

ФГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф.В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России
Фармацевтический колледж

Лекция № 6

Гидролиз солей

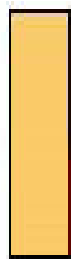
Преподаватель Ростовцева Л.В.

План лекции

1. Понятие о гидролизе солей. Степень гидролиза.
2. Гидролиз солей различных типов.

1. Понятие о гидролизе. Степень гидролиза

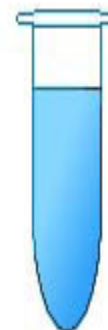
Исследуем действие универсального индикатора на растворы некоторых солей



NaCl



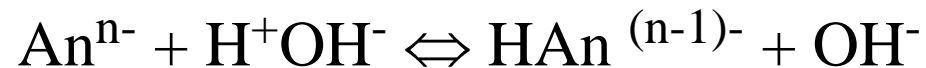
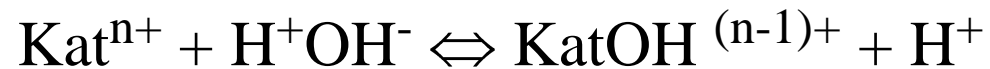
MgCl_2



Na_2CO_3

Гидролиз соли

- взаимодействие ионов соли с водой,
в результате которого образуются слабые электролиты



Степень гидролиза h

- отношение числа гидролизованных молекул
к общему числу растворенных молекул

$$h = n / N \cdot 100\%,$$

где n – число молекул соли, подвергшихся гидролизу

N - общее число растворенных молекул соли

Степень гидролиза h зависит от

- природы соли
- концентрации раствора. При разбавлении раствора $h \uparrow$
- температуры. При повышении температуры $h \uparrow$

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 NH_4NO_2 , NH_4NO_3

Сильные электролиты ($\alpha \rightarrow 1$ или 100%)

- 1) сильные кислоты (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , HClO_4 , HClO_3 , HBr , HI и др.)
- 2) щелочи (NaOH , KOH , LiOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и др.)

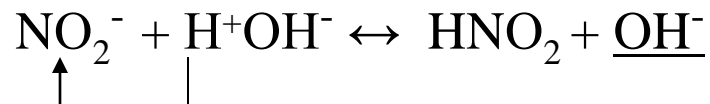
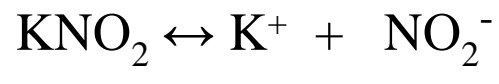
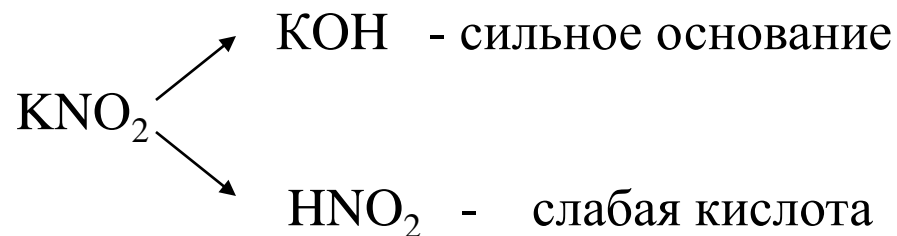
Слабые электролиты ($\alpha \rightarrow 0$)

- 1) слабые кислоты (H_2S , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , HNO_2 , H_3PO_4 , H_2SO_3 , HCN , HF , CH_3COOH и др.)
- 2) нерастворимые в воде основания ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и др.)
- 3) гидроксид аммония NH_4OH

Алгоритм составления уравнений гидролиза солей

1. Рассмотреть состав соли, определить к какому типу солей по составу она относится.
2. Записать уравнение диссоциации соли (распада на ионы)
3. Записать уравнение гидролиза иона, соответствующего слабому основанию или слабой кислоте.
4. Определить среду раствора (рН)
5. Записать уравнение гидролиза в молекулярной форме.

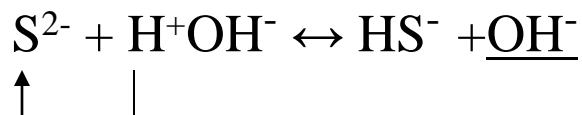
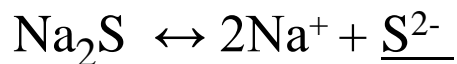
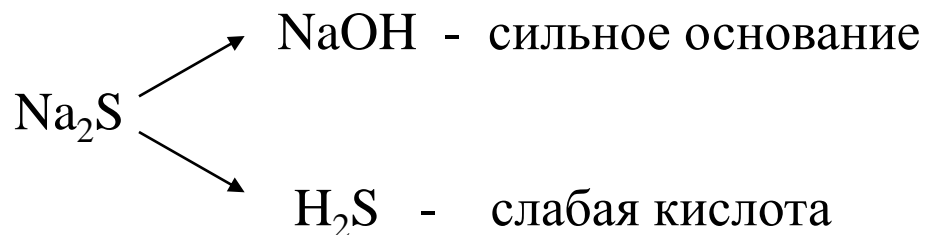
Соль образована сильным основанием и слабой кислотой



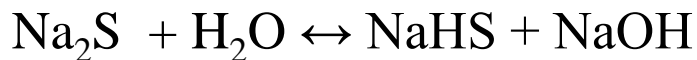
щелочная среда, $\text{pH} > 7$



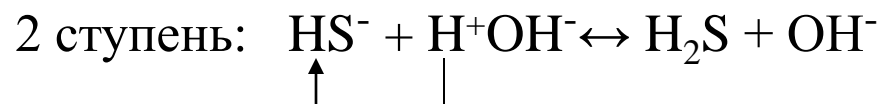
Соль образована сильным основанием и слабой кислотой



щелочная среда, $\text{pH} > 7$

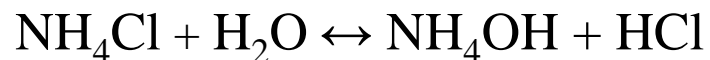
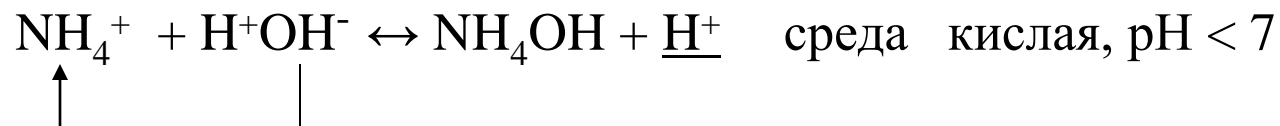
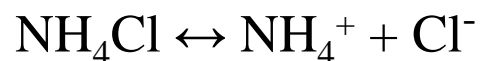
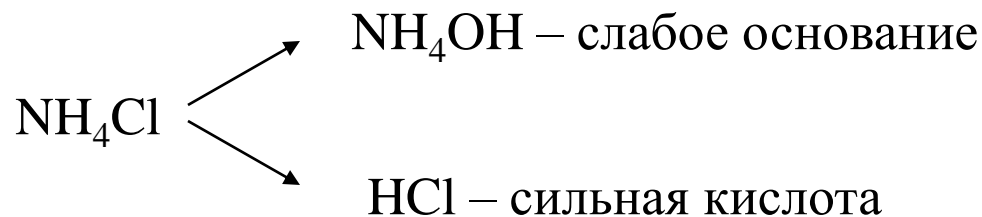


В случае, если соль образована слабой многоосновной кислотой, гидролиз протекает ступенчато.

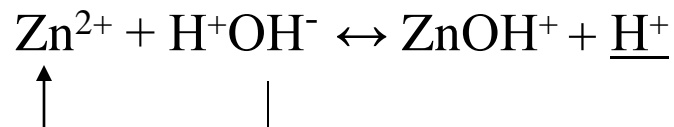
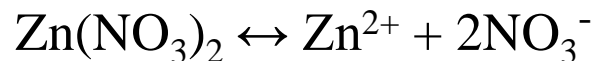
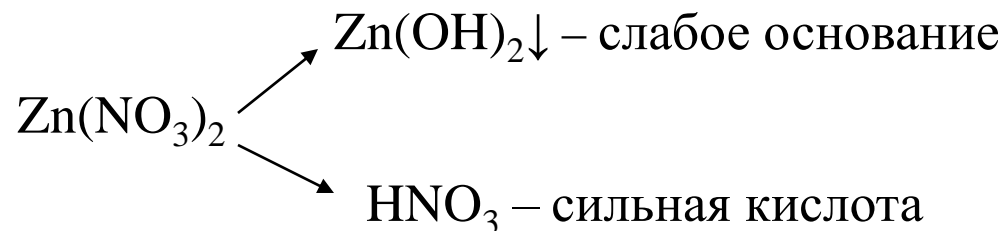


! Гидролиз средних солей многоосновных кислот приводит к образованию кислых солей.

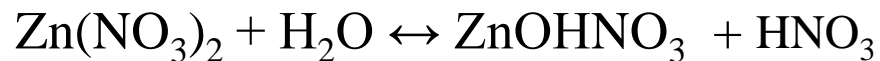
Соль образована слабым основанием и сильной кислотой



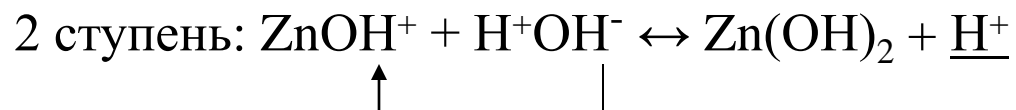
Соль образована слабым основанием и сильной кислотой



кислая среда, $\text{pH} < 7$

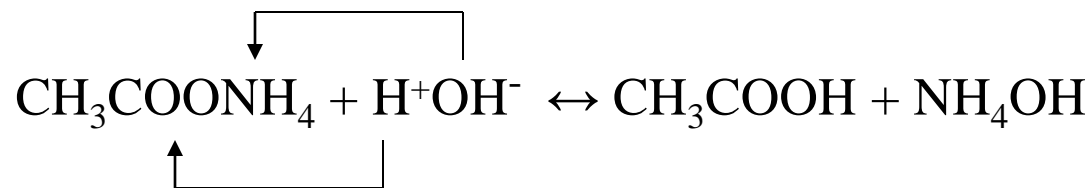
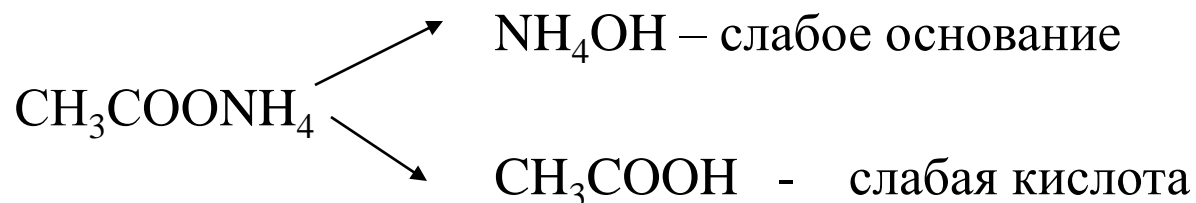


В случае, если соль образована слабым многокислотным основанием, гидролиз протекает ступенчато.



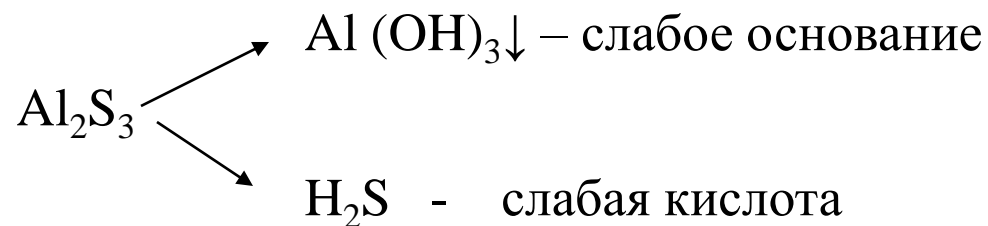
- ! Гидролиз средних солей многокислотных оснований приводит к образованию основных солей.

Соль образована слабым основанием и слабой кислотой

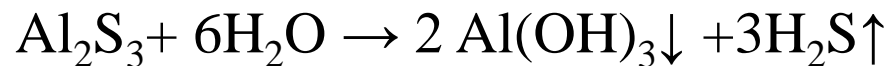


Среда нейтральная ($\text{pH} = 7$), потому что $K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_{\text{b}}(\text{NH}_4\text{OH})$

Соль образована слабым основанием и слабой кислотой



Соли, образованные слабым нерастворимым или летучим основанием и слабой нерастворимой или летучей кислотой гидролизуются полностью и необратимо с образованием соответствующего основания и соответствующей кислоты.



Изменение цвета кислотно-основных индикаторов в различных средах

Название	Окраска индикатора в среде		
	Кислая	Нейтральная	Щелочная
	$[H^+] > [OH^-]$ $pH < 7$	$[H^+] = [OH^-]$ $pH = 7$	$[OH^-] > [H^+]$ $pH > 7$
<i>Лакмус</i>	красный	фиолетовый	синий
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый
Метилоранж	розовый	оранжевый	желтый

**Константы диссоциации некоторых слабых электролитов
в водных растворах (25⁰С)**

Химическая формула	Название электролита	Константа диссоциации
HF	Фтороводородная кислота	$7 \cdot 10^{-4}$
HNO ₂	Азотистая кислота	$4 \cdot 10^{-4}$
H ₂ CO ₃	Угольная кислота	$K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$ $K_2 = 4,7 \cdot 10^{-11}$
CH ₃ COOH	Уксусная кислота	$1,8 \cdot 10^{-5}$
NH ₄ OH	Гидроксид аммония	$1,8 \cdot 10^{-5}$
H ₂ O	Вода	$1,8 \cdot 10^{-16}$

Контрольные вопросы для закрепления:

Выберите один правильный вариант ответа

1. СОЛЬ, ГИДРОЛИЗ КОТОРОЙ ИДЕТ ПО КАТИОНУ

- а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- б) KNO_2
- в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- г) NaCl

2. СОЛЬ, ГИДРОЛИЗ КОТОРОЙ ИДЕТ ПО АНИОНУ

- а) сульфат калия
- б) сульфат натрия
- в) нитрат калия
- г) сульфид калия

3. СРЕДА РАСТВОРА КАРБОНАТА КАЛИЯ

- а) щелочная
- б) кислая
- в) нейтральная
- г) слабокислая

Установите соответствие

1. ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) Na_2CO_3
- 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 3) ZnSO_4
- 4) Na_2SO_4

КИСЛОТНОСТЬ СРЕДЫ

- А) $\text{pH} = 7$
- Б) $\text{pH} > 7$
- В) $\text{pH} < 7$

2. ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) K_2SiO_3
- 2) ZnCl_2
- 3) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 4) Li_2SO_4

ЦВЕТ ЛАКМУСА

- А) фиолетовый
- Б) синий
- В) красный