

Лабораторная работа 2 Гидролиз солей

Обменные реакции между солями и водой широко распространены в природе.

Явление гидролиза играет огромную роль в химическом преобразовании земной коры. Многие минералы земной коры - это сульфиды металлов, которые хотя и плохо растворимы в воде, постепенно взаимодействуют с ней.

Известный нам малахит ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$) – не что иное, как продукт гидролиза природных карбонатов.

А если вспомнить о составе рН крови млекопитающих, в том числе и человека, то вы сможете не только сделать вывод о единстве животного мира на Земле, но и сформулировать и некоторые гипотезы происхождения жизни на планете.

Цель: изучить процесс гидролиза, научиться определять качественные характеристики гидролиза средних солей.

Гидролиз соли - взаимодействие ионов соли с водой, когда образуется слабый электролит $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ - среда нейтральная, $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ - среда кислая, $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ - среда щелочная.

В зависимости от своего состава соли по-разному реагируют с водой, поэтому можно выделить 4 типа гидролиза солей:

<p>1. Соль образована катионом слабого основания и анионом сильной кислоты. (CuCl_2, NH_4Cl, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ — гидролиз по катиону) $\text{CuCl}_2 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ <u>Выводы:</u> $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} < 7 \Rightarrow$ среда раствора кислая \Rightarrow окраска индикаторов изменяется</p>	<p>2. Соль образована катионом сильного основания и анионом слабой кислоты. (K_2CO_3, Na_2S — гидролиз по аниону) $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ $2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{OH}^-$ <u>Выводы:</u> $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} > 7 \Rightarrow$ среда раствора щелочная \Rightarrow окраска индикаторов изменяется</p>
<p>3. Соль образована катионом слабого основания и анионом слабой кислоты. ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, Na_2CO_3 — гидролиз по катиону и по аниону) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-}$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <u>идёт до конца</u> <u>Выводы:</u> Характер среды определяется относительной силой кислоты и основания.</p>	<p>4. Соль образована катионом сильного основания и анионом сильной кислоты. (гидролизу не подвергаются (NaCl, K_2SO_4, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$)). $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^-$ <u>Выводы:</u> $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} = 7 \Rightarrow$ среда раствора нейтральная \Rightarrow окраска индикаторов не изменяется</p>

Опыты

1. С помощью лакмуса определите, какова среда раствора каждой соли
2. Определите рН раствора каждой соли с помощью датчика рН .
3. Объясните полученные результаты. Напишите уравнения реакций.
4. Полученные данные внесите в таблицу 1.

Таблица 1

Качественная характеристика гидролиза средних солей

Формула соли	Цвет индикатора			Какими основаниями и кислотами соль образована:
	Нейтральная	Кислая	Щелочная	
1. K_2CO_3				
2. Na_2CO_3				
3. KNO_3				
4. $Al_2(SO_4)_3$				
5. $Fe_2(SO_4)_3$				
6. $CuSO_4$				
7. $FeCl_3$				
8. $NaCl$				
9. $ZnCl_2$				
10. $AgNO_3$				
11. $BaCl_2$				
12. $MnCl_2$				
13. $MgSO_4$				
14. $NaNO_3$				
15. $MnSO_4$				

Задание 2. Распределить вещества по убыванию рН среды

1. Na_2CO_3
2. KNO_3
3. $Al_2(SO_4)_3$
4. $Fe_2(SO_4)_3$