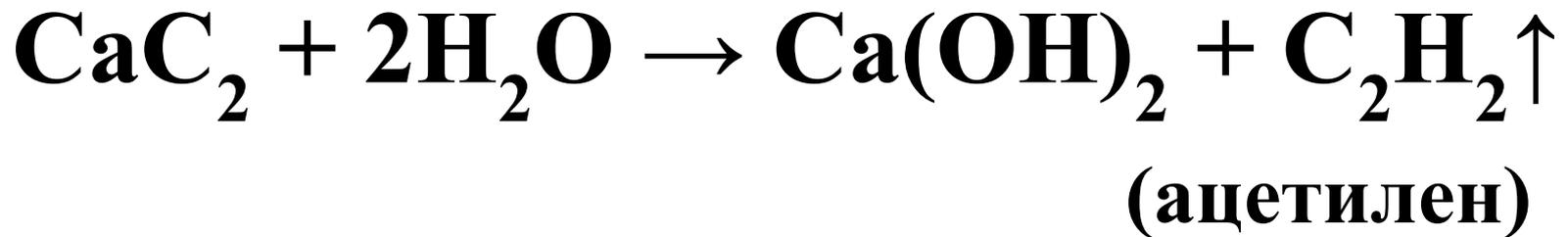
**Какие свойства проявляет  
углерод?**



# Карбиды

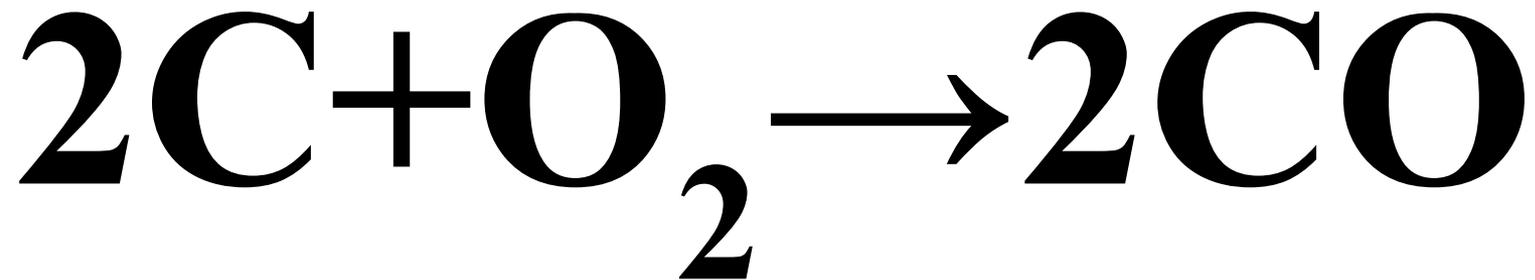
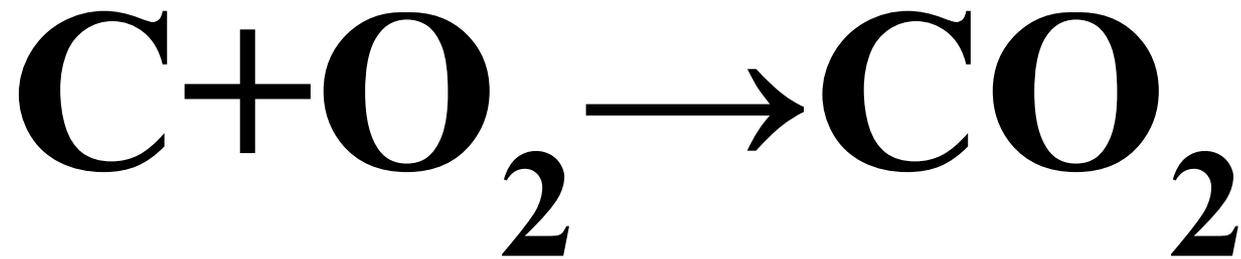


**CaC<sub>2</sub> – карбид кальция**



**Как изменяется степень окисления  
углерода в этих реакциях?**

**Как называются продукты этих реакций?**



# **ЗАДАЧА.**

- **Известно, что легковой автомобиль загрязняет воздух выбросами, на каждые 10 км пути с его выхлопами в атмосферу попадает 7 моль угарного газа. Определите массу и объем соответствующие этому количеству.**

# Уголь.



# Нефть.



# КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА

Углекислый газ в атмосфере  
 $\text{CO}_2$

**ФОТОСИНТЕЗ**

**СЖИГАНИЕ**

**ДЫХАНИЕ**

**РАСТВОРЕНИЕ В ВОДЕ**

Органическое вещество

**ЗАХОРОНЕНИЕ**

**РАСТВОРЕНИЕ**

**МИНЕРАЛИЗАЦИЯ**

Известняк

Уголь



Нефть



Торф



## Тест № 2. Выберите правильный ответ.

1. Углерод в химических реакциях может быть:

- 1) только окислителем;
- 2) только восстановителем;
- 3) окислителем и восстановителем.

2. Степень окисления углерода в угарном газе равна:

- 1) -2
- 2) +4
- 3) +2

3. Адсорбция – это:

- 1) способность поглощать вещества;
- 2) распадаться на ионы;
- 3) несмачиваемость.

4. Соединение  $Al_4C_3$  называется:

- а) карбонат алюминия;
- б) нитрид алюминия;
- в) карбид алюминия.

5. Сухой лед – это твердый

- 1)  $CO_2$ ;
- 2)  $CO$ ;
- 3)  $CH_4$

*Из меня состоит все живое:  
Я - графит, антрацит и алмаз.  
Я на улице, в школе и в поле  
Я в деревьях и в каждом из вас.*

