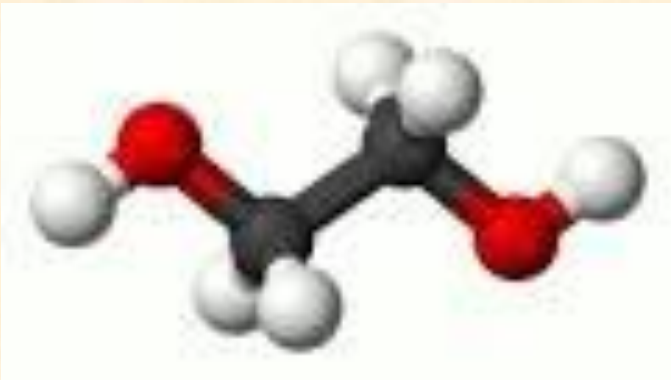


A photograph of various laboratory glassware including flasks and bottles containing liquids of different colors: red, yellow, blue, orange, and green. The text is overlaid on this image.

**Состав веществ.**

**Причины  
многообразия  
веществ.**

# Цель урока:



- рассмотреть состав, строение веществ и выявить причины их многообразия.

# ***Вещества***

*(по строению)*

**молекулярные,  
или дальтониды**

(имеют постоянный  
состав,  
кроме полимеров)

**$H_2$ ,  $P_4$ ,  $NH_3$ ,  
 $CH_4$ ,  $CH_3COOH$**

**немолекулярные,  
или бертоллиды**

(имеют переменный состав)

**атомные**

**$P$ ,  $SiO_2$**

**металлические**

**$Cu$ ,  $Fe$**

**ионные**

**$NaCl$ ,  $KOH$**

# Закон постоянства состава веществ



- **Жозеф Луи Пруст (1754 – 1826) – французский химик – аналитик.**
- **Исследование состава различных веществ, выполненное им в 1799-1803 годах, послужило основой открытия закона постоянства состава для веществ молекулярного строения.**

**Каждое химически чистое вещество независимо от местонахождения и способа получения имеет постоянный состав и свойства.**

# Что показывает молекулярная формула $\text{CH}_4$ ?

- Вещество сложное, состоит из двух химических элементов (C, H).
- Каждая молекула содержит 1 атом C, 4 атома H.
- Вещество молекулярного строения, КПС.
- $M_r = 12 + 1 \cdot 4 = 16$
- $\omega(\text{C}) = 12 : 16 = 0,75 = 75\%$
- $\omega(\text{H}) = 1 - 0,75 = 0,25 = 25\%$
- $m(\text{C}) : m(\text{H}) = 12 : 4 = 3 : 1$



Каковы же причины  
многообразия веществ?





С

В начале XX века в Петербурге на складе военного оборудования произошла скандальная история: во время ревизии к ужасу интенданта выяснилось, что оловянные пуговицы для солдатских мундиров исчезли, а ящики, в которых они хранились, доверху заполнены серым порошком. И хотя на складе был лютый холод, горе-интенданту стало жарко. Еще бы: его, конечно, заподозрят в краже, а это ничего, кроме каторжных работ, не сулит. Спасло бедолагу заключение химической лаборатории, куда ревизоры направили содержимое ящиков: «Присланное вами для анализа вещество, несомненно, олово. Очевидно, в данном случае имело место явление, известное в химии под названием «оловянная чума».

# «Оловянная чума»

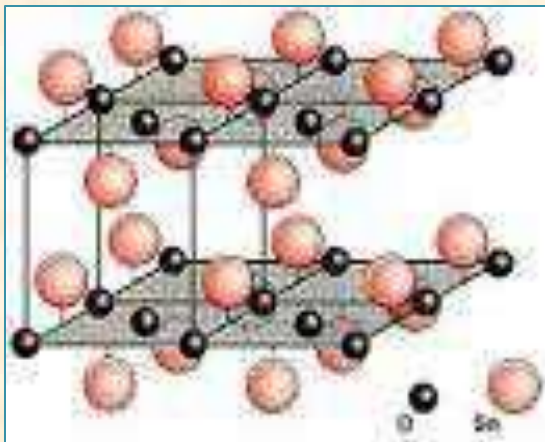


При  $t^0 = -33^0\text{C}$   
скорость максимальна



Белое олово  
устойчиво при  $t^0 > 13^0\text{C}$

Серое олово  
устойчиво при  $t^0 < 13^0\text{C}$

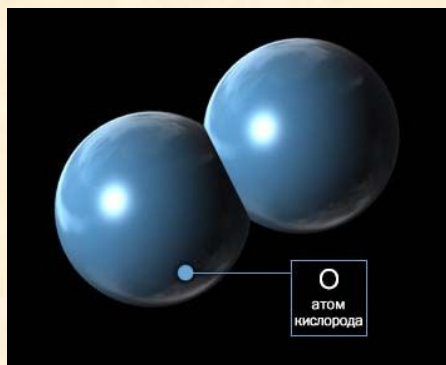




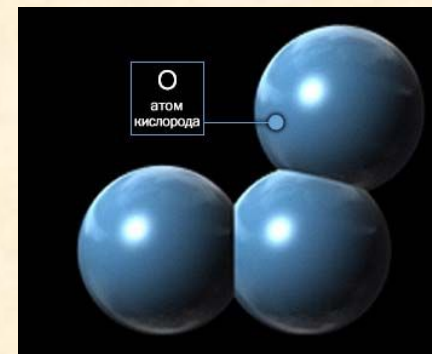
*Аллотропия* – способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ.

*Аллотропные модификации* – это простые вещества, образованные атомами одного и того же химического элемента.

# Аллотропные модификации кислорода



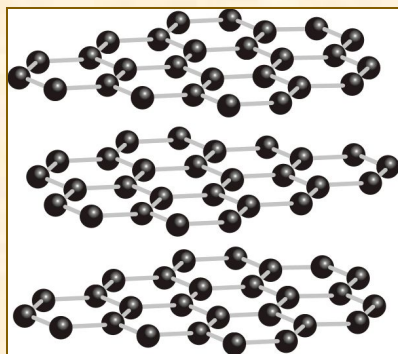
**O<sub>2</sub> - кислород**  
бесцветный газ;  
не имеет запаха;  
плохо растворим в  
воде;  
температура кипения  
-182,9 С.



**O<sub>3</sub> – озон**  
(«пахнущий»)  
газ бледно-фиолетового  
цвета;  
имеет резкий запах;  
растворяется в 10 раз  
лучше, чем кислород;  
температура кипения  
-111,9 С;  
наиболее бактерициден.

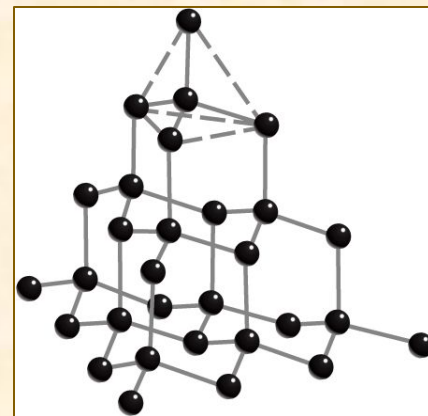
# Аллотропные модификации углерода

## ● Графит



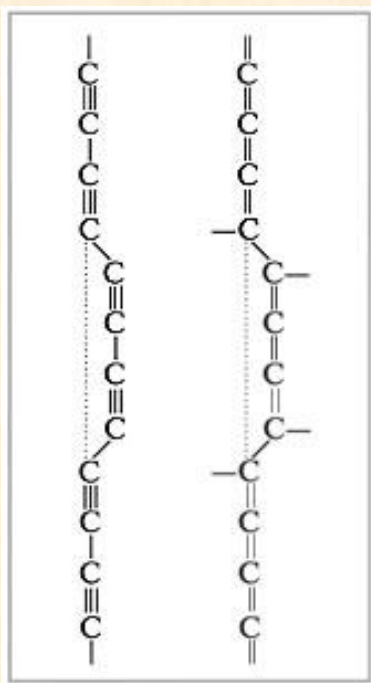
- Мягкий
- Имеет серый цвет
- Слабый  
металлический блеск
- Электропроводен
- Оставляет след на  
бумаге.

## ● Алмаз



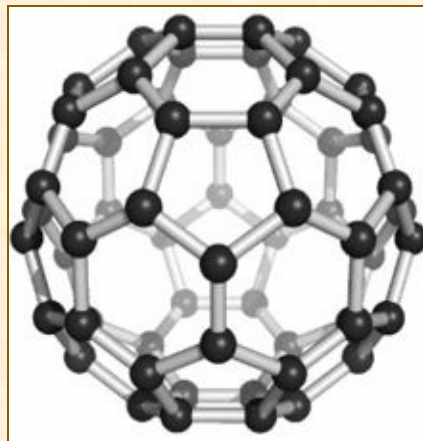
- Твёрдый
- Бесцветный
- Режет стекло
- Преломляет свет
- Диэлектрик

# Аллотропные модификации углерода

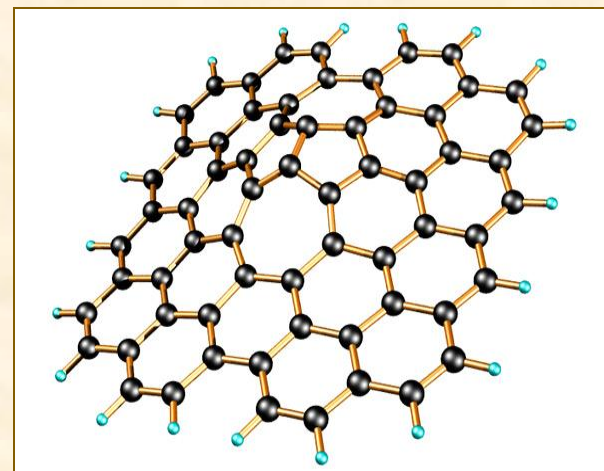


## Карбин

Мелкокристаллический порошок чёрного цвета (плотность 1,9-2 г/см<sup>3</sup>), полупроводник.



## Фуллерен



## Графен

Твёрже и прочнее алмаза, но растягивается на четверть своей длины, точно резина. Графен не пропускает газы и жидкости, проводит тепло и электричество лучше, чем медь.



- Ромбическая сера - вид октаэдров со срезанными углами. Светло – жёлтый порошок.

- Моноклинная сера - в виде игольчатых кристаллов жёлтого цвета.

- Пластическая сера - резинообразная масса тёмно – жёлтого цвета. Можно получить в виде нитей.



# Аллотропные модификации фосфора

● P (красный фосфор)

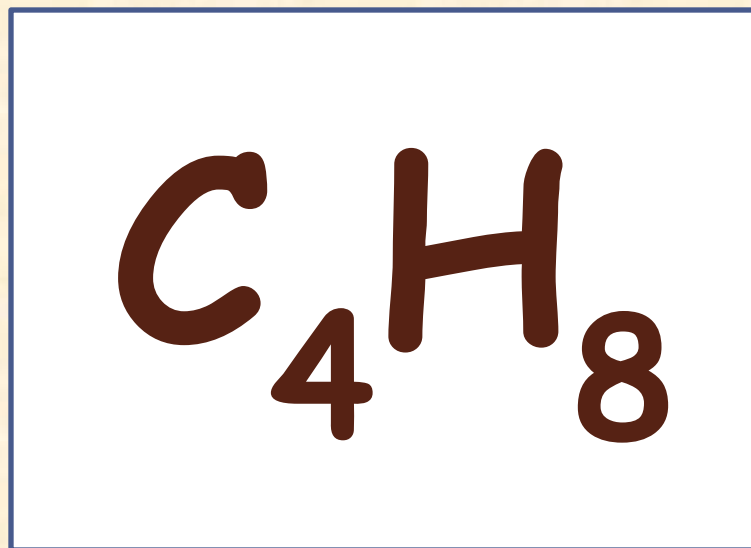


Без запаха,  
не светится в темноте,  
не ядовит !

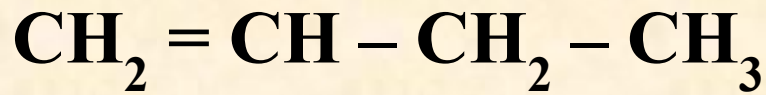
● P<sub>4</sub> (белый фосфор)



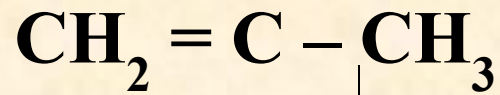
Имеет чесночный запах,  
светится в темноте,  
ядовит!



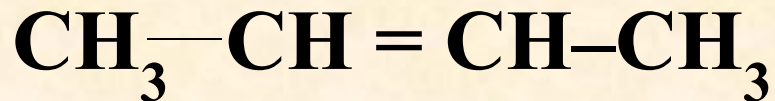
Перед вами картина неизвестного художника.  
Приобрести её сможет тот, кто предложит больше  
всего изомеров.  
Стартовая цена – 2 изомера.



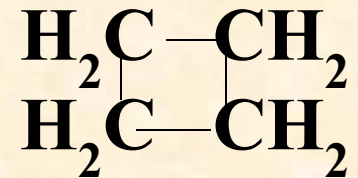
Бутен-1



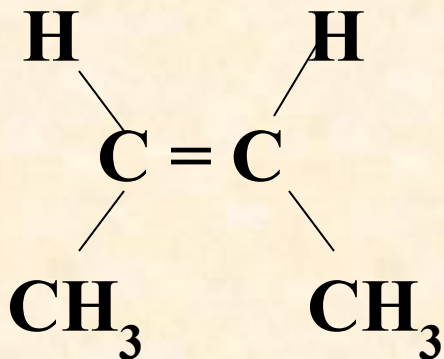
$\text{CH}_3$   
2-метилпропен-1  
(метилпропен)



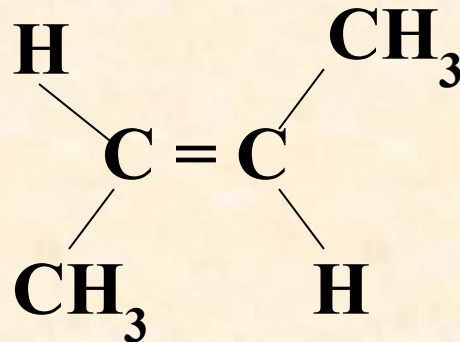
Бутен-2



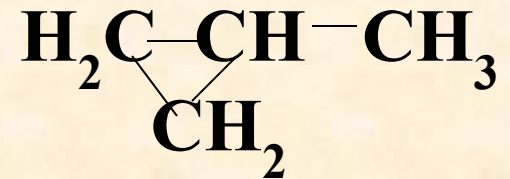
Циклобутан



Цис – бутен - 2



Транс – бутен - 2

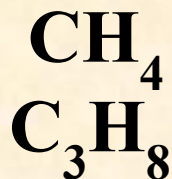


метилциклопропан

**Изомерия** – явление существования изомеров, имеющих одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение и свойства.

**Изомеры** – вещества, имеющие одинаковый состав, но разное строение и свойства.

# Что изображают данные формулы веществ?



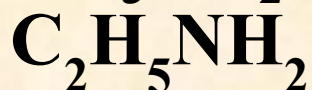
Метан

Пропан



Муравьиная кислота

Уксусная кислота



Метиламин

Этиламин



**Гомологи** – вещества, имеющие одинаковый качественный состав, сходное строение и свойства, но отличающиеся на одну или несколько групп ( $\text{CH}_2$ ) в молекуле.

**Гомология** – явление существования гомологов.

Каковы же причины  
многообразия веществ?



# Причины многообразия веществ



**аллотропия**



**изомерия**



**ГОМОЛОГИЯ**

# Домашнее задание

□ Изучить содержание конспекта.

□ Решить задачу: выведите молекулярную формулу и составьте возможные структурные формулы, если:

$$\omega(\text{C})=0,52$$

$$\omega(\text{O})=0,35$$

$$\omega(\text{H})=0,13$$

$$D_{\text{H}_2} = 23$$