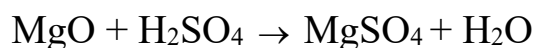


1.1. Основные классы неорганических соединений

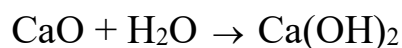
К основным классам неорганических соединений относятся оксиды, гидроксиды¹ (основания), кислоты и соли.

Оксиды – это бинарные химические соединения, состоящие из атомов какого-либо элемента и кислорода. Оксиды, способные образовывать соли при взаимодействии с кислотами или основаниями, называются солеобразующими. Они подразделяются на основные, кислотные и амфотерные. Несолеобразующих оксидов немного (N_2O ; NO ; CO и др.), они не взаимодействуют ни с кислотами, ни с основаниями.

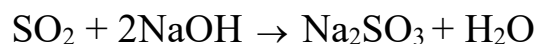
Основные оксиды образуют соли при взаимодействии с кислотами или кислотными оксидами.



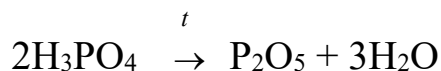
Оксиды щелочных и некоторых щелочно-земельных металлов при взаимодействии с водой образуют основания, например:



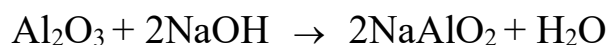
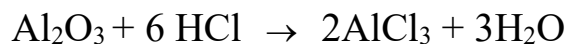
Кислотные оксиды образуют соли при взаимодействии с основаниями или основными оксидами. При взаимодействии с водой они образуют кислоты, например:



Кислотные оксиды иногда называют ангидридами кислот, так как они могут быть получены дегидратацией (отщеплением воды) соответствующих кислот, например:

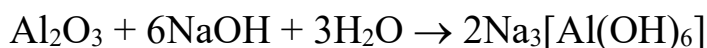


Амфотерные оксиды образуют соли при взаимодействии как с кислотами, так и с основаниями (BeO , Al_2O_3 , ZnO , SnO , PbO , Cr_2O_3), например:



Если реакция протекает в растворе щелочи, то образуется комплексная соль. Комплексообразователем является катион:

¹ К гидроксидам относятся основания, кислородосодержащие кислоты и амфотерные гидроксиды. В настоящем пособии кислородосодержащие кислоты рассматриваются в пункте «Кислоты» вместе с бескислородными кислотами.

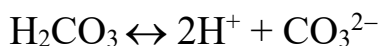


Кислоты – химические соединения, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка. Кислоты делятся на кислородсодержащие: HNO_2 , HNO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , H_3PO_4 и т.д. и бескислородные: HCl , HBr , HI , H_2S . По числу атомов водорода в молекуле различают кислоты одноосновные, например, хлороводородная (соляная) HCl , азотная HNO_3 ; двухосновные, например: серная H_2SO_4 , сернистая H_2SO_3 ; трехосновные (ортофосфорная H_3PO_4) и т.д.

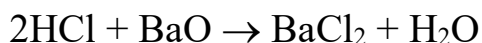
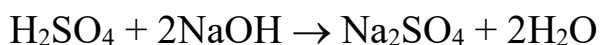
В водных растворах кислоты диссоциируют на катионы водорода и анионы кислотного остатка, например:



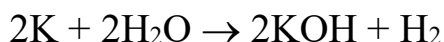
Суммарный процесс диссоциации:



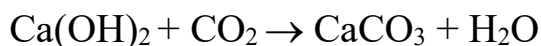
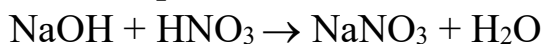
Кислоты взаимодействуют с основаниями или основными оксидами с образованием соли и воды, например:



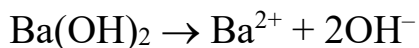
Основания состоят из металла и гидроксильных групп OH^- , число которых равно валентности металла. Общая формула оснований $\text{M}(\text{OH})_n$. Количество гидроксильных групп в молекуле основания определяет его кислотность. Растворимые основания называют **щелочами**. Их можно получить взаимодействием соответствующих металлов или оксидов с водой, например:



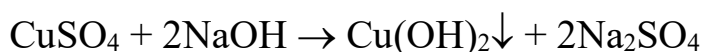
Основания взаимодействуют с кислотами или с кислотными оксидами с образованием соли и воды, например:



В водных растворах основания диссоциируют на катионы металла и анионы гидроксильных групп:



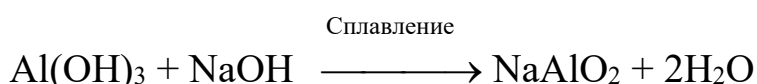
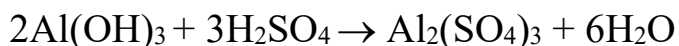
Малорастворимые основания получают действием растворов щелочей на растворы солей, например:



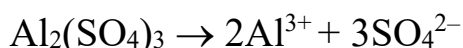
Амфотерные гидроксиды способны диссоциировать в водных растворах как по типу кислот, так и по типу оснований, например:



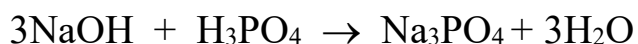
Амфотерные гидроксиды могут взаимодействовать как с кислотами, так и щелочами, например:



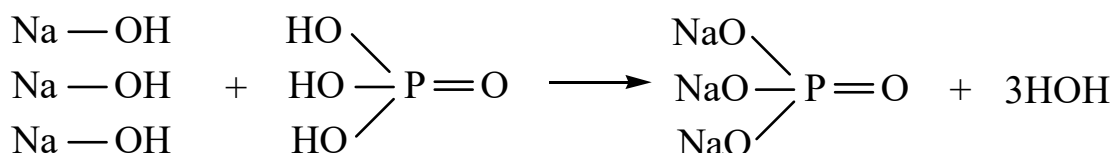
Соли – это продукты взаимодействия кислот с основаниями. Соли бывают средние (нормальные), кислые и основные. **Средние соли** состоят из катиона металла и аниона кислотного остатка:



Средние соли могут быть получены полным замещением катионов водорода в кислоте на катионы металла:



Представим этот процесс графически:

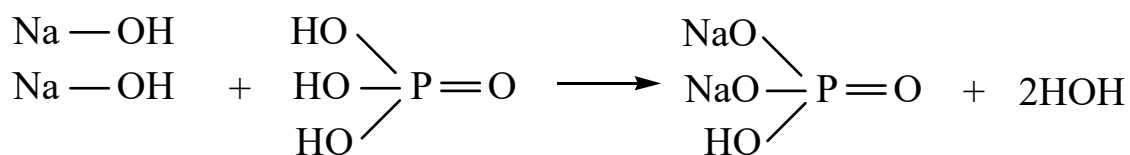


Кислые соли являются продуктом неполного замещения катионов водорода в многоосновной кислоте на катионы металла.

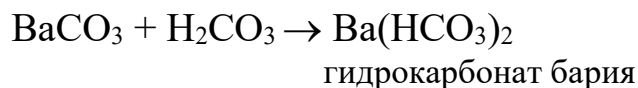


изб. недост. гидрофосфат натрия

Представим этот процесс графически:



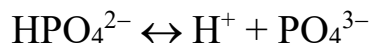
Кислые соли могут также быть получены при действии многоосновной кислоты на среднюю соль, образованную этой же кислотой:



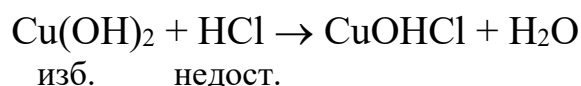
Кислые соли, как правило, диссоциируют ступенчато.



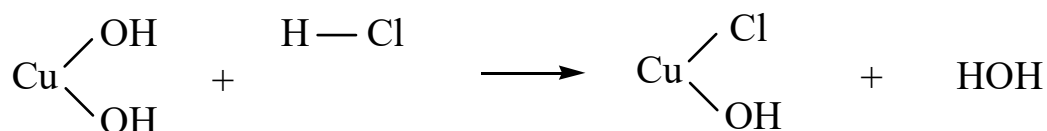
Диссоциация сложного аниона по второй ступени проходит незначительно и этот процесс обратим:



Основные соли – продукт неполного замещения групп OH^- многокислотного основания на анионы кислотного остатка:



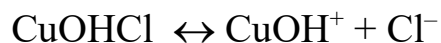
Представим этот процесс графически:



Так же, основную соль можно получить действием щёлочи в недостатке последней на среднюю соль:



Основные соли диссоциируют ступенчато.



Диссоциация сложного катиона по второй ступени проходит значительно слабее:

