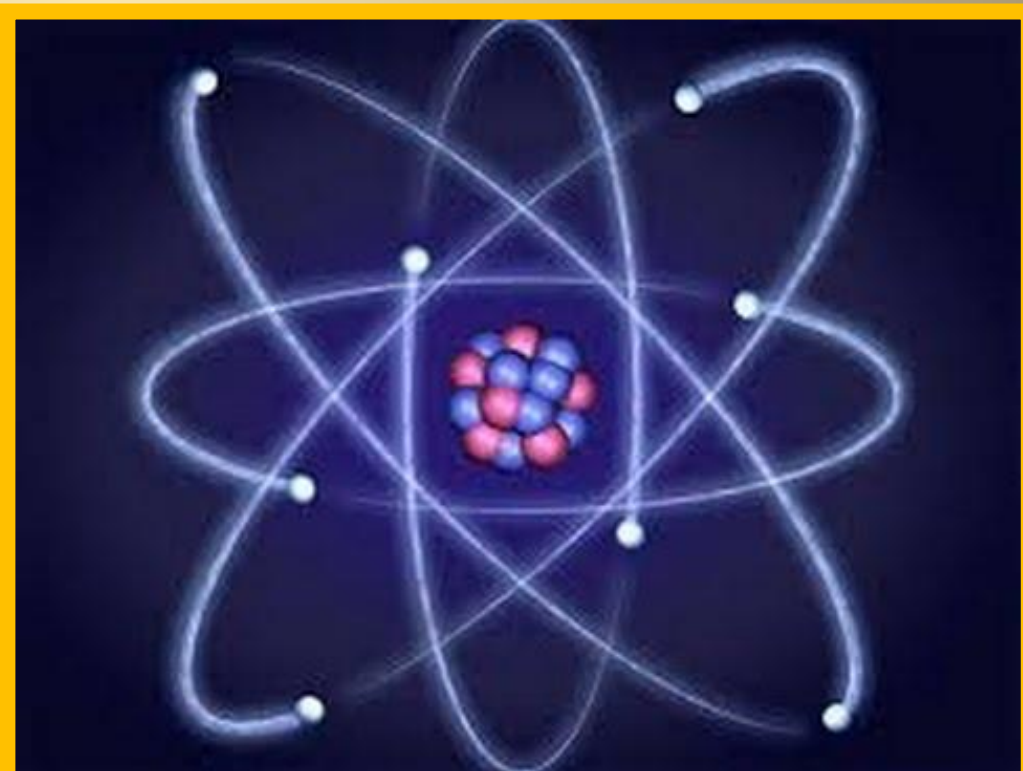


Готовимся к ЕГЭ, ОГЭ! Теоретические разделы химии.

# Современные представления о строении атома

Учитель химии МОБУ  
СОШ ЛГО с.  
Пантелеймоновка  
Г.П.Яценко



Химия – наука о веществах, их свойствах и превращениях.

По признакам

Неорганическа  
я  
ХИМИЯ

Органическая  
ХИМИЯ

**Вещество** – это форма существования материальных объектов, способная проявлять определенный набор химических свойств.

## **Вещества**

по составу (набору атомов)

### **Простые :**

Металлы

Неметаллы

### **Сложные:**

Оксиды

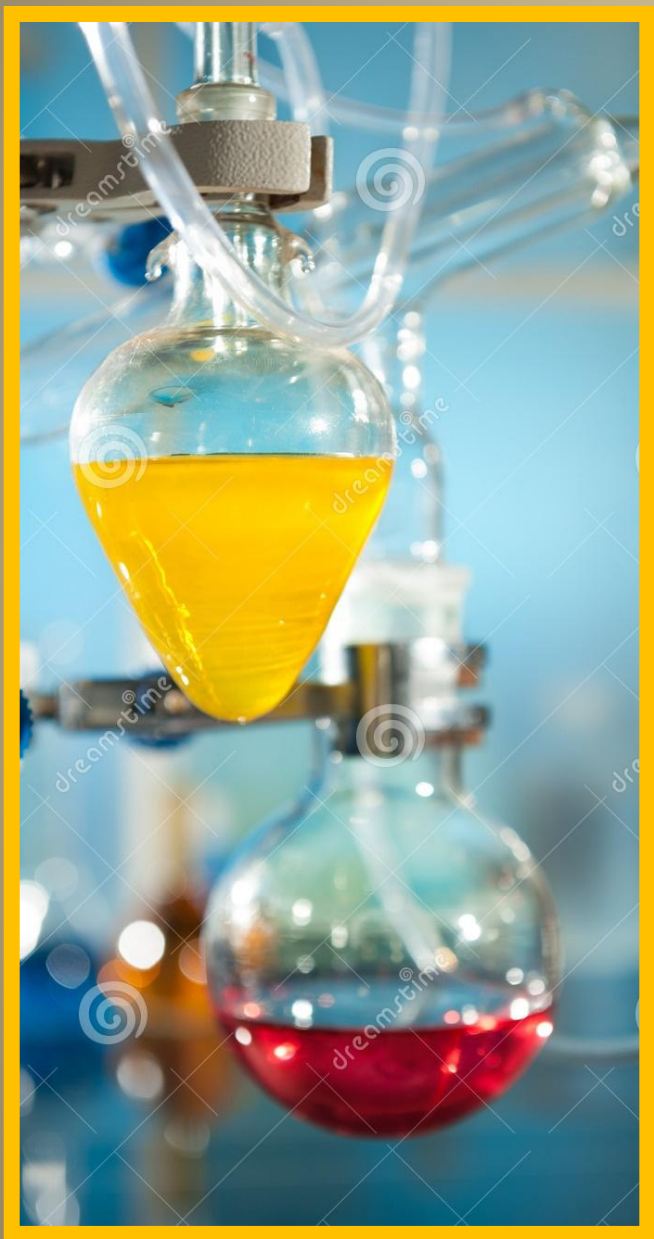
Соли

Кислоты

Основания

Органические

вещества



## Химические реакции –

это процессы

превращения одних

веществ в другие.

Химические свойства веществ не зависят от агрегатного состояния.



# Состав вещества.

**Атом** – наименьшая химическая частица вещества.

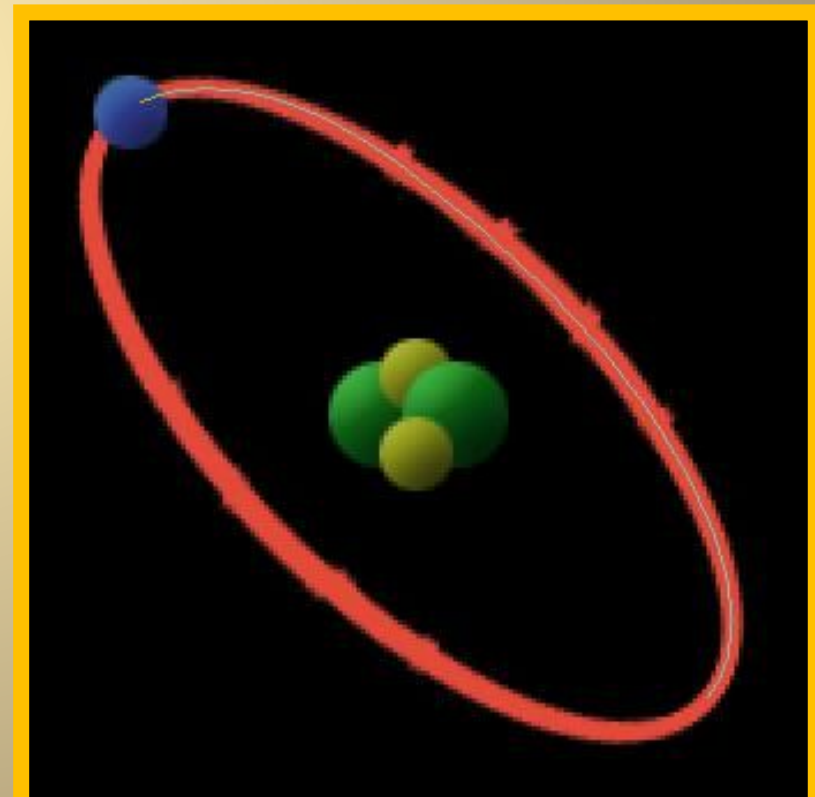
При разрушении атом распадается на более мелкие физические частицы:

$\bar{e}$  – электрон;

$p^+$  – протон;

$n^0$  – нейтрон;

число этих частиц у разных атомов различное.



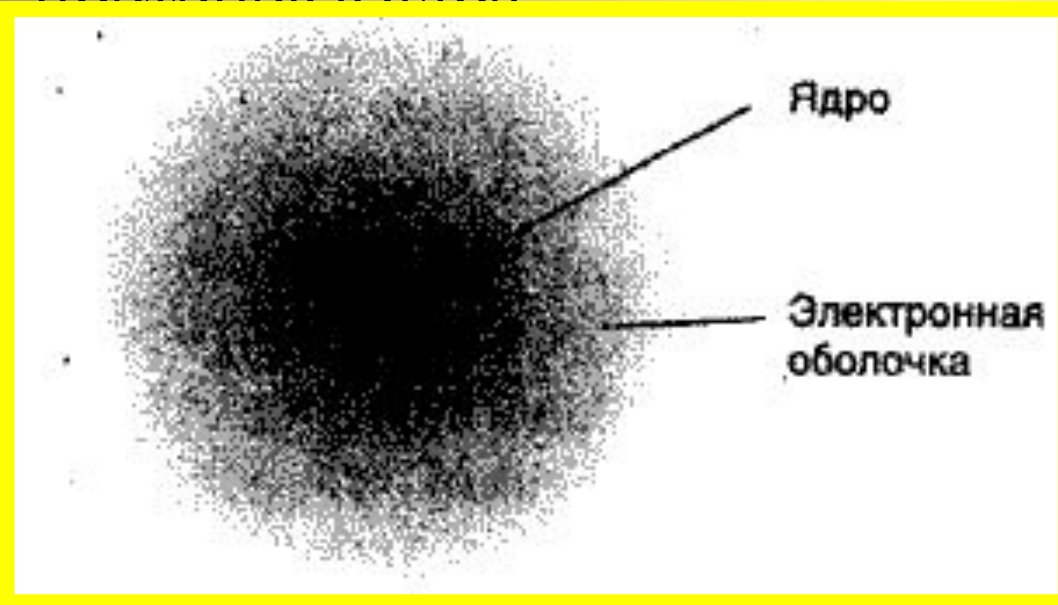
# Схема строения атома (по Бору-Резерфорду)

Любой атом – *электронейтральная* частица.

Ядро (*заряжено положительно*) включает некоторое количество протонов и нейтронов.

Электронная оболочка (*заряжена отрицательно*) включает в себя некоторое число электронов, обязательно равное числу

протонов в ядре



# Химический элемент.

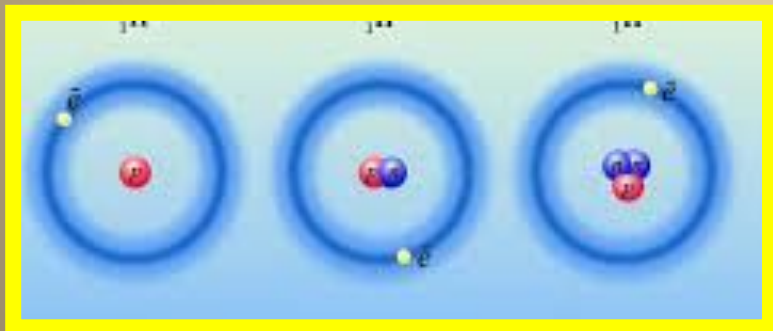
1. Определённый вид атомов называется *химическим элементом*.
2. Каждый химический элемент имеет свое название и свой символ.
3. Все атомы одного элемента *имеют равное* число протонов в ядре и электронов в оболочке.
4. Атому одного элемента могут различаться числом нейтронов в ядре – *изотопы*.

Элемент водород имеет 3 изотопа:

водород – 1 ( *протий*  ${}^1\text{H}$  );

водород – 2 ( *дейтерий*  ${}^2\text{H}$ , или D );

водород – 3 ( *тритий*  ${}^3\text{H}$ , или T ).



${}^3\text{H}$  верхний индекс -  
массовое число  
(сумма протонов и  
нейтронов в ядре).

# Электронная оболочка атома.

1. Электронная оболочка любого атома делится на *энергетические уровни*.
2. Энергетические уровни делятся на *подуровни*.
3. Подуровни состоят из *атомных орбиталей*.

Атомные орбитали  $\longrightarrow$  энергетические подуровни  
(1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d...) (s, p, d, f)



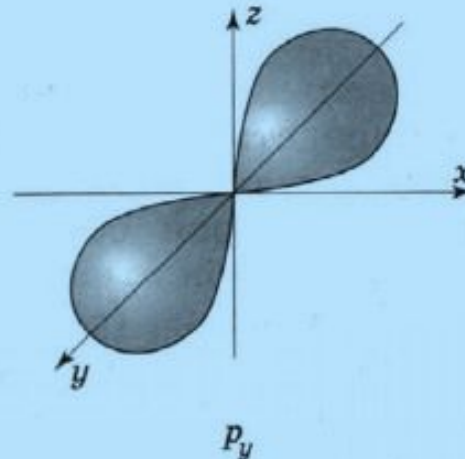
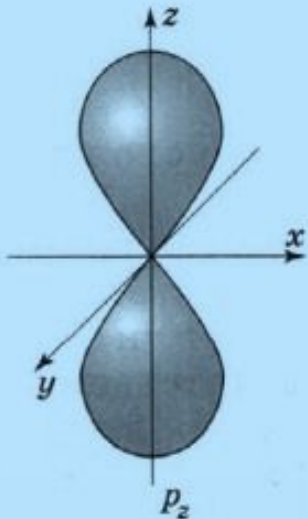
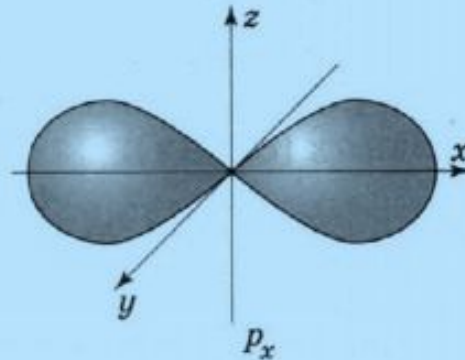
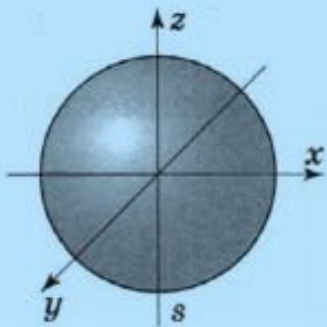
Энергетические уровни (1, 2, 3-й и ...)

Подуровень	s	p	d	f
Число орбиталей	1	3	5	7



# Формы атомных орбиталей.

Формы **s**-орбитали и трёх **p**-орбиталей представлены на схеме; **d**, **f**-орбитали имеют сложные объёмные конфигурации.



Заполнение атомных орбиталей электронами происходит в соответствии с тремя условиями:

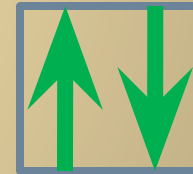
1. Принцип минимума энергии:  $\bar{e}$  заполняют орбитали, начиная с подуровня с **меньшей** энергией.
2. Правило запрета (принцип Паули): в каждой орбитали может разместиться **не более двух**  $\bar{e}$ .

Пустая орбиталь


Орбиталь с  
неспаренными  $\bar{e}$

Орбиталь с  
электронной

парой

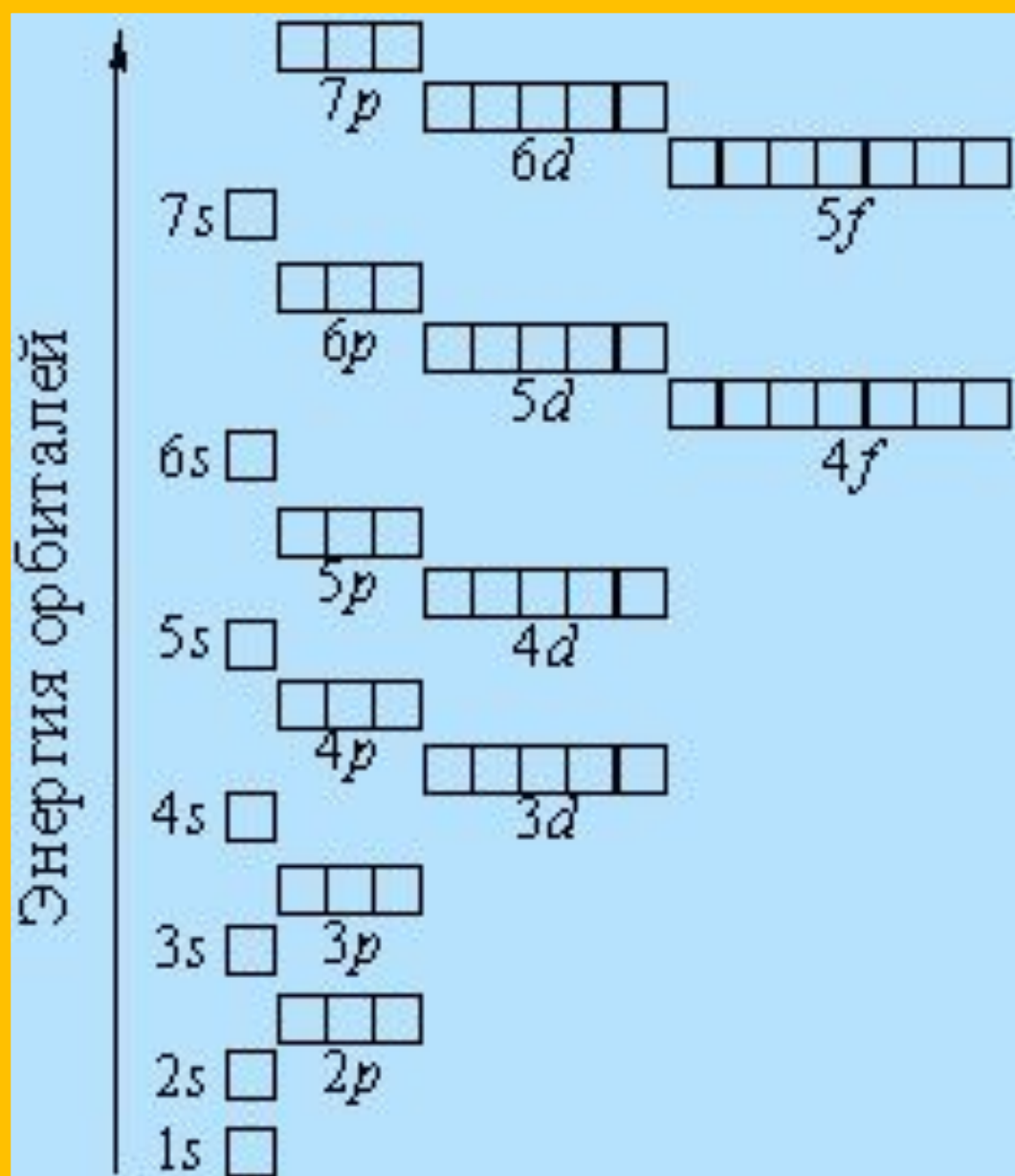


3. Принцип максимальной мультиплетности (правило Хунда): в пределах подуровня электроны сначала заполняют все орбитали наполовину, а затем – полностью.

Каждый  $\bar{e}$  имеет свою собственную характеристику – *спин* (условно изображается стрелкой ). Спины  $\bar{e}$  складываются в вектора, сумма спинов данного числа  $\bar{e}$  на подуровне должна быть максимальной

Число $\bar{e}$	правильно	неправильно
2		
3		
4		

# Энергетическая диаграмма.



Наглядно последовательность заполнения орбиталей электронами выражается энергетической диаграммой.

# Электронные формулы (конфигурации).

Электронные формулы могут быть

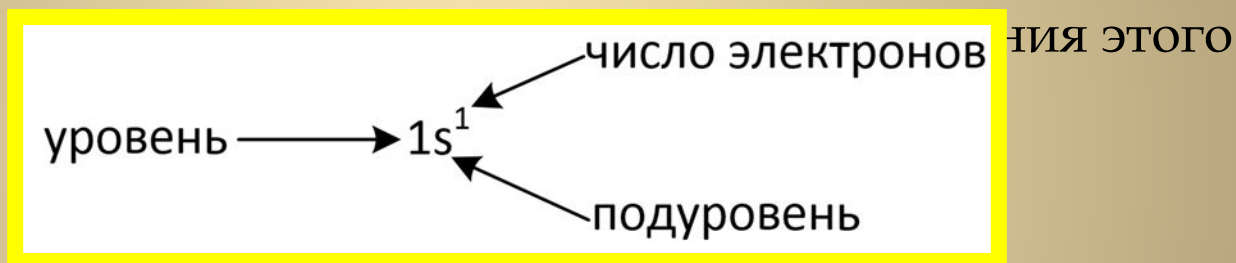
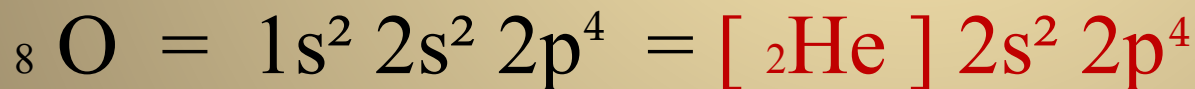
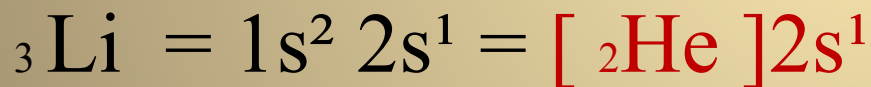
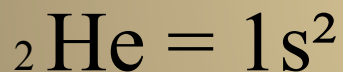
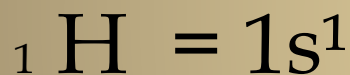
ПОЛНЫМИ

краткими :

( содержат в скобках символ

соответствующего

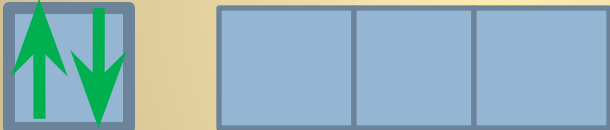





элемента)



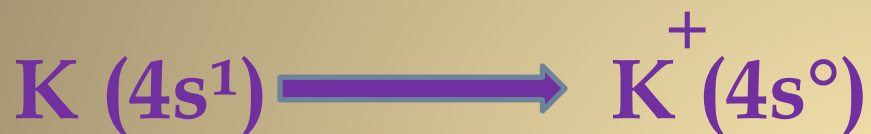
Валентные  
электроны

Электроны, вынесенные за скобки, называются валентными (принимают участие в образовании химических связей).

Для свободных атомов подгрупп II – IV групп Периодической системы обычное состояние валентных электронов называется *основным*. Для этих же атомов возможно *возбуждённое* состояние:

Атом	Состояние	
	основное	возбуждённое
Mg		
Al		
Si		

Атомы типичных **металлов** легко *отдают* свои валентные электроны (полностью или частично) и становятся *простыми катионами* :



Атомы типичных **неметаллов** легко *принимают* дополнительные электроны на валентные подуровни (до 8 внешних  $\bar{e}$ ) и становятся *простыми анионами*:



# Проверь себя!

**Задание № 1.** Составьте полные электронные формулы:

а) для катионов  $\text{Li}^+$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Al}^{3+}$ ; б) для анионов  $\text{N}^{3-}$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{S}^{2-}$ .

**Задание № 2.** Установите, возможно ли (да, нет) с точки зрения строения атомов образование ионов: а)  $\text{O}^{3-}$ ; б)  $\text{O}^{2-}$ .

**Задание № 3** тест (5 – 7 мин.)

1. Четырехэлементарное вещество:

- а) нитрат аммония; б) гидроортофосфат магния; в) фруктоза;  
г) хлорбензол.

2. Название элемента с электронной формулой атома  $[\text{Ar}]3d^24s^2$  - это а) селен; б) алюминий; в) цинк; г) титан.

3. Укажите общее число электронов в частицах а)  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$



# Ответы

тест (задание № 3):

1. б)
2. г)
3. а) 20; б) 28; в) 18

# Материал, используемый для оформления.

[https://i.ytimg.com/vi/B6XEB6\\_gbdI/hqdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/B6XEB6_gbdI/hqdefault.jpg)

<http://player.pptcloud.ru/884734/data/images/img7.gif>

<http://demiart.ru/forum/uploads/post-33144-1188937016.jpg>

[http://images.myshared.ru/319832/slide\\_5.jpg](http://images.myshared.ru/319832/slide_5.jpg)

<http://www.лена24.>

[pф/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F\\_10\\_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%93%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D0%BD/3.1.jpg](pф/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F_10_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%93%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D0%BD/3.1.jpg)

[http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work4/theory/4/ch\\_4\\_3.gif](http://d3dxadmpi0hxcu.cloudfront.net/goods/ymk/chemistry/work4/theory/4/ch_4_3.gif)

<http://thumbs.dreamstime.com/z/kemisk-reaktion-31241832.jpg>

<http://www.alhimik.ru/teleclass/pictures/29132-dym.jpg>