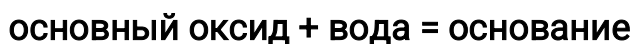


Основания

Химические свойства и способы получения

Получение оснований

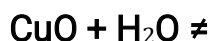
1. Взаимодействие основных оксидов с водой. При этом с водой реагируют в обычных условиях только те оксиды, которым соответствует растворимое основание (щелочь). Т.е. таким способом можно получить только щёлочи:



Например, оксид натрия в воде образует гидроксид натрия (едкий натр):



При этом оксид меди (II) с водой не реагирует:



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**. При этом протекает окислительно-восстановительная реакция, окислителем выступает водород, восстановителем является металл.




Например, калий реагирует с водой **очень бурно**:



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

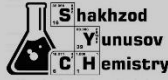
Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетический уровень											
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a										
1	1																	He	2										
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F									Ne	10											
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl									Ar	18											
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni						Kr	36											
5	5	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br									Kr	36											
6	6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd					Xe	54												
7	7	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I									Xe	54											
8	8	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt					Xe	54												
9	9	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At									Xe	54											
10	10	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hn	Mt	Ds					Xe	54												
Высшие оксиды		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄													
Летучие водородные соединения						RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR																	
Л А Н Т А Н О И Д Ы																													
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
А К Т И Н О И Д Ы																													
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr



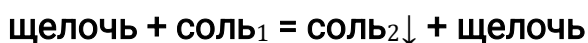
Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА → Rb
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР → 37
НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА → РУБИДИЙ
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА → 85,468
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ → 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 4p⁶ 5s² 5p⁶ 6s¹

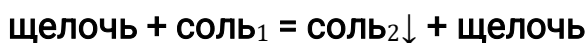
s-элементы
 p-элементы
 d-элементы
 f-элементы



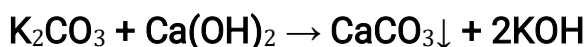
4. Основания образуются при взаимодействии других щелочей с солями. При этом взаимодействуют только растворимые вещества, а в продуктах должна образоваться нерастворимая соль, либо нерастворимое основание:



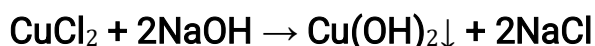
либо



Например: карбонат калия реагирует в растворе с гидроксидом кальция:



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



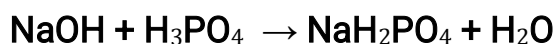
Химические свойства щелочей

1. Щёлочи взаимодействуют с любыми **кислотами – и сильными, и слабыми**. При этом образуются средняя соль и вода. Эти реакции называются **реакциями нейтрализации**. Возможно и образование кислой соли, если кислота многоосновная, при определенном соотношении реагентов, либо в **избытке кислоты**. В **избытке щёлочи** образуется средняя соль и вода:

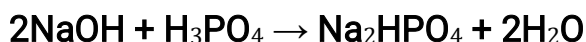


Например, гидроксид натрия при взаимодействии с трёхосновной фосфорной кислотой может образовывать 3 типа солей: **дигидрофосфаты, фосфаты или гидрофосфаты**.

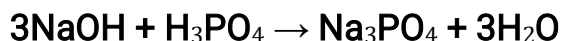
При этом дигидрофосфаты образуются в **избытке кислоты**, либо при **мольном соотношении (соотношении количеств веществ) реагентов 1:1**.



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



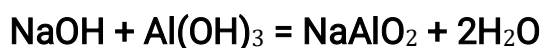
В **избытке щелочи**, либо при **мольном соотношении количества щелочи и кислоты 3:1** образуется **фосфат щелочного металла**.



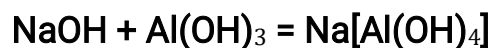
2. Щёлочи взаимодействуют с **амфотерными оксидами и гидроксидами**. При этом в **расплаве** образуются **обычные соли**, а в **растворе – комплексные соли**.



Например, при взаимодействии гидроксида алюминия с гидроксидом натрия **в расплаве** образуется алюминат натрия. Более кислотный гидроксид образует кислотный остаток:



А **в растворе** образуется комплексная соль:



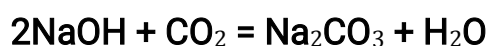
3. Щёлочи взаимодействуют с кислотными оксидами. При этом возможно образование кислой или средней соли, в зависимости от мольного соотношения щёлочи и кислотного оксида. В избытке щёлочи образуется средняя соль, а в избытке кислотного оксида образуется кислая соль:



либо:



Например, при взаимодействии избытка гидроксида натрия с углекислым газом образуется карбонат натрия и вода:



А при взаимодействии избытка углекислого газа с гидроксидом натрия образуется только гидрокарбонат натрия:

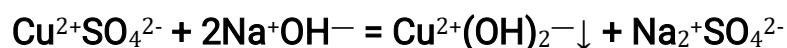


4. Щёлочи взаимодействуют с солями. Щёлочи реагируют **только с растворимыми солями** в растворе, при условии, что **в продуктах образуется газ или осадок**. Такие реакции протекают по механизму ионного обмена.



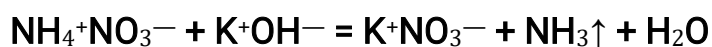
Щёлочи взаимодействуют с растворами солей металлов, которым соответствуют нерастворимые или неустойчивые гидроксиды.

Например, гидроксид натрия взаимодействует с сульфатом меди в растворе:



Также щёлочи взаимодействуют с растворами солей аммония.

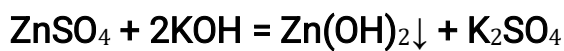
Например, гидроксид калия взаимодействует с раствором нитрата аммония:



! При взаимодействии солей амфотерных металлов с избытком щёлочи образуется комплексная соль !

Давайте рассмотрим этот вопрос подробнее. 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**.

Например, избыток сульфата цинка реагирует в растворе с гидроксидом калия:

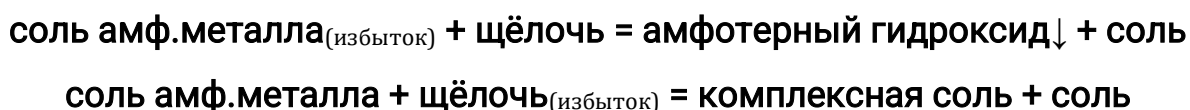


Однако, в данной реакции образуется не основание, а **амфотерный гидроксид**. А, как мы уже указывали выше, **амфотерные гидроксиды растворяются в избытке щелочей с образованием комплексных солей**.

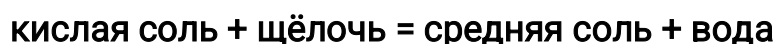
Таким образом, при взаимодействии сульфата цинка с **избытком раствора щёлочи** образуется комплексная соль, осадок не выпадает:



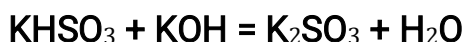
Таким образом, получаем 2 схемы взаимодействия солей металлов, которым соответствуют амфотерные гидроксиды, с щелочами:



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



Например, гидросульфит калия реагирует с гидроксидом калия с образованием сульфита калия и воды:



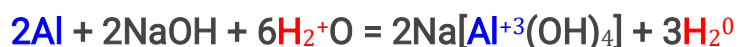
Свойства кислых солей очень удобно определять, разбивая мысленно кислую соль на 2 вещества — кислоту и соль. Например, гидрокарбоната натрия NaHCO_3 мы разбиваем на угольную кислоту H_2CO_3 и карбонат натрия Na_2CO_3 .

Свойства гидрокарбоната в значительной степени определяются свойствами угольной кислоты и свойствами карбоната натрия.

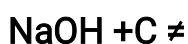
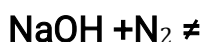
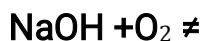
6. Щёлочи взаимодействуют с металлами в растворе и расплаве. При этом протекает окислительно-восстановительная реакция, в растворе образуется комплексная соль и водород, в расплаве — средняя соль и водород.

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

Например, железо не реагирует с раствором щёлочи, оксид железа (II) — основной. А 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).

Например, хлор при взаимодействии с холодной щелочью переходит в степени окисления -1 и +1:

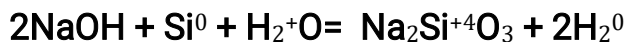


Хлор при взаимодействии с горячей щелочью переходит в степени окисления -1 и +5:

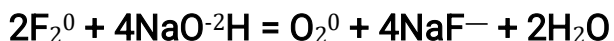


Кремний окисляется щелочами до степени окисления +4.

Например, в растворе:



Фтор окисляет щёлочи:



Более подробно про эти реакции можно прочитать в статье [Окислительно-восстановительные реакции](#).

8. Щёлочи не разлагаются при нагревании.

Исключение — гидроксид лития:



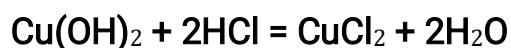
Химические свойства нерастворимых оснований

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

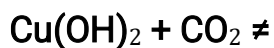


нерастворимое основание + кислотный оксид = соль + вода

Например, гидроксид меди (II) взаимодействует с сильной соляной кислотой:



При этом гидроксид меди (II) не взаимодействует с кислотным оксидом *слабой* угольной кислоты – углекислым газом:



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

Например, 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