

**Единый государственный  
экзамен по ХИМИИ (консультация 2)**

О.П. Костенко,  
проректор ГОУ РК «ИПК РО»  
по НМР

# ТЕМЫ:

- Современные представления о строении атомов
- Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева
- Химическая связь

# Строение атома

- **Задание А1:** число нейтронов в ядре атома изотопа углерода с относительной атомной массой равной 12  
1) 4;      2)12;      3)6;      4)2

# Строение атома

- Атом (от греч. atomos - неделимый) - наименьшая химическая частица, состоящая из массивного **положительно заряженного ядра** и движущихся в **электрическом поле ядра отрицательно заряженных электронов**

# Атомные частицы и их свойства

Атом состоит из трёх видов частиц:

1. Электрон - (e) - заряд отрицательный,  
 $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл. Масса  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг
2. Протон - (p) - заряд положительный  
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, Масса  $m_p = 1840 m_e$
3. Нейтрон - (n) - не заряжен,  
Масса  $m_n \approx m_p$



# Строение атома

- Ядро атома - образование из протонов и нейтронов, находящееся в центральной части атома. Содержит в себе весь положительный заряд и большую часть массы атома (>99,95%).
- Количество протонов в ядре, которое равно порядковому номеру элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева и поэтому называется атомным номером элемента, определяет благодаря электронейтральности атома число электронов, а следовательно, электронное строение и определяемые им химические свойства элемента.
- Количество нейтронов в ядрах атомов одного элемента может различаться; такие атомы называются изотопами этого элемента

# Заполнение электронной оболочки

Номер энергетического уровня n	1	2	3	4
Типы АО	s	s,p	s,p,d	s,p,d,f
Число АО	1	1,3	1,3,5	1,3,5,7
Максимальное число электронов на данном уровне	2	8	18	32

# Строение атома

- Задание А1: число нейтронов в ядре атома изотопа углерода с относительной атомной массой равной 12
- 1) 4;      2)12;      3)6;      4)2



# Строение атома

- Ядро любого химического элемента состоит из нуклонов.
- 2. Относительная масса одного нуклона равна 1
- 3. Масса ядра изотопа углерода составляет 12 атомных единиц массы, следовательно, в составе его ядра 12 нуклонов.
- 4. В ядре химического элемента имеется два вида нуклонов, одни имеют заряд +1, другие 0.
- 5. Элементарная частица, имеющая массу 1 и заряд +1, называется протон.
- 6. В ядре атома изотопа углерода  $^{12}\text{C}$  находится **6 протонов**
- 7. Элементарная частица, имеющая массу 1 и заряд 0, называется нейтрон.
- 8. Определим число нейтронов в ядре изотопа углерода  $^{12}\text{C}$ . **С этой целью из числа нуклонов вычтем число протонов.**
- Число нейтронов = число нуклонов - число протонов.
- В ядре атома изотопа углерода  $^{12}\text{C}$  находится **нейтронов.**
- Ответ: в составе ядра изотопа углерода  $^{12}\text{C}$  имеется **6 протонов и 6 нейтронов**

# Строение атома

- Составьте электронную формулу химического элемента № 17

# Строение атома

- 1. Элемент № 17 называется хлор и имеет химический символ Cl.
- 2. Элемент хлор находится в третьем периоде.
- 3. Внешним энергетическим уровнем в атоме хлора является уровень под номером 3.
- 4. Элемент хлор находится в группе номер VII.
- 5. Хлор входит в подгруппу **A**.
- 6. На внешнем электронном уровне атома хлора имеется 7 электронов.
- 7. Заряд ядра атома элемента хлора равен +17.
- 8. На трёх энергетических уровнях атома хлора располагаются 17 электронов.
- 9. На первом энергетическом уровне атома хлора располагаются 2 электрона.
- 10. Первый электронный уровень любого атома периодической системы, кроме атома водорода, можно представить так:  $1s^2$ .

# Строение атома

- 11. На втором энергетическом уровне атома хлора находится 8 электронов.
- $17 - (2 + 7) = 8$
- 12. На втором энергетическом уровне имеются два подуровня *s* и *p*.
- 13. Число электронов в атоме хлора на втором *s* - подуровне равняется 2.
- 14. Число электронов в атоме хлора на втором *p* - подуровне равняется 6.
- $8 - 2 = 6$
- 15. Число электронов находящихся на одной *p* -орбитали не может быть больше чем 2.
- 16. На втором энергетическом уровне в атоме хлора имеется три *p* - орбитали, расположенных перпендикулярно друг-другу.
- 17. Расположение электронов на втором энергетическом уровне можно записать так:  $2s^22p^6$ . Если прибавить эту запись к ранее сделанной записи первого энергетического уровня, то получится:
- $1s^22s^22p^6$

# Строение атома

- 18. На третьем энергетическом уровне в атоме хлора имеется три подуровня  $s$ ,  $p$ ,  $d$ . Из них заполняется семью электронами только два  $s$  и  $p$ ,  $d$  - подуровень остаётся пустым.
- 19. Расположение электронов на третьем энергетическом уровне можно записать так:  $3s^23p^5$ . Если добавить эту запись к ранее сделанной записи первого и второго энергетического уровней, то получится электронная формула атома хлора:
- $1s^22s^22p^63s^23p^5$
- Ответ: электронная формула атома хлора  $1s^22s^22p^63s^23p^5$ .

# Строение атома

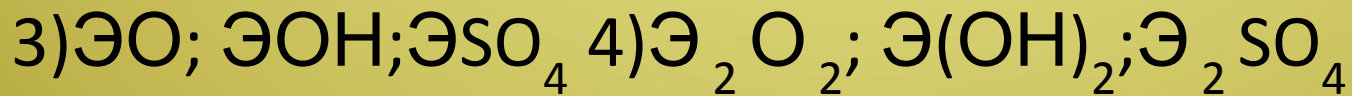
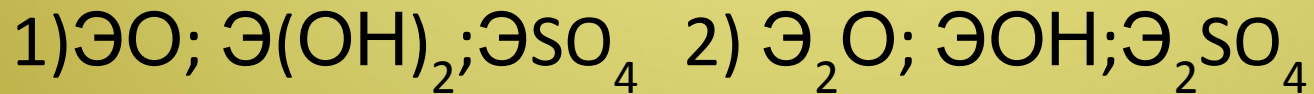
- электронная формула иона  $\text{Br}^-$
- 1)...
- 2)....
- 3)...
- 4)...

# Строение атома

- электронная формула атома брома  $\text{Br}^0$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \underline{4p^5}$
- атома брома  $\text{Br}^0$  превращается в ион брома  $\text{Br}^-$  присоединяя 1 e
- электронная формула иона брома  $\text{Br}^-$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \underline{4p^6}$

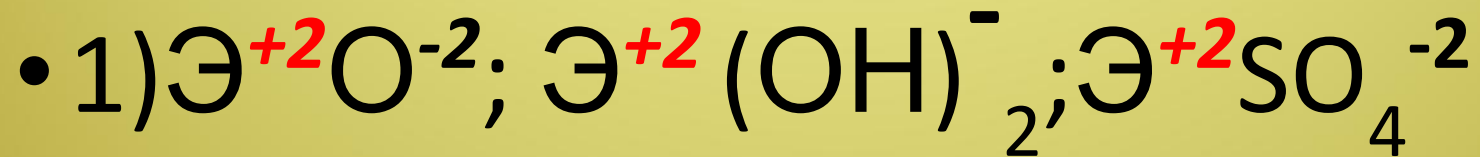
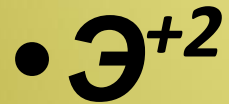
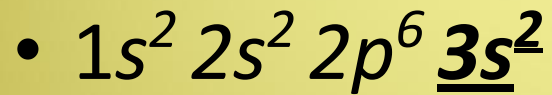
# Строение атома

- Атом металла имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ , формула оксида, гидроксида и сульфата этого элемента





# Строение атома



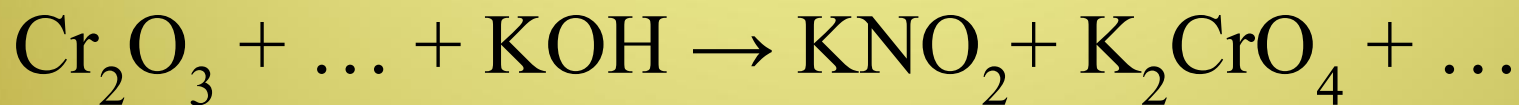
# ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

- Задание : Укажите соединение с ионной СВЯЗЬЮ

1)  $\text{CaCl}_2$ ; 2)  $\text{SO}_2$ ; 3)  $\text{Br}_2$  4)  $\text{H}_2\text{O}$

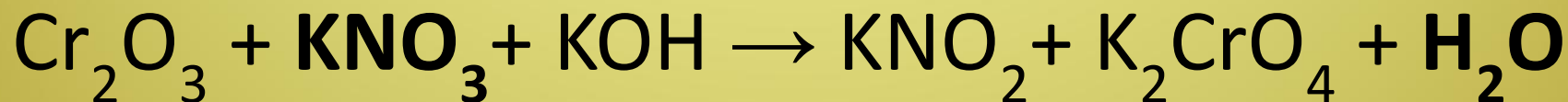
# Окислительно- восстановительные процессы

- Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



- Определите окислитель и восстановитель

# Окислительно- восстановительные процессы



# Окислительно- восстановительные процессы

- 1) Составлен электронный баланс:
- $N^{+5} + 2\bar{e} \rightarrow N^{+3}$     **3** |
- $2Cr^{+3} - 6\bar{e} \rightarrow 2Cr^{+6}$     **1**

# Окислительно- восстановительные процессы

- $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} \rightarrow 3\text{KNO}_2 + 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- хром в степени окисления +3 является
- восстановителем,
- азот в степени окисления +5 (или нитрат калия за счет азота в степени окисления +5) – окислителем.