

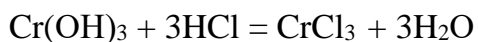


## Оксиды и гидроксиды хрома

Образует три оксида состава CrO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CrO<sub>3</sub>, которым соответствуют гидроксиды: Cr(OH)<sub>2</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> (хромовая кислота). С возрастанием степени окисления основные свойства гидроксидов ослабевают, кислотные усиливаются.

Cr(OH)<sub>2</sub> проявляет основные свойства, является восстановителем.

Cr(OH)<sub>3</sub> проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства; амфотерен:



хромит натрия

H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> – 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 Co и никель Ni образуют триаду или семейство железа.

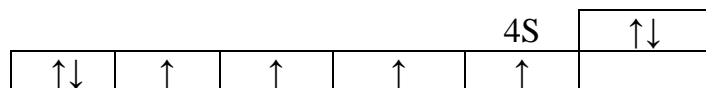
Атомы элементов семейства железа имеют на внешнем энергетическом уровне по два s-электрона, однако в образовании химических связей участвуют и электроны 3 d-уровня. В своих устойчивых соединениях проявляют степень окисления +2, +3.

Образуют оксиды состава RO, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, им соответствуют гидроксида состава R(OH)<sub>2</sub>, R(OH)<sub>3</sub>.

## Железо

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

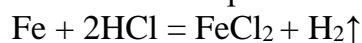
### Химические свойства



Fe 3 d

Характерны степени окисления +2, +3.

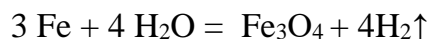
1. Растворяется в разбавленных соляной и серной кислотах:



При нагревании с концентрированной азотной кислотой реагирует по уравнению:



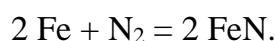
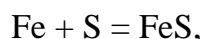
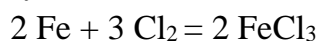
2. При высокой температуре реагирует с парами воды:



3. Накаленная железная проволока горит в кислороде:



4. При нагревании взаимодействует с неметаллами:

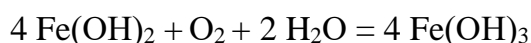


### Соединения железа

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

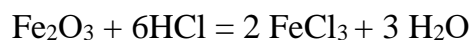


Гидроксид Fe(OH)<sub>2</sub> обладает основными свойствами, легко окисляется на воздухе:



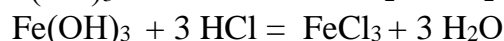
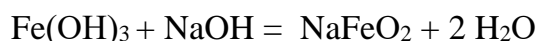
Соли Fe<sup>2+</sup> являются восстановителями.

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> является устойчивым химическим соединением. Обладает слабо выраженными амфотерными свойствами. Легко растворяется в кислотах:



При сплавлении:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{ NaOH} = 2 \text{ NaFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
соль железной кислоты

Fe(OH)<sub>3</sub> не растворяется в воде, имеет амфотерные свойства:



Соли Fe<sup>3+</sup> являются окислителями:



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

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

| Вариант 1   | Вариант 2  |
|---|--|
| 1 С ростом порядковых номеров элементов гл. подгруппы 2 группы металлические свойства | 1 Оксиды элементов гл. подгруппы 1 группы являются                                       |
| А) увеличиваются<br>Б) уменьшаются  | А) основными                      В) амфотерными<br>Б) кислотными                        |
| 2 Оксиды элементов гл. подгруппы 1 группы имеют общую формулу                         | 2 Гидриды элементов гл. подгруппы 2 группы имеют общую формулу                           |
| А) RO    Б) RO <sub>2</sub> В) R <sub>2</sub> O                                       | А) RH    Б) RH <sub>2</sub> В) RH <sub>3</sub>   |
| 3 Строение внешнего энергетического уровня атомов элементов гл. подгруппы 2 группы    | 3 Строение внешнего энергетического уровня атомов элементов гл. подгруппы 3 группы       |
| А) nS <sup>1</sup> Б) nS <sup>2</sup> В) nS <sup>2</sup> nP <sup>1</sup>              | А) nS <sup>1</sup> Б) nS <sup>2</sup> В) nS <sup>2</sup> nP <sup>1</sup>                 |
| 4 Жесткость воды обусловлена содержанием ионов  | 4 Кипячением воды можно устранить жесткость  |
| А) Cu <sup>2+</sup> Б) Mg <sup>2+</sup> В) Ba <sup>2+</sup> Г) Ca <sup>2+</sup>       | А) карбонатную    Б) некарбонатную   |
| 5 Алюминий в соединениях проявляет степень окисления                                  | 5 Кальций в соединениях проявляет степень окисления                                      |
| А) +1    Б) +2    В) +3   | А) +1    Б) +2    В) +3  |
| 6 Металлы гл. подгруппы 1 группы проявляют  | 6 Металлы гл. подгруппы 2 группы проявляют   |
| А) окислительные свойства<br>Б) восстановительные свойства                            | А) окислительные свойства<br>Б) восстановительные свойства                               |
| 7 Амфотерные свойства проявляет   | 7 Амфотерные свойства проявляет  |
| А) Be(OH) <sub>2</sub> Б) LiOH    В) Ca(OH) <sub>2</sub>                              | А) Ba(OH) <sub>2</sub> Б) KOH    В) Al(OH) <sub>3</sub>                                  |
| 8 Осуществить превращения. Написать уравнение 2 в полной и сокращенной ионной форме:  | 8 Осуществить превращения. Написать уравнение 3 в полной и сокращенной ионной форме:     |
| Ca → CaCl <sub>2</sub> → Ca(OH) <sub>2</sub> → BaSO <sub>4</sub>                      | CaCO <sub>3</sub> → CO <sub>2</sub> → K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → BaCO <sub>3</sub> |