Тема: Химические свойства металлов

Изучите теоретический материал и выполните задание.

Задание сдать 06.05.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

В химических реакциях металлы выступают в роли **восстановителей**и повышают степень окисления, превращаясь из простых веществ в катионы.

Химические свойства металлов различаются в зависимости от химической активности металла. По активности в водных растворах металлы расположены в **ряд напряжений.**



В этот ряд, составленный русским химиком Н.Н. Бекетовым, включен также неметалл водород. Активность металлов убывает слева направо:

**Запомнить!** Металлы, стоящие в ЭХ ряду после водорода, называют неактивными металлами.

Металлы, расположенные в ЭХ ряду *до алюминия* называют сильноактивными или активными металлами.

**Общие химические свойства металлов**

1) Многие металлы вступают в реакцию с типичными **неметаллами** – галогенами, кислородом, серой. При этом образуются соответственно хлориды, оксиды, сульфиды и другие бинарные соединения:

* с азотом некоторые металлы образуют нитриды, реакция практически всегда протекает при нагревании;
* с серой металлы образуют сульфиды – соли сероводородной кислоты;
* с водородом самые активные металлы образуют ионные гидриды (бинарные соединения, в которых водород имеет степень окисления -1);
* с кислородом большинство металлов образует оксиды – амфотерные и основные. Основной продукт горения натрия - пероксид Na2O2; а калий и цезий горят с образованием надпероксидов MeO2.

2) Следует обратить внимание на особенности взаимодействие металлов с **водой:**



* *Активные металлы*, находящиеся в ряду активности металлов до Mg (включительно), реагируют с водой с образованием щелочей и водорода: Ca+2H2O=Ca(OH)2+H2↑
* Активные металлы (например, натрий и литий), взаимодействуют с водой со взрывом.
* *Металлы средней активности* окисляются водой при нагревании до оксида:

t,∘C

6Cr+6H2O→ 2Cr2O3+3H2↑

* *Неактивные* металлы (Au, Ag, Pt) - не реагируют с водой.

 →[Li……Mg]MOH+H2↑ активные металлы (до Al)

H2O+M→[Al……Pb MxOy+H2↑ среднеактивные металлы (от Al до H), только при нагревании

→[Bi……Au]≠ неактивные металлы (после Н)

3) С разбавленными **кислотами** реагируют металлы, стоящие в ЭХР до водорода: происходит реакция замещения с образованием соли и газообразного водорода. При этом кислота проявляет окислительные свойства за счет наличия катиона водорода:

Mg+2HCl=MgCl2+H2

4) Взаимодействие *азотной кислоты* (любой концентрации) и *концентрированной серной кислоты* протекает с образованием других продуктов: кроме соли и водорода в этих реакциях выделяется продукт восстановления серной (или азотной) кислоты.

**Запомнить!** Все металлы, стоящие в ряду левее водорода, вытесняют его из разбавленных кислот, а металлы, расположенные справа от водорода, с растворами кислот не реагируют (азотная кислота – исключение).

5) Активность металлов также влияет на возможность протекания простого вещества металла**с оксидом или солью другого металла**. Металл вытесняет из солей менее активные металлы, стоящие правее его в ряду напряжений.

**Запомнить!** Для протекания реакции между металлом и солью  другого требуется, чтобы соли, как вступающие в реакцию, так и образующиеся в ходе нее, были растворимы в воде. Металл вытесняет из соли только более слабый металл.

Например, для вытеснения меди из водного раствора сульфата меди подходит железо,

CuSO4+Fe=FeSO4+Cu

но не подходят свинец – так как он образует нерастворимый сульфат. Если опустить кусочек  свинца в раствор сульфата меди, то с поверхности металла покроется тонким слоем сульфата, и реакция прекратится

CuSO4+Pb=PbSO4↓+Cu

Другой пример: цинк легко вытесняет серебро из раствора нитрата серебра, однако реакция цинка со взвесью сульфида серебра, нерастворимого в воде, практически не протекает.

Общие химические свойства металлов обобщены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уравнение реакции** | **Продукты реакции** | **Примечания** |
| **с простыми веществами - неметаллами** | | |
| с кислородом | | |
| 4Li+O2=2Li2O | оксиды O−2 |  |
| 2Na+O2=Na2O2 | пероксиды (O2)−2 | только натрий |
| K+O2=KO2 | надпероксиды (O2)−2 | надпероксиды при горении образуют K, Rb, Cs |
| с водородом | | |
| Ca+H2=CaH2 | гидриды | щелочные металлы 0 при комнатной температуре; остальные металлы - при нагревании |
| с галогенами | | |
| Fe+Cl2=Fe+3Cl3 | хлориды и др. | при взаимодействии с хлором и бромом (сильные окислители) железо и хром образуют хлориды в степени окисления +3 |
| с серой | | |
| Fe+S=FeS | сульфиды | при взаимодействии с  серой и иодом железо приобретает степень окисления +2 |
| с азотом и фосфором | | |
| 3Mg+N2=Mg3N2 | нитриды | \* при комнатной температуре с азотом реагируют только литий и магний |
| 3Ca+2P=Ca3P2 | фосфиды |  |
| с углеродом | | |
| 4Al+3C=Al4C3 | карбиды |  |
| **с водой** | | |
| 2Na0+2H2O=2NaOH+H2 | Основание + H2 | щелочные металлы |
| Zn0+H2O=ZnO+H2 | Оксид + H2 | среднеактивные металлы, при нагревании |
| Au,Ag,Pt+H2O/ne | не реагируют | неактивные металлы (после Н) |
| **с окисдами менее активных металлов** | | |
| 2Al+3ZnO=Al2O3+2Zn | др оксид + др.металл |  |
| **с солями менее активных металлов** | | |
| Fe+CuSO4=Cu+FeSO4 | Др. соль + др. металл | * Более сильный металл вытесняют более слабый из его соли. * Соли, как вступающие в реакцию, так и образующиеся в ходе нее, были растворимы в воде. |
| Cu+AlCl3≠ |  |
| **с кислотами** | | |
| Fe+2HCl=FeCl2+H2  6Na+2H3PO4=2Na3PO4+3H2 | Др. соль +водород | Металлы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений до H реагируют с разбавленными кислотами (кроме HNO3) |
| Cu+2H3PO4≠ |

Задание

1) Закончить и уравнять реакции:

а) Ba + H2O = …;

б)  Na + H2 = …;

в) Zn + H2O = ….

2) Какие из перечисленных металлов (Cu, Ca, Hg, Au, Fe, Cr, Ag, Al)

растворяются в HCl? Написать уравнения реакций.