

Основания

Основания это сложные вещества, которые состоят из катиона металла Me^+ (или металлоподобного катиона пример иона аммония NH_4^+) и гидроксид-аниона OH^-

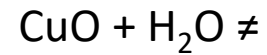
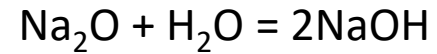
По растворимости в воде основания делят на **растворимые (щелочи)** и **нерастворимые основания**. Также есть неустойчивые основания, которые самопроизвольно разлагаются

Признак классификации	Группы оснований	Примеры
Растворимость в воде	Растворимые основания (щёлочи)	$NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$
	Нерастворимые основания	$Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$
Степень электролитической диссоциации	Сильные ($\alpha \longrightarrow 1$)	Щёлочи
	Слабые ($\alpha \longrightarrow 0$)	Водный раствор аммиака $NH_3 \cdot H_2O$
Кислотность (число гидроксогрупп)	Однокислотные	$NaOH$, KOH
	Двухкислотные	$Fe(OH)_2$, $Cu(OH)_2$

Получение оснований

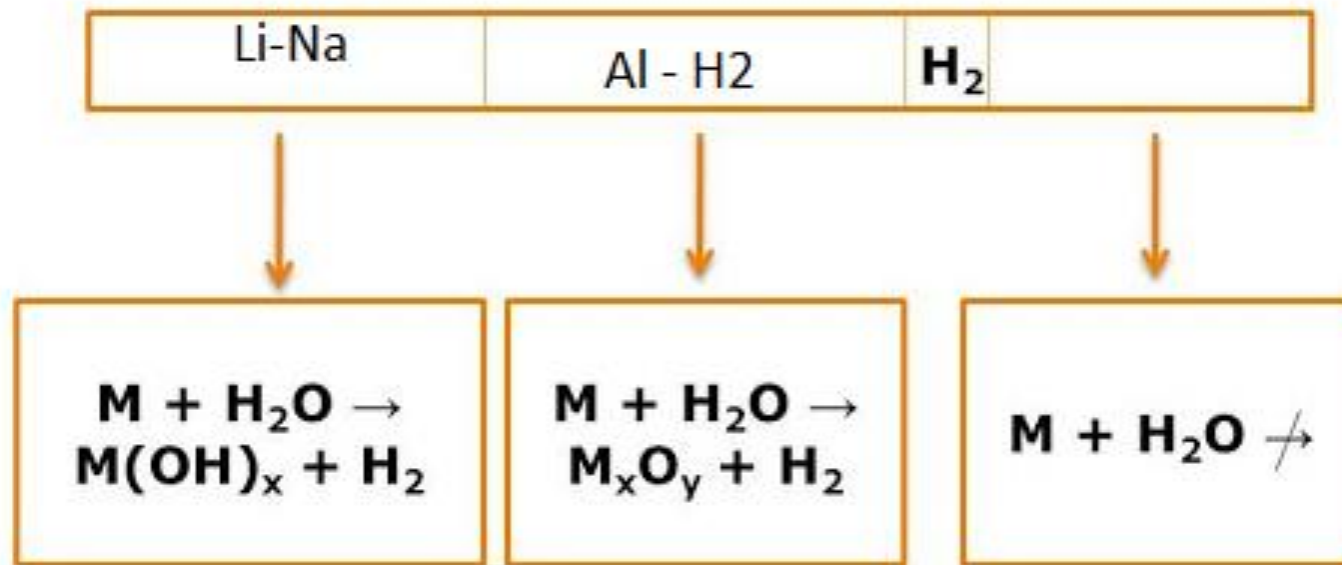
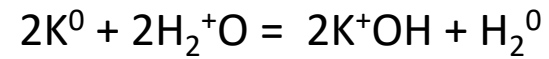
1. Взаимодействие основных оксидов с водой. При этом с водой реагируют в обычных условиях только те оксиды, которым соответствует растворимое основание (щелочь). Т.е. таким способом можно получить только щёлочи:

основный оксид + вода = основание



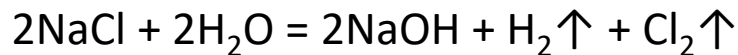
2. Взаимодействие металлов с водой. При этом с водой реагируют в обычных условиях только щелочные металлы (литий, натрий, калий, рубидий, цезий), кальций, стронций и барий.

металл + вода = щёлочь + водород

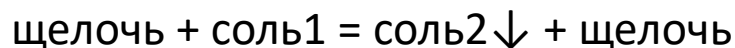


3. Электролиз растворов некоторых солей щелочных металлов. Для получения щелочей, электролизу подвергают растворы солей, образованных щелочными или щелочноземельными металлами и бескилородными кислотами (кроме плавиковой) – хлоридами, бромидами, сульфидами и др.

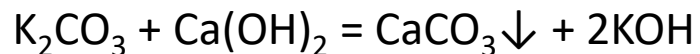
Электролиз хлорида натрия



4. Основания образуются при взаимодействии других щелочей с солями. При этом взаимодействуют только растворимые вещества, а в продуктах должна образоваться нерастворимая соль, либо нерастворимое основание:



Карбонат калия реагирует в растворе с гидроксидом кальция



Хлорид меди (II) взаимодействует в растворе с гидроксидом натрия. При этом выпадает голубой осадок гидроксида меди (II)



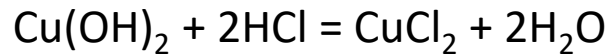
Химические свойства нерастворимых оснований

1. Нерастворимые основания взаимодействуют с сильными кислотами и их оксидами. При этом образуются соль и вода.

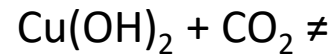
нерастворимое основание + кислота = соль + вода

нерастворимое основание + кислотный оксид = соль + вода

Гидроксид меди (II) взаимодействует с сильной соляной кислотой:



Гидроксид меди (II) не взаимодействует с кислотным оксидом слабой угольной кислоты – углекислым газом



2. Нерастворимые основания разлагаются при нагревании на оксид и воду.

Гидроксид железа (III) разлагается на оксид железа (III) и воду при прокаливании



3. Нерастворимые основания не взаимодействуют с амфотерными оксидами и гидроксидами.

нерастворимое основание + амфотерный оксид \neq

нерастворимое основание + амфотерный гидроксид \neq

Химические свойства щелочей

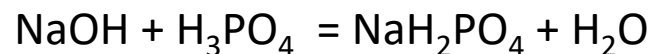
1. Щёлочи взаимодействуют с любыми кислотами сильными и слабыми. При этом образуются средняя соль и вода. Может образовываться кислая соль если кислота многоосновная, при определенном соотношении реагентов, либо в избытке кислоты. В избытке щёлочи образуется средняя соль и вода:

щёлочь(избыток)+ кислота = средняя соль + вода

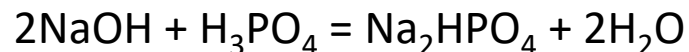
щёлочь + многоосновная кислота(избыток) = кислая соль + вода

Гидроксид натрия при взаимодействии с трёхосновной фосфорной кислотой может образовывать 3 типа солей: дигидрофосфаты, фосфаты или гидрофосфаты.

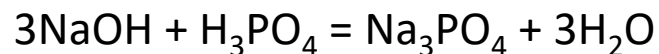
При этом дигидрофосфаты образуются в избытке кислоты, либо при мольном соотношении реагентов 1:1.



При мольном соотношении количества щелочи и кислоты 2:1 образуются гидрофосфаты:



В избытке щелочи, либо при мольном соотношении количества щелочи и кислоты 3:1 образуется фосфат щелочного металла.



2. Щёлочи взаимодействуют с амфотерными оксидами и гидроксидами. При этом в расплаве образуются соли, а в растворе – комплексные соли.

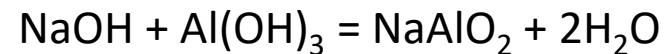
щёлочь (расплав) + амфотерный оксид = средняя соль + вода

щёлочь (расплав) + амфотерный гидроксид = средняя соль + вода

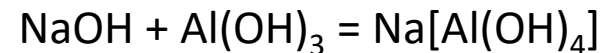
щёлочь (раствор) + амфотерный оксид = комплексная соль

щёлочь (раствор) + амфотерный гидроксид = комплексная соль

При взаимодействии гидроксида алюминия с гидроксидом натрия в расплаве образуется алюминат натрия.



А в растворе образуется комплексная соль:



Реакция в растворе	Реакция в расплаве
Образуется комплексная соль	Образуется средняя соль
$\text{KOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ $2\text{KOH} + \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$	$\text{KOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{KOH} + \text{ZnO} = \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

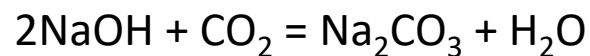


3. Щёлочи взаимодействуют с кислотными оксидами. При этом возможно образование кислой или средней соли, в зависимости от мольного соотношения щёлочи и кислотного оксида. В избытке щёлочи образуется средняя соль, а в избытке кислотного оксида образуется кислая соль:

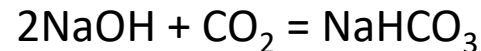
щёлочь(избыток) + кислотный оксид = средняя соль + вода

щёлочь + кислотный оксид(избыток) = кислая соль

При взаимодействии избытка гидроксида натрия с углекислым газом образуется карбонат натрия и вода



При взаимодействии избытка углекислого газа с гидроксидом натрия образуется только гидрокарбонат натрия:



4. Щёлочи взаимодействуют с солями. Щёлочи реагируют только с растворимыми солями в растворе, при условии, что образуется газ или осадок. Такие реакции протекают по механизму ионного обмена.

щёлочь + растворимая соль = соль + соответствующий гидроксид

Щёлочи взаимодействуют с растворами солей металлов, которым соответствуют нерастворимые или неустойчивые гидроксиды.

Гидроксид натрия взаимодействует с сульфатом меди в растворе



Также щёлочи взаимодействуют с растворами солей аммония.

Гидроксид калия взаимодействует с раствором нитрата аммония



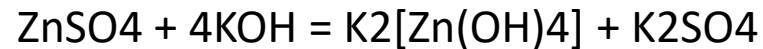
При взаимодействии солей амфотерных металлов с избытком щёлочи образуется комплексная соль

Если соль образованная металлом, которому соответствует амфотерный гидроксид, взаимодействует с небольшим количеством щёлочи, то протекает обычная обменная реакция, и в осадок выпадает гидроксид этого металла.

Избыток сульфата цинка реагирует в растворе с гидроксидом калия



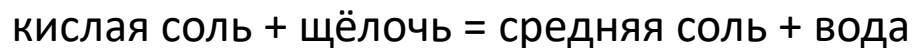
В данной реакции образуется не основание, а амфотерный гидроксид. Амфотерные гидроксиды растворяются в избытке щелочей с образованием комплексных солей. При взаимодействии сульфата цинка с избытком раствора щёлочи образуется комплексная соль, осадок не выпадает



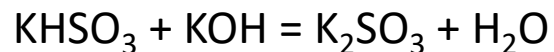
соль амф.металла(избыток) + щёлочь = амфотерный гидроксид↓ + соль

соль амф.металла + щёлочь(избыток) = комплексная соль + соль

5. Щёлочи взаимодействуют с кислыми солями. При этом образуются средние соли, либо менее кислые соли.



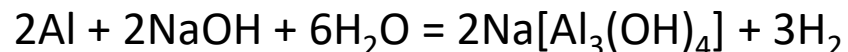
Гидросульфит калия реагирует с гидроксидом калия с образованием сульфита калия и воды:



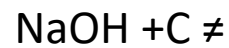
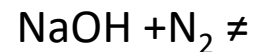
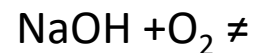
6. Щёлочи взаимодействуют с металлами в растворе и расплаве. При этом протекает окислительно-восстановительная реакция, в растворе образуется комплексная соль и водород, в расплаве — средняя соль и водород.

С щелочами в растворе реагируют только те металлы, у которых оксид с минимальной положительной степенью окисления металла амфотерный

Железо не реагирует с раствором щёлочи, оксид железа (II) — основной. Алюминий растворяется в водном растворе щелочи, оксид алюминия — амфотерный



7. Щёлочи взаимодействуют с неметаллами. При этом протекают окислительно-восстановительные реакции. Как правило, неметаллы диспропорционируют в щелочах. Не реагируют с щелочами кислород, водород, азот, углерод и инертные газы (гелий, неон, аргон и др.)

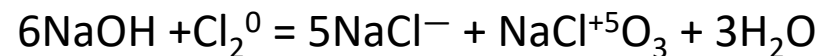


Сера, хлор, бром, йод, фосфор и другие неметаллы диспропорционируют в щелочах (т.е. самоокисляются-самовосстанавливаются)

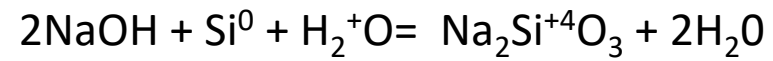
Хлор при взаимодействии с холодной щелочью переходит в степени окисления -1 и +1



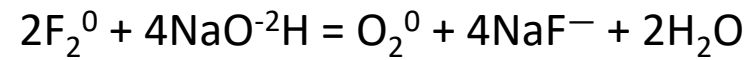
Хлор при взаимодействии с горячей щелочью переходит в степени окисления -1 и +5



Кремний окисляется щелочами до степени окисления +4



Фтор окисляет щёлочи



8. Щёлочи не разлагаются при нагревании.

Исключение гидроксид лития

