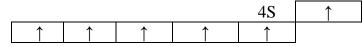
Задание:

- 1. Составить конспект.
- 2. Ответить на вопросы теста письменно согласно списку.
- 3. Ответы отправить на эл. почту <u>bandreeva68@mail.ru</u> не позже 15.00 07.04.2020

Металлы побочных подгрупп

Металлы подгруппы хрома

Подгруппу составляют d-элементы (т.е. элементы, имеющие электроны на d-уровне): хром Cr, молибден Mo, вольфрам W. Строение внешнего энергетического уровня элементов подгруппы $(n-1)d^5nS^1$.



Cr 3 d

Могут проявлять также степени окисления +5, +4, +3, +2, +1. Для всех элементов наиболее типична максимальная степень окисления +6, соединения элементов в этой степени окисления во многом похожи на соединения серы в степени окисления +6.

Образуют оксиды общей формулы RO_3 , им соответствуют кислоты общей формулы H_2RO_4 . Сила кислот снижается от хрома к вольфраму.

Хром

Хром – серовато-белый металл.

Химические свойства

Проявляет степени окисления от +1 до +6; наиболее характерные +2, +3, +6.

1. Не взаимодействует с разбавленной и концентрированной азотной кислотой изза образования оксидной пленки; реагирует с растворами соляной и серной кислот:

$$Cr + 2HCl = CrCl_2 + H_2 \uparrow$$

2. При высокой температуре горит в кислороде:

$$4 \text{ Cr} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$$

3. Раскаленный хром реагирует с парами воды:

$$2 \text{ Cr} + 3 \text{ H}_2\text{O} = \text{ Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$$

4. При нагревании взаимодействует с неметаллами и галогенводородами:

$$Cr + 2 HF = CrF_2 + H_2 \uparrow$$

 $2 Cr + 3 S = Cr_2S_3,$
 $2 Cr + N_2 = 2 CrN,$

Оксиды и гидроксиды хрома

Образует три оксида состава CrO_1 , Cr_2O_3 , CrO_3 , которым соответствуют гидроксиды: $Cr(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, H_2CrO_4 (хромовая кислота). С возрастанием степени окисления основные свойства гидроксидов ослабевают, кислотные усиливаются.

 $Cr(OH)_2$ проявляет основные свойства, является восстановителем.

 $Cr(OH)_3$ проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства; амфотерен:

$$Cr(OH)_3 + 3HCl = CrCl_3 + 3H_2O$$

$$Cr(OH)_3 + NaOH = NaCrO_2 + 2 H_2O$$
 (сплавление)

хромит натрия

 H_2CrO_4 – кислота, сильный окислитель. Окислительные свойства проявляют также ее соли.

Металлы семейства железа

В побочную подгруппу VIII группы входят 9 химических элементов. Сходные между собой элементы этой подгруппы образуют горизонтальные группировки, или триады. Элементы железо Fe, кобальт Со и никель Ni образуют триаду или семейство железа.

Атомы элементов семейства железа имеют на внешнем энергетическом уровне по два S-электрона, однако в образовании химических связей участвуют и электроны 3 d-уровня. В своих устойчивых соединениях проявляют степень окисления +2, +3.

Образуют оксиды состава RO, R_2O_3 , им соответствуют гидроксида состава $R(OH)_2$, $R(OH)_3$.

Железо

Железо – блестящий серебристо-белый металл. Обладает хорошей пластичностью.

Химические свойства



Fe 3 d

Характерны степени окисления +2, +3.

1. Растворяется в разбавленных соляной и серной кислотах:

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

При нагревании с концентрированной азотной кислотой реагирует по уравнению: $Fe + 4HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO + 2H_2O$

2. При высокой температуре реагирует с парами воды:

$$3 \text{ Fe} + 4 \text{ H}_2\text{O} = \text{ Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\uparrow$$

3. Накаленная железная проволока горит в кислороде:

$$3 \text{ Fe} + 2 \text{ O}_2 = \text{Fe}_3 \text{O}_4$$
 (окалина - оксид железа II, III)

4. При нагревании взаимодействует с неметаллами:

$$2 \text{ Fe} + 3 \text{ Cl}_2 = 2 \text{ FeCl}_3$$

 $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS},$
 $2 \text{ Fe} + \text{N}_2 = 2 \text{ FeN}.$

Соединения железа

FeO – основный оксид, легко взаимодействует с кислотами и кислотными оксидами. В азотной кислоте растворяется, образуя соль железа (III):

$$3 \text{ FeO} + 10 \text{HNO}_3 = 3 \text{ Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 5 \text{ H}_2\text{O}$$

Гидроксид Fe(OH)₂ обладает основными свойствами, легко окисляется на воздухе:

$$4 \text{ Fe(OH)}_2 + O_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} = 4 \text{ Fe(OH)}_3$$

Соли Fe²⁺ являются восстановителями.

 Fe_2O_3 является устойчивым химическим соединением. Обладает слабо выраженными амфотерными свойствами. Легко растворяется в кислотах:

$$Fe_2O_3 + 6HCl = 2 FeCl_3 + 3 H_2O$$

При сплавлении: $Fe_2O_3 + 2 NaOH = 2 NaFeO_2 + H_2O$ соль железной кислоты

Fe(OH)₃ не растворяется в воде, имеет амфотерные свойства:

$$Fe(OH)_3 + NaOH = NaFeO_2 + 2 H_2O$$
$$Fe(OH)_3 + 3 HCl = FeCl_3 + 3 H_2O$$

Соли Fe³⁺ являются окислителями:

$$2 \text{ FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2 \text{ FeCl}_2 + 2 \text{HCl} + \text{S}$$

Вариант 1: Анников, Головко, Горбачев, Гуськов, Диткин, Жильцова, Зайцев, Иванов, Карпов, Колбинцев, Крысов, Мамлин;

Вариант 2: Мулюгин, Неверов, Никифоров, Орлов, Паксеваткин, Пушнин, Сарычев, Семидьянов, Типушков, Хуторской, Чучелин, Шишкина, Шияпов.

Вариант 2
1 Оксиды элементов гл. подгруппы 1
группы являются
А) основными В) амфотерными
Б) кислотными
2 Гидриды элементов гл. подгруппы 2
группы имеют общую формулу
A) RH Б) RH ₂ В) RH ₃
3 Строение внешнего энергетического
уровня атомов элементов гл. подгруппы 3
группы
A) nS^1 B) nS^2 B) nS^2nP^1
4 Кипячением воды можно устранить
жесткость
А) карбонатную Б) некарбонатную
5 Кальций в соединениях проявляет
степень окисления
A) +1 B) +2 B) +3
6 Металлы гл. подгруппы 2 группы
тонка
А) окислительные свойства
Б) восстановительные свойства
7 Амфотерные свойства проявляет
A) Ba(OH) ₂ B) KOH B) Al(OH) ₃
8 Осуществить превращения. Написать
уравнение 3 в полной и сокращенной
ионной форме: $CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow BaCO_3$