**А10. Характерные химические свойства оснований, амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.**

**Характерные химические свойства щелочей:**

1. Действие на некоторые [кислотно-основные индикаторы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B):

* [лакмус](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BA%D0%BC%D1%83%D1%81) становится синим,
* [метилоранж](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B6) — жёлтым,
* [фенолфталеин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D1%84%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD) приобретает [цвет фуксии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82_%D1%84%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B8).

1. При взаимодействии с кислотой образуется соль и вода:

[NaOH](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F) + [HCl](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) → [NaCl](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F) + [H2O](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0)

Условие: реакция не идёт, если и кислота и основание слабые.

1. [Щёлочь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D1%91%D0%BB%D0%BE%D1%87%D1%8C) + [кислотный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4) или [амфотерный оксид](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) → соль + вода.

2 NaOH + SiO2 → Na2SiO3 + H2O

1. [Щёлочь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D1%91%D0%BB%D0%BE%D1%87%D1%8C) + [соль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8C) → (новое) основание + (новая) соль.

Условие: исходные вещества должны быть в растворе, а хотя бы один из продуктов реакции должен выпасть в осадок или мало растворяться.

[Ba(OH)2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F) + [Na2SO4](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F) → [BaSO4](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F) + 2[NaOH](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)

**Характерные химические свойства нерастворимых оснований:**

1. При взаимодействии с кислотой образуется соль и вода:

[Cu(OH)2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%28II%29) + 2[HCl](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) → [Cu](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%28II%29)[Cl](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)2 + 2[H2O](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0)

1. При нагревании разлагаются на воду и основной оксид:

[Cu(OH)2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%28II%29) = [CuO](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%28II%29) + H2O

2 Fe(OH)3 = Fe2O3 + 3 H2O

**Характерные химические свойства амфотерных гидроксидов:**

1. Как основание взаимодействуют с кислотой:

Al(OH)3 + 3HCl = AlCl3 + 3H2O

1. Как кислота взаимодействует со щелочами:

Al(OH)3 + NaOH (конц.)= Na[Al(OH)4](тетрагидроксоалюминат натрия)

 t

Al(OH)3 + NaOH(тв.)= NaAlO2 + 2H2O­

**Характерные химические свойства кислот:**

1. С металлами, стоящими в ряду активности металлов до Н (кроме кислот-окислителей H2SO4конц. и HNO3). Образуются соль и выделяется газ водород Н2. Тип реакции - реакция замещения:

Mg + 2HCl → MgCl2 + H2

Условие: металл до Н, образуется растворимая соль, особые свойства конц. серной кислоты и азотной кислоты любой концентрации, не используются активные металлы.

1. С основными и амфотерными оксидами (последние ведут себя как основные оксиды) при нагревании. Образуются соль и вода. Тип реакции - реакция обмена:

ZnO + H2SO4 → ZnSO4 + H2O

1. С основаниями и амфотерными гидроксидами (последние ведут себя как основания).

Образуются соль и вода. Тип реакции - реакция обмена:

Fe(OH)2 + 2HBr → FeBr2 + 2H2O

Условие: образование растворимой соли.

1. С солями, сильные кислоты вытесняют слабые из растворов их солей, образуются новая соль и новая кислота. Тип реакции - реакция обмена, например:

K3PO4 + 3HCl→> 3KCl + H3PO4 (образуется слабая фосфорная кислота)

Условие: в результате реакции образуется нерастворимая соль или слабая кислота, газ.

1. Кислоты изменяют окраску индикаторов (см. таблицу окраски индикаторов в различных средах). Например, метилоранж в кислой среде меняет окраску с оранжевой на красную. Индикатор фиксирует наличие ионов Н+ в растворе кислоты: метилоранж + Н+ > красная окраска.

**Формулы важнейших кислот**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кислота | | Кислотный остаток. | |
| название | формула | название | формула |
| Соляная (хлороводородная) | HCl | Хлорид | Cl – |
| Плавиковая (фтороводородная) | HF | Фторид | F – |
| Бромоводородная | HBr | Бромид | Br – |
| Иодоводородная | HI | Иодид | I – |
| Хлорноватистая | HClO | Гипохлорит | ClO – |
| Хлорноватая | HClO3 | Хлорат | ClO3 – |
| Хлорная | HClO4 | Перхлорат | ClO4 – |
| Азотистая | HNO2 | Нитрит | NO2 – |
| Азотная | HNO3 | Нитрат | NO3 – |
| Сероводородная | H2S | Сульфид  Гидросульфид | S2–  HS – |
| Сернистая | H2SO3 | Сульфит  Гидросульфит | SO3 2 –  HSO3 – |
| Серная | H2SO4 | Сульфат  Гидросульфат | SO4 2 –  HSO4 – |
| Угольная | H2CO3 | Карбонат  Гидрокарбонат | СО3 2 –  НСО3 – |
| Кремниевая | H2SiO3 | Силикат | SiO3 2 – |
| Ортофосфорная | H3PO4 | Ортофосфат  Гидроортофосфат  Дигидроортофосфат | РО4 3 –  НРО4 2 –  Н2РО4 – |
| Муравьиная | НСООН | Формиат | НСОО – |
| Уксусная | СН3СООН | Ацетат | СН3СОО – |