

Соли

Цель: обобщение знаний о составе и свойствах солей с точки зрения ТЭД, развитие умений в прогнозировании свойств на основе состава солей, расширение знаний о многообразии солей и их свойствах.

Соли - это сложные вещества, состоящие из одного (нескольких) атомов металла (или более сложных катионных групп, например, аммонийных групп NH_4^+ , гидроксированных групп $\text{Me}(\text{OH})^{nm+}$) и одного (нескольких) кислотных остатков. Общая формула солей Me^nA^m , где А - кислотный остаток. Соли (с точки зрения электролитической диссоциации) представляют собой электролиты, диссоциирующие в водных растворах на катионы металла (или аммония NH_4^+) и анионы кислотного остатка.

Классификация. По составу соли подразделяют на средние (нормальные), кислые (гидросоли), основные (гидрососоли), двойные, смешанные и комплексные.

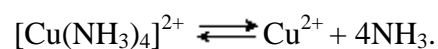
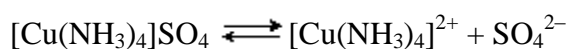
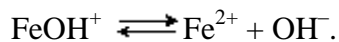
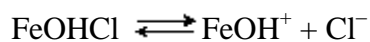
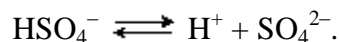
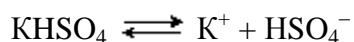
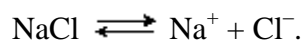
Таблица - Классификация солей по составу

<i>Средние (нормальные) - продукт полного замещения атомов водорода в кислоте на металл</i> AlCl_3	<i>Кислые (гидросоли) - продукт неполного замещения атомов водорода в кислоте на металл</i> KHSO_4	<i>Основные (гидрососоли) - продукт неполного замещения OH- групп основания на кислотный остаток</i> FeOHCl	<i>Двойные - содержат два разных металла и один кислотный остаток</i> KNaSO_4	<i>Смешанные - содержат один металл и несколько кислотных остатков</i> CaClBr	<i>Комплексные</i> $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
--	--	---	---	---	---

Физические свойства. Соли - это кристаллические вещества разных цветов и разной растворимости в воде.

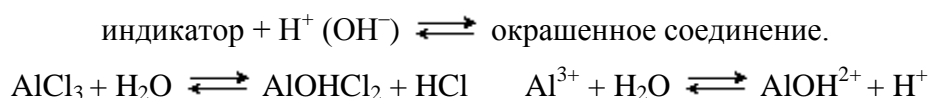
Химические свойства

1) **Диссоциация.** Средние, двойные и смешанные соли диссоциируют одноступенчато. У кислых и основных солей диссоциация происходит ступенчато.

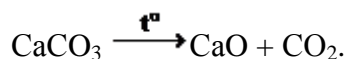


2) **Взаимодействие с индикаторами.** В результате гидролиза в растворах солей накапливаются ионы H^+ (кислая среда) или ионы OH^- (щелочная среда). Гидролизу подвергаются

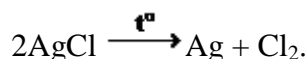
растворимые соли, образованные хотя бы одним слабым электролитом. Растворы таких солей взаимодействуют с индикаторами:



3) **Разложение при нагревании.** При нагревании некоторых солей они разлагаются на оксид металла и кислотный оксид:



соли бескислородных кислот при нагревании могут распадаться на простые вещества:



Соли, образованные кислотами-окислителями, разлагаются сложнее:

В зависимости от растворённого металла разложение солей азотной кислоты при температуре происходит следующими образом:

Любой металл (обозначен как Me) до магния (Mg):



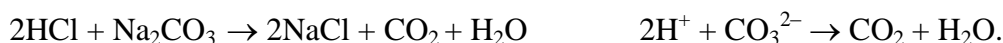
Любой металл от магния (Mg) до меди (Cu):



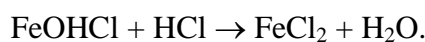
Любой металл после меди (Cu):



4) **Взаимодействие с кислотами.** Реакция происходит, если соль образована более слабой или летучей кислотой, или если образуется осадок.



Основные соли при действии кислот переходят в средние:



Средние соли, образованные многоосновными кислотами, при взаимодействии с ними образуют кислые соли:



5) **Взаимодействие со щелочами.** Со щелочами реагируют соли, катионам которых соответствуют нерастворимые основания.



6) **Взаимодействие друг с другом.** Реакция происходит, если взаимодействуют растворимые соли и при этом образуется осадок.

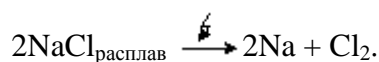
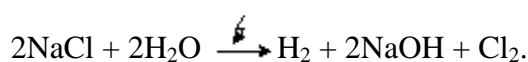


7) **Взаимодействие с металлами.** Каждый предыдущий металл в ряду напряжений вытесняет последующий за ним из раствора его соли:

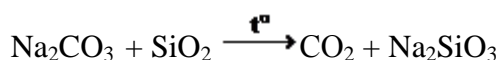
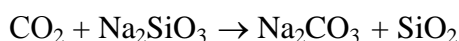


Li, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, H, Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au

8) **Электролиз** (разложение под действием постоянного электрического тока). Соли подвергаются электролизу в растворах и расплавах:

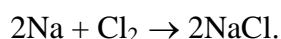


9) **Взаимодействие с кислотными оксидами.**

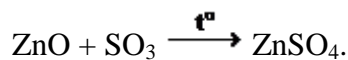
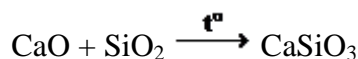


Получение.

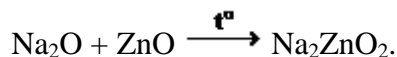
1) **Взаимодействием металлов с неметаллами:**



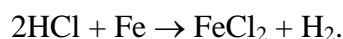
2) **Взаимодействием основных и амфотерных оксидов с кислотными оксидами:**



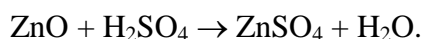
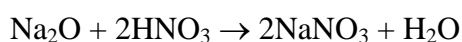
3) **Взаимодействием основных оксидов с амфотерными оксидами:**



4) **Взаимодействием металлов с кислотами:**



5) **Взаимодействием основных и амфотерных оксидов с кислотами:**



6) **Взаимодействием амфотерных оксидов и гидроксидов со щелочами:**

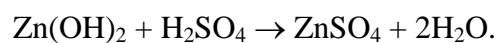
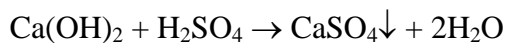


При сплавлении с амфотерным оксидом: $2\text{NaOH} + \text{ZnO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

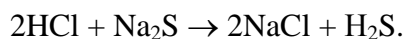
В растворе: $2\text{NaOH} + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ $2\text{OH}^- + \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

При сплавлении: $2\text{NaOH} + \text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

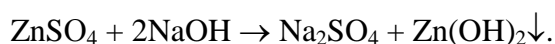
7) *Взаимодействием гидроксидов металлов с кислотами:*



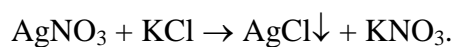
8) *Взаимодействием кислот с солями:*



9) *Взаимодействием солей со щелочами:*



10) *Взаимодействием солей друг с другом:*



Тренировка:

Дайте характеристику солей, опишите их свойства, предложите способы получения K_2HPO_4 , KNO_3 , ZnSO_4 .