

# Основания



# Основания - это...



- **Основания** — (*основные гидроксиды*) — вещества, молекулы которых состоят из ионов металлов или иона аммония и одной (или нескольких) гидроксогруппы (гидроксида) -ОН. В водном растворе диссоциируют с образованием катионов и анионов  $\text{OH}^-$ . Название основания обычно состоит из двух слов: «гидроксид металла/аммония». Хорошо растворимые в воде основания называются щелочами.
- Согласно другому определению, основания — один из основных классов химических соединений, вещества, молекулы которых являются акцепторами протонов.
- В органической химии по традиции основаниями называют также вещества, способные давать аддукты («соли») с сильными кислотами, например, многие алкалоиды описывают как в форме «алкалоид-основание», так и в виде «солей алкалоидов».

# Классификация оснований

1. Растворимые в воде основания (щёлочи)

2. Малорастворимые в воде гидроксиды

3. Нерастворимые в воде основания



Деление на растворимые и нерастворимые основания практически полностью совпадает с делением на сильные и слабые основания, или гидроксиды типичных и не типичных металлов.



# Классификация оснований



В зависимости от того, является ли соответствующий оксид основным, кислотным или амфотерным, соответственно различают:

- *Основные гидроксиды (основания)* — гидроксиды, проявляющие основные свойства (например, гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , гидроксид калия  $\text{KOH}$ , гидроксид натрия  $\text{NaOH}$  и др.);
- *Кислотные гидроксиды (кислородосодержащие кислоты)* — гидроксиды, проявляющие кислотные свойства (например, азотная кислота  $\text{HNO}_3$ , серная кислота  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , сернистая кислота  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и др.)
- *Амфотерные гидроксиды*, проявляющие в зависимости от условий либо основные, либо кислотные свойства (например, гидроксид алюминия  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , гидроксид цинка  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ).

# Способы получения оснований

## Получение щелочи при реакции сильноосновного оксида с водой

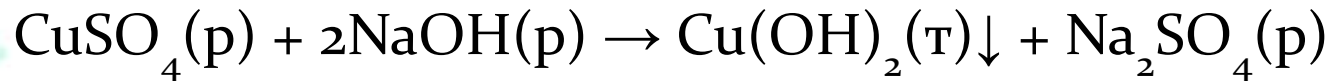
- Так как только сильноосновные оксиды способны реагировать с водой, этот способ можно использовать исключительно для получения сильных оснований или щелочей.

$\text{CaO(т)} + \text{H}_2\text{O(ж)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(\text{р})$  Слабоосновные и амфотерные оксиды с водой не реагируют, и поэтому соответствующие им гидроксиды таким способом получить нельзя

# Способы получения оснований

Косвенное получение основания (гидроксида) при реакции соли со щелочью

- Гидроксиды малоактивных металлов получают при добавлении щелочи к растворам соответствующих солей. Так как растворимость слабоосновных гидроксидов в воде очень мала, гидроксид выпадает из раствора в виде студнеобразной массы.



Получение щелочи при реакции замещения типичного металла с водой.  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$



# Свойства оснований

- Основания
  - Действие на индикаторы: лакмус - синий, метилоранж - жёлтый, фенолфталеин - малиновый
  - Основание + кислота = Соли + вода Примечание: реакция не идёт, если и кислота, и щёлочь слабые.  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - Щёлочь + кислотный или амфотерный оксид = соли + вода  $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - Щёлочь + соли = (новое)основание + (новая) соль. Примечание: исходные вещества должны быть в растворе, а хотя бы 1 из продуктов реакции выпасть в осадок или мало растворяться.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaOH}$
  - Слабые основания при нагреве разлагаются:  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
  - При нормальных условиях невозможно получить гидроксиды серебра и ртути, вместо них в реакции появляются вода и соответствующий оксид:  $\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH}(\text{p}) \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

# Щёлочи

**Щёлочи** — гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов и аммония. К щелочам относят хорошо растворимые в воде основания. При диссоциации щелочи образуют ионы  $\text{OH}^-$  и ион металла.

К щелочам относятся гидроксиды металлов подгрупп I-ой и II-ой периодической системы, например  $\text{NaOH}$  (едкий натр),  $\text{KOH}$  (едкое кали),  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Едкие щёлочи — тривиальное название гидроксидов лития  $\text{LiOH}$ , натрия  $\text{NaOH}$ , калия  $\text{KOH}$ , рубидия  $\text{RbOH}$ , и цезия  $\text{CsOH}$ .





# Физические свойства щелочей



Гидроксиды щелочных металлов (едкие щёлочи) представляют собой твердые, белые, очень гигроскопичные вещества. Щёлочи — сильные основания, очень хорошо растворимые в воде, причём реакция сопровождается значительным тепловыделением. Сила основания и растворимость в воде возрастает с увеличением радиуса катиона в каждой группе периодической системы. Кроме того, едкие щёлочи растворимы в этаноле и метаноле.

# Химические свойства щелочей



Поглощают  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$  из воздуха. Щёлочи широко применяются в промышленности. Важное химическое свойство щелочей — способность образовывать соли в реакции с кислотами. Примеры реакций  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$