

## 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. (<math>\text{CuCl}_2</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>, <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math> — гидролиз по катиону) <math>\text{CuCl}_2 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-</math> <math>\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-</math> <math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+ + 2\text{Cl}^-</math> <u>Выводы:</u> <math>[\text{H}^+] &gt; [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} &lt; 7 \Rightarrow</math> среда раствора кислая <math>\Rightarrow</math> окраска индикаторов изменяется</p>	<p>2. Соль образована катионом сильного основания и анионом слабой кислоты. (<math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{S}</math> — гидролиз по аниону) <math>\text{K}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-}</math> <math>\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-</math> <math>2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{OH}^-</math> <u>Выводы:</u> <math>[\text{H}^+] &lt; [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} &gt; 7 \Rightarrow</math> среда раствора щелочная <math>\Rightarrow</math> окраска индикаторов изменяется</p>
<p>3. Соль образована катионом слабого основания и анионом слабой кислоты. (<math>(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{CH}_3\text{COONH}_4</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> — гидролиз по катиону и по аниону) <math>\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-}</math> <math>\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-</math> <math>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}</math> <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 (<math>\text{NaCl}</math>, <math>\text{K}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Ba}(\text{NO}_3)_2</math>)). <math>\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-</math> <math>\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-</math> <math>\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^-</math> <u>Выводы:</u> <math>[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} = 7 \Rightarrow</math> среда раствора нейтральная <math>\Rightarrow</math> 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.  $Fe_2(SO_4)_3$