

Задание:

1. Составить конспект
2. Выполнить тест согласно списку:
Вариант 1: Бадалова, Белозерова, Власкина, Гуломова, Зайцева, Калягина, Кисаринова, Краюшкина, Крюкина, Кудряшова, Кулькова, Лапкина;
Вариант 2: Львова, Лямаева, Ляхина, Мубаракзянова, Назмеева, Найденкова, Пугачева, Решетова, Фоменко, Хлопкова, Шукшина, Хапина.
3. Ответы отправить на эл. почту **bandreeva68@mail.ru** не позже 15.00 12.05.2020

Водород

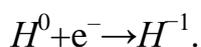
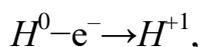
Химический элемент № 1 Периодической системы.

Атом водорода — самый простой по строению, самый лёгкий из атомов всех известных элементов. В его ядре находится **один протон**, а в электронной оболочке — всего **один электрон**.

Водород обычно помещают и в I группу главную (A) подгруппу (к щелочным металлам), и в VII группу главную (A) подгруппу (к галогенам).

Особое положение водорода связано со строением его электронной оболочки: в атоме один валентный электрон (как у щелочных металлов), а для завершения внешнего электронного слоя не хватает одного электрона (как атомам галогенов).

В химических реакциях атом водорода может отдавать или принимать электрон, поэтому проявляет в соединениях и положительную, и отрицательную степени окисления:



В ряду электроотрицательности место водорода — между металлами и неметаллами:

F O N Cl Br S C P H Si Mg Li Na .

Степень окисления +1 водород проявляет в соединениях с более электроотрицательными неметаллами (NH_3^{+1} , H^{+1}Cl), а -1 — в соединениях с металлами, кремнием и бором (NaH^{-1} , SiH_4^{-1}).

Галогены

Галогены — элементы VII группы главной (A) подгруппы периодической системы: фтор F, хлор Cl, бром Br, иод I и астат At.

Все галогены относятся к неметаллам.

В атомах галогенов на внешнем энергетическом уровне находится по 7 электронов:

Название	Схема строения атома	Электронная формула
Фтор	F +9)2)7	...2s ² 2p ⁵
Хлор	Cl +17)2)8)7	...3s ² 3p ⁵
Бром	Br +35)2)8)18)7	...4s ² 4p ⁵
Йод	I +53)2)8)18)18)7	...5s ² 5p ⁵

Валентные электроны галогенов образуют три электронные пары, а один электрон внешнего энергетического уровня остаётся неспаренным.

С возрастанием порядкового номера от фтора к иоду увеличиваются радиусы атомов, снижается их электроотрицательность.

Значит, **неметаллические свойства** галогенов по группе сверху вниз **ослабевают**.

До завершения внешнего электронного слоя атомам галогенов не хватает только одного электрона, поэтому им наиболее характерна степень окисления -1 .

У **фтора** электроотрицательность больше, чем у остальных элементов, и поэтому степень окисления -1 — его единственная возможная степень окисления в соединениях.

Атомы других галогенов способны также и отдавать валентные электроны, проявляя при этом положительные степени окисления $+1$, $+3$, $+5$, $+7$. Так, положительные степени окисления атомы хлора проявляют в соединениях с более электроотрицательными фтором, кислородом и азотом.

Галогены - сильные **окислители**, окислительная способность элементов уменьшается с увеличением атомной массы.

Галогены образуют с металлами соединения с **ионной** связью, а с другими неметаллами — соединения с **ковалентной полярной** связью.

Общая характеристика простых веществ

Молекулы галогенов двухатомные: F₂, Cl₂, Br₂, I₂.

Связь в молекулах ковалентная неполярная, одинарная. Кристаллическая решётка — молекулярная. Поэтому у галогенов невысокие температуры кипения и плавления.

При обычных условиях фтор представляет собой светло-жёлтый газ, хлор — жёлто-зелёный газ, бром — красно-коричневую жидкость, иод — тёмно-фиолетовые кристаллы. У всех галогенов — резкий **неприятный запах**, и они очень **токсичны**.

	
фтор	хлор
	
бром	йод

Хлор

Получение

1) Окисление ионов Cl⁻ сильными окислителями или электрическим током:



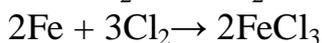
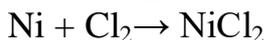
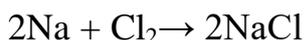
2) Электролиз раствора NaCl (промышленный способ):



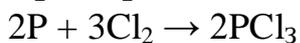
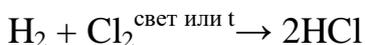
Химические свойства

Хлор - сильный окислитель.

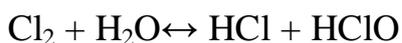
1) Реакции с металлами:



2) Реакции с неметаллами:



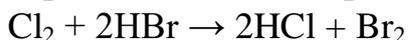
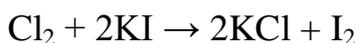
3) Реакция с водой:



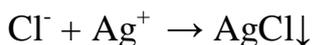
4) Реакции со щелочами:



5) Вытесняет бром и йод из галогеноводородных кислот и их солей.



6) Качественная реакция на хлорид-ион: взаимодействие с нитратом серебра с выпадением белого творожистого осадка, не растворимого в азотной кислоте:



Неметаллы подгруппы кислорода

Элементы 6-й группы главной подгруппы.

Электронное строение $nS^2 np^4$.

Начиная с 3-го периода у p-элементов появляется свободная d-орбиталь, на которую могут переходить электроны. Именно поэтому **степень окисления серы может быть не только -2.**

1. Валентность элементов:

- валентность кислорода - 2,
- валентность серы — 2,4,6

2. Степени окисления:

- степень окисления кислорода = -2 — типичный неметалл, сильный окислитель;
- степень окисления серы = -2(минимальная степень окисления), +2 (редко), +4, +6 (максимальная степень окисления) в минимальной с.о. S будет проявлять **восстановительные свойства**, в максимальной — **окислительные**.

3. Сверху вниз в подгруппе радиус атома увеличивается, следовательно, электроны все слабее притягиваются к ядру атома, следовательно, **сверху вниз металлические свойства увеличиваются**.

4. Как следствие этого сверху вниз в подгруппе усиливаются **восстановительные свойства**.

Физические свойства

Кислород — O_2 (O=O, O::O) -газ без цвета, без запаха. Аллотропная модификация — озон O_3 — бесцветный газ со специфическим запахом (запах «после грозы»)

Сера — S — твердое вещество, хотя мы пишем формулу этого вещества как S, но обычно образуются кристаллы состава S_4 и S_8 . Обычно сера — пластичное вещество коричневого или желтого цвета.

Химические свойства

Свойства кислорода

Окислительные свойства	Восстановительные свойства
<p>1. Водород + кислород:</p> <ul style="list-style-type: none">○ $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ это качественная реакция на кислород — процесс идет с характерным хлопком.○ $H_2 + O_2 = H_2O_2$ — перекись водорода <p>2. Металлы + кислород:</p> <ul style="list-style-type: none">○ $4Li + O_2 = 2Li_2O$ — основной оксид <p>3. Неметалл + O_2:</p> <ul style="list-style-type: none">○ $S + O_2 = SO_2$ — кислотный оксид <p>4. Оксиды + кислород:</p>	<p>Кислород может проявлять восстановительные свойства только к элементу, у которого больше электроотрицательность, т.е., он должен стоять в периодической системе элементов <u>правее</u> кислорода. Это фтор — F: $F_2 + O_2 = OF_2$ (ст. окисления кислорода +2)</p>

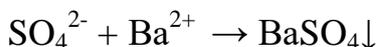
- $4\text{FeO} + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ — реакция идет с основными оксидами в невысших степенях окисления
- $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ — реакция идет с кислотными оксидами в невысших степенях окисления

Свойства серы:

Окислительные свойства	Восстановительные свойства
<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие с металлами: $2\text{Na} + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}$ • Взаимодействие с водородом: $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$ • Реация со щелочами: $3\text{S} + 6\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ • Взаимодействие с кислотами-окислителями: <ul style="list-style-type: none"> ○ $\text{S} + 4\text{HNO}_3(\text{конц}) = \text{SO}_2 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ○ $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие с кислородом: $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ (бесцв. неприятный запах) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$ оба оксида кислотные • Взаимодействие с неметаллами: $\text{S} + 3\text{F}_2 = \text{SF}_6$

Сернистая кислота — H_2SO_3 (степень окисления S +4). Соли — **сульфиты**
Серная кислота — H_2SO_4 (степень окисления S +6). Соли — **сульфаты**

Качественная реакция на сульфат-ион: взаимодействие с хлоридом или другой растворимой солью бария с выпадением белого осадка, не растворимого кислотам:



Вариант 1	Вариант 2
1 Сера в соединениях проявляет степень окисления:	1 Хлор в соединениях проявляет степень окисления:
А) -2; +2; +4; +6 Б) -3; +1, +3; +5; +7 В) -3; +1; +2; +3; +4; +5	А) -2; +2; +4; +6 Б) -1; +1, +3; +5; +7 В) -3; +1; +2; +3; +4; +5
2 Строение внешнего энергетического уровня галогенов	2 Строение внешнего энергетического уровня элементов

	подгруппы кислорода
А) nS^2nP^5 Б) nS^2nP^4 В) nS^2nP^3	А) nS^2nP^5 Б) nS^2nP^4 В) nS^2nP^3
3 Окислительные свойства галогенов в ряду $F_2 \rightarrow Cl_2 \rightarrow Br_2 \rightarrow I_2$	3 Оксид серы SO_3 проявляет
А) увеличиваются Б) уменьшаются	А) окислительные свойства Б) восстановительные свойства
4 Хлор проявляет	4 Качественная реакция на хлорид-ион – взаимодействие с
А) окислительные свойства Б) восстановительные свойства	А) нитратом серебра Б) хлоридом бария
5 Осуществить превращения. В 1, 2 реакции расставить коэффициенты методом электронного баланса, указать окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Написать уравнение 4 в полной и сокращенной ионной форме:	5 Осуществить превращения. В 1 реакции расставить коэффициенты методом электронного баланса, указать окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Написать уравнения 2, 3 в полной и сокращенной ионной форме:
$S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4$	$Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow CaCl_2 \rightarrow AgCl$