



Гидролиз неорганических соединений

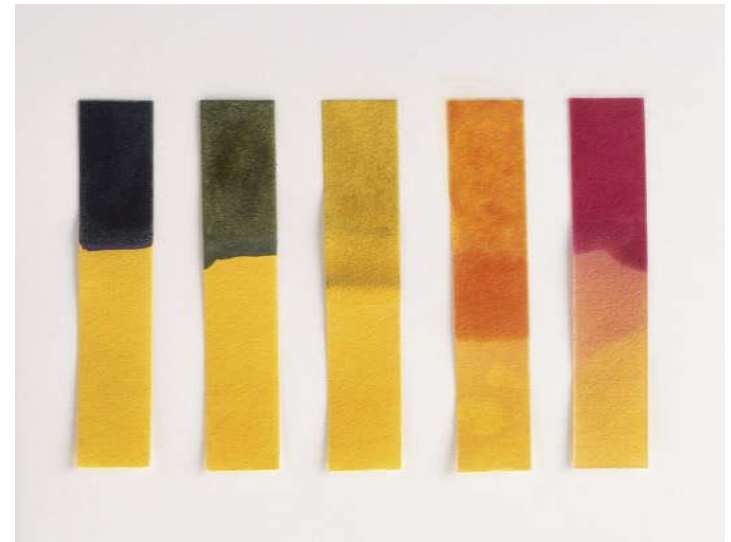
1. Общая характеристика;
2. Гидролиз разных солей;
3. Связь с рН, применение.

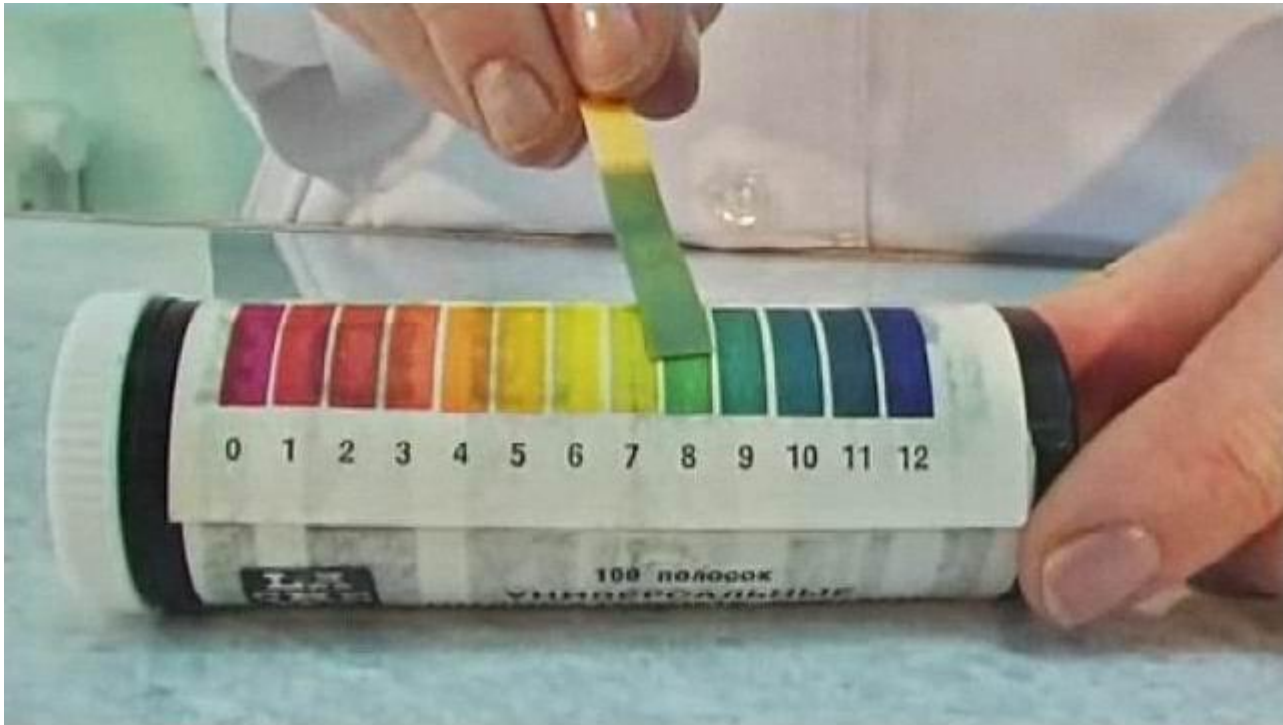
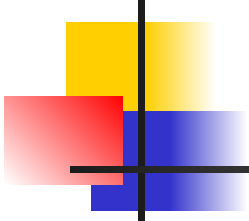
Что такое гидролиз?

- *Гидролиз* – реакция обменного разложения веществ водой.
- *Гидролиз* – это процесс взаимодействия ионов соли с водой, приводящий к образованию слабого электролита.



- Исследование растворов солей индикаторами показало, что они могут характеризоваться нейтральной, кислой и щелочной реакцией среды. При растворении многих солей в воде происходит взаимодействие ионов соли с катионами водорода и гидроксид-анионами. В растворе происходит накопление либо катионов водорода, либо гидроксид-анионов и раствор, соответственно, приобретает кислую или щелочную реакцию.





Рассматривая соли, как продукт взаимодействия кислоты с основанием, выделяют четыре типа гидролиза в зависимости от силы исходных кислоты и основания.

4 типа солей.

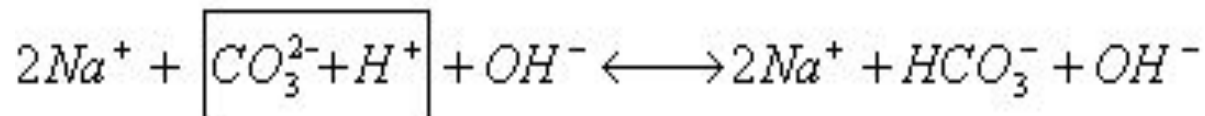
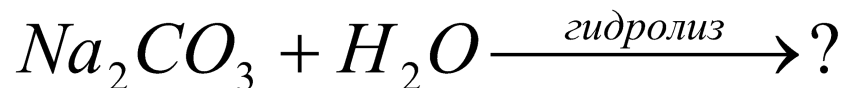
Соль образована сильным основанием и сильной кислотой

Соль образована сильным основанием и слабой кислотой

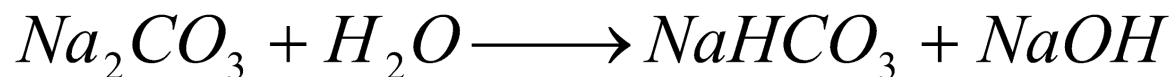
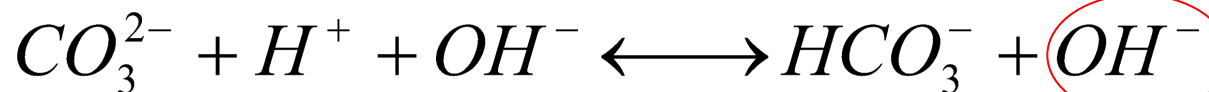
Соль образована слабым основанием и сильной кислотой

Соль образована слабым основанием и слабой кислотой

1. гидролиз соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой



гидролиз протекает по
слабому иону

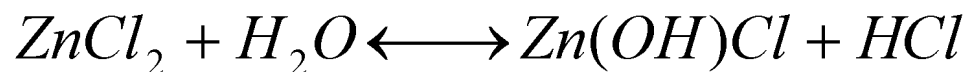
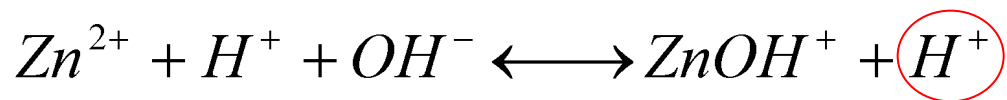
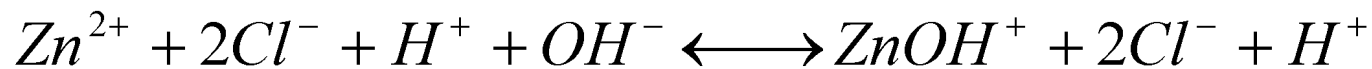


протекает в направлении
накопления ионов гидроксо-
группы (щелочная среда).
Фенолфталеин малиновый.



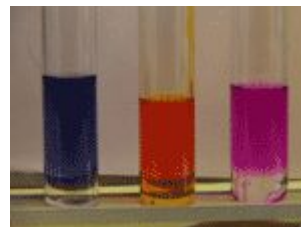
щелочная
среда

2. гидролиз соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой

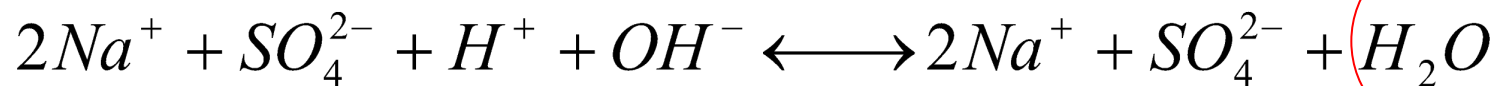


кислая среда

Протекает в направлении накопления ионов водорода (кислая среда). Синий лакмус розовеет



3. гидролиз соли, образованной сильным основанием и сильной кислотой



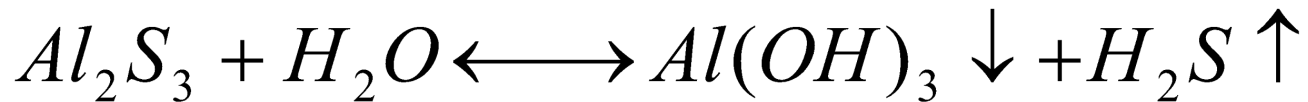
Индикатор сохраняет свой цвет

нейтральная среда

	Окраска индикаторов в различных средах		
	Реакция среды		
	Кислая	Нейтральная	Щелочная
Лакмус	красный	фиолетовый	синий
Метилоранж	красный	оранжевый	желтый
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	розовый



4. гидролиз соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой



- гидролиз такой соли не имеет смысла. Гидролиз идет и по катиону и по аниону. Реакция идет до конца с образованием соответствующих кислоты и основания. Реакция среды растворов таких солей зависит от относительной силы образующихся слабых кислот и оснований и может быть либо нейтральной, либо слабощелочной, либо слабокислой

2. Гидролиз солей различных типов

Соли

по составу

1. Образованы сильным основанием и сильной кислотой

Гидролизу не подвергаются

$\text{pH} = 7$, среда нейтральная NaCl , KNO_3

2. Образованы сильным основанием и слабой кислотой

Гидролизу подвергаются по аниону

$\text{pH} > 7$, среда щелочная Na_2CO_3 , K_2S

3. Образованы слабым основанием и сильной кислотой

Гидролизу подвергаются по катиону

$\text{pH} < 7$, среда кислая ZnCl_2 , MgSO_4

4. Образованы слабым основанием и слабой кислотой




Гидролизу подвергаются по катиону и аниону

$\text{pH} \sim 7$, среда слабокислая или слабощелочная

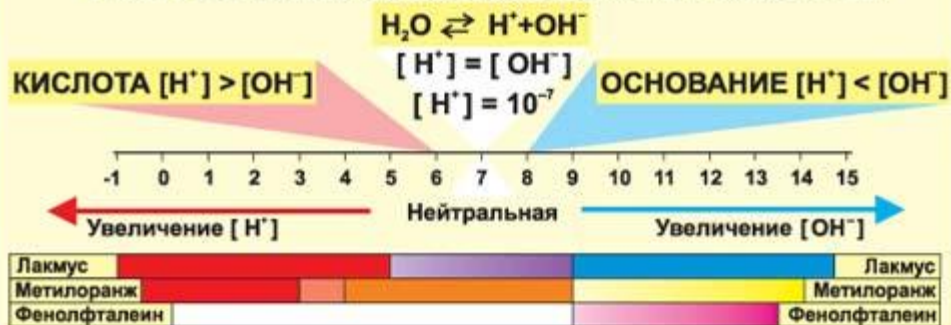
11

РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

ГИДРОЛИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ

 <p>Гидролиз по аниону</p>	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ $\text{HON} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HON} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{NaHCO}_3$	<p>$[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$</p> <p>ЩЕЛОЧНАЯ СРЕДА</p>
 <p>Гидролиз по катиону</p>	$\text{AlCl}_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^- + \text{HON} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + 3\text{Cl}^- + \text{H}^+$ $\text{Al}^{3+} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$ $\text{AlCl}_3 + \text{HON} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2 + \text{HCl}$	<p>$[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$</p> <p>КИСЛАЯ СРЕДА</p>
 <p>Гидролиз не идет</p>	$\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{HON} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	<p>$[\text{OH}^-] = [\text{H}^+]$</p> <p>НЕЙТРАЛЬНАЯ СРЕДА</p>

Шкала значений pH и окраска некоторых индикаторов



11. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ





Выводы:

1. Процесс гидролиза обратимый;
2. В реакции гидролиза участвуют одна молекула воды с одной молекулой соли;
3. AgNO_3 гидролизу не подвергается.



[H ⁺]	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹²	10 ⁻¹³	10 ⁻¹⁴
	увеличение кислотности ←—————						увеличение щелочности —————→							
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сре- да	сильнокислая			слабокислая			нейт- раль- ная	слабощелочная			сильнощелочная			

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Интервал превращений индикаторов						Лакмус								
			Метил-оранж				Фенол-фталеин							
						Бромтимол синий				Ализарин желтый				
		Метил-виолет												
			Конго-рот								Тропеолин 0			



Изменение направления гидролиза

Усиление

- Добавить воды;
- Нагреть раствор;
- Связать один из продуктов гидролиза в труднорастворимое соединение или в газовую фазу.

Подавление

- Увеличить концентрацию растворенного вещества;
- Охладить раствор;
- Ввести в раствор один из продуктов гидролиза (подкислять раствор, если его среда кислотная, или подщелачивать, если щелочная).