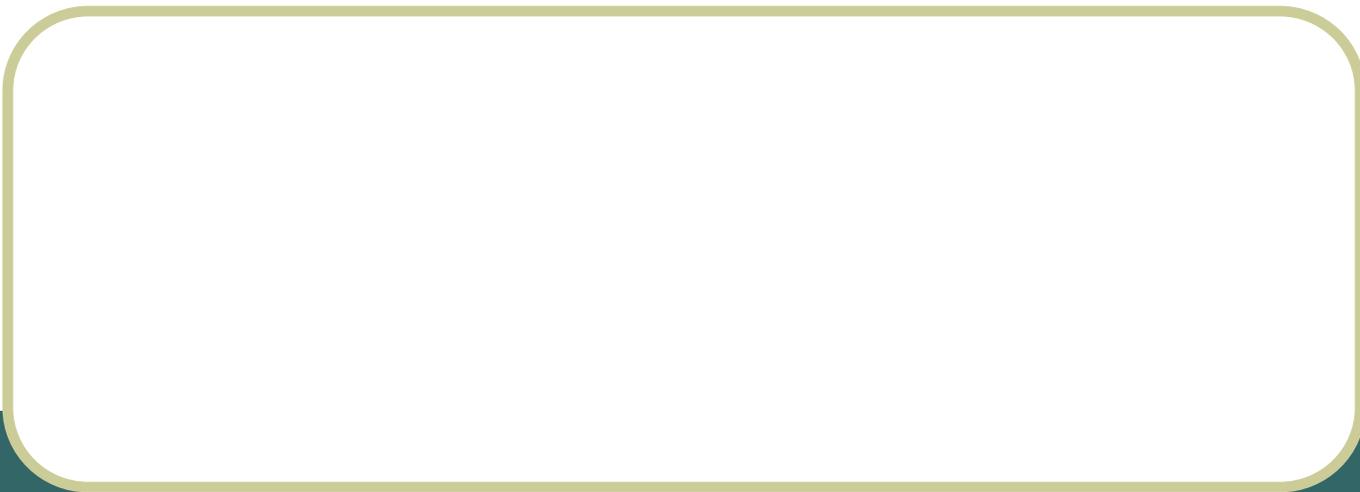


Гидролиз



Гидролиз-это...

..реакции обменного взаимодействия вещества с водой, приводящие их к разложению

Реакции гидролиза по напр-ю:

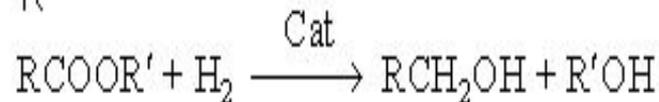
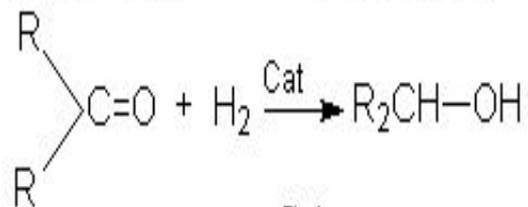
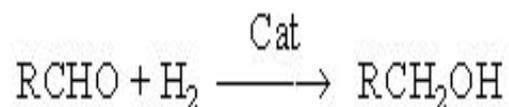
Обратимые

Необратимые

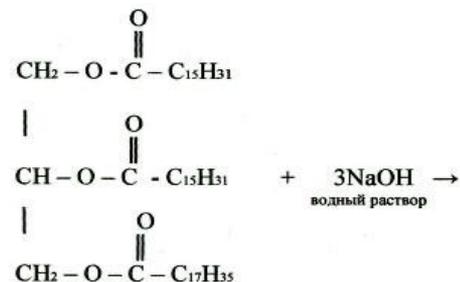
если в результате реакции образуется нерастворимое основание и (или) летучая кислота

Сущность процесса гидролиза
сводится к химическому
взаимодействию катионов или
анионов соли с гидроксид-ионами или
ионами водорода из молекул воды.
СОЛИ

Гидролиз органических веществ



2)



- 1) Гидролиз галогеналканов используют для получения спиртов. Присутствие щелочи (ОН) позволяет «связать» получающуюся кислоту и сместить равновесие в сторону образования спирта.
- 2) Гидролиз сложных эфиров («омыление») протекает обратимо в кислотной среде (в присутствии неорганической кислоты) с образованием соответствующего спирта и карбоновой кислоты. Для смещения химического равновесия в сторону продуктов реакции гидролиз проводят в присутствии щелочи.

В живых организмах...



... происходит ферментативный гидролиз жиров. В кишечнике под влиянием фермента липазы жиры пищи гидратируются на глицерин и органические кислоты, которые всасываются стенками кишечника, и в организме синтезируются новые жиры, свойственные данному организму. Они по лимфатической системе поступают в кровь, а затем в жировую ткань. Отсюда жиры поступают в другие органы и ткани организма, где в процессе обмена веществ в клетках опять гидролизуются и затем постепенно окисляются до оксида углерода и воды с выделением энергии, необходимой для жизнедеятельности.

Еще один пример-гидролиз аденозинтрифосфорной кислоты, который изображен на картинке слева

Схема 4 Превращение углеводов в живых организмах

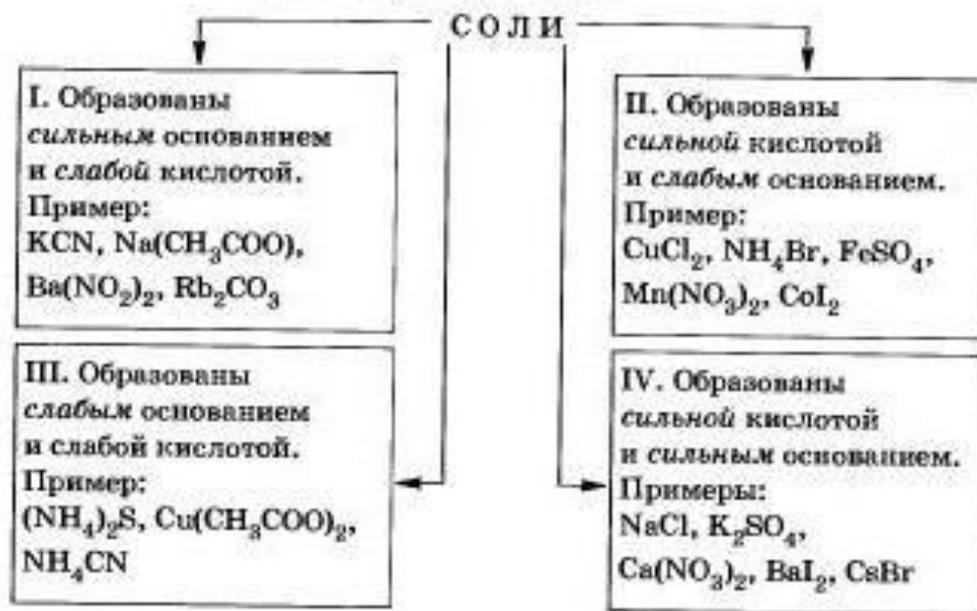


Гидролиз солей:

Сущность гидролиза сводится к обменному химическому взаимодействию катионов или анионов соли с молекулами воды. В результате этого взаимодействия образуется малодиссоциирующее соединение (слабый электролит). А в водном растворе соли появляется избыток свободных ионов H^- или OH^+ и распор соли становится кислотным или щелочным соответственно.

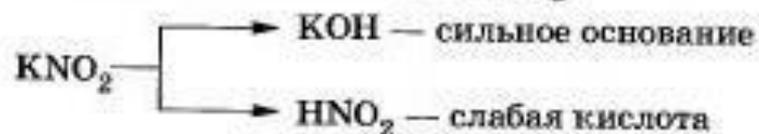
Классификация солей:

Схема 6 Классификация солей



I. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой

Например, соль нитрит калия KNO_2 образована сильным основанием KOH и слабой кислотой HNO_2 :



В водном растворе происходит полная диссоциация соли $\text{KNO}_2 = \text{K}^+ + \text{NO}_2^-$ (сильный электролит) и очень незначительная диссоциация молекул воды $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}^+$ (очень слабый электролит):



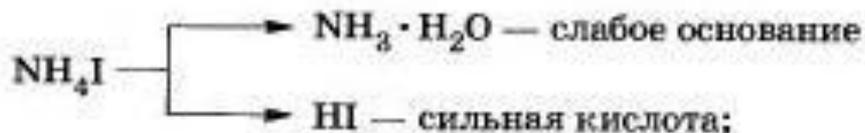
Этот процесс обратим, химическое равновесие смещено влево (в сторону образования исходных веществ), так как вода - значительно более слабый электролит, чем азотистая кислота.

Сокращенное ионное уравнение гидролиза показывает, что:

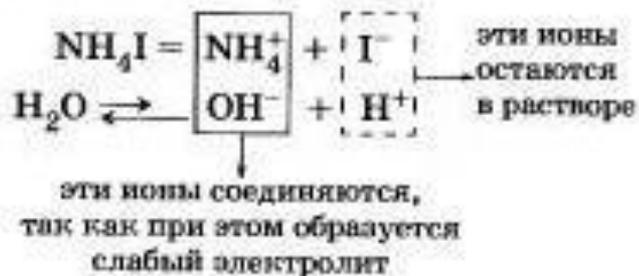
а) в растворе есть свободные гидроксидионы OH^- и концентрация их больше, чем в чистой воде, поэтому раствор соли KNO_2 имеет щелочную среду ($\text{pH} > 7$);

б) в реакции с водой участвуют анионы NO_2^- ; в таком случае говорят, что идет гидролиз по аниону.

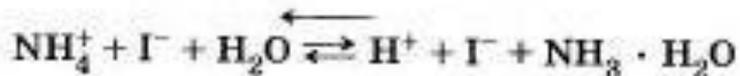
II. Соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием



В водном растворе:



Полное ионное уравнение гидролиза:



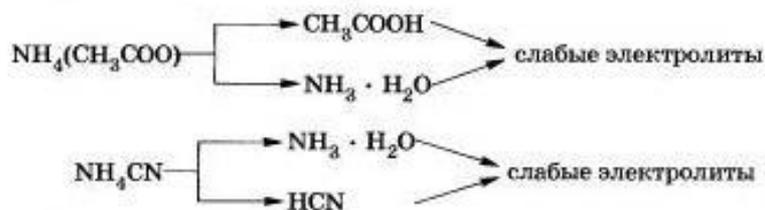
- Процесс обратим, химическое равновесие смещено в сторону образования исходных веществ, так как вода H_2O значительно более слабый электролит, чем гидрат аммиака.
- Уравнение показывает, что:
- а) в растворе есть свободные ионы водорода H^+ и их концентрация больше, чем в чистой воде, поэтому раствор соли имеет кислотную среду ($\text{pH} < 7$);
- б) в реакции с водой участвуют катионы аммония; в таком случае говорят, что идет гидролиз по катиону.

III. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой.

Например, рассмотрим гидролиз двух солей:

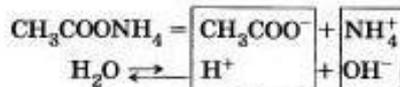
1) ацетата аммония $\text{NH}_4(\text{CH}_3\text{COO})$ и

2) цианида аммония NH_4CN :



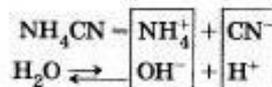
В водном растворе:

1)



эти ионы соединяются, так как при этом образуются слабые электролиты

2)



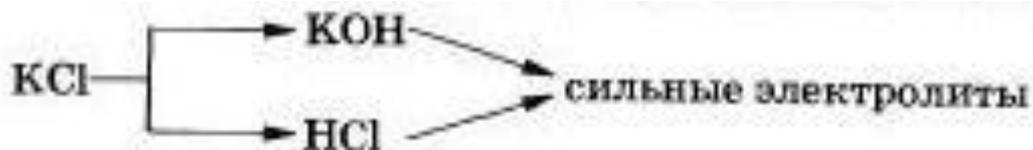
эти ионы соединяются, так как при этом образуются слабые электролиты

а) если соли гидролизуются и по катиону, и по аниону обратимо, то химическое равновесие в реакциях гидролиза смещено вправо;

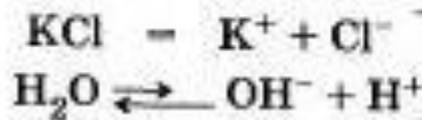
б) реакция среды при этом или нейтральная, или слабокислотная, или слабощелочная, что зависит от соотношения констант диссоциации образующегося основания и кислоты;

в) соли могут гидролизироваться и по катиону, и по аниону необратимо, если хотя бы один из продуктов гидролиза уходит из сферы реакции

IV. Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой, не подвергаются гидролизу



В водном растворе:



Все ионы останутся в растворе, они не могут объединяться, так как при этом не образуются слабые электролиты — гидролиз не происходит. Среда раствора нейтральная ($\text{pH} = 7$), так как концентрации ионов H^+ и OH^- в растворе равны, как в чистой воде.

Соли (ВЫВОД)

Таблица 14 Гидролиз солей

| Соли, не подвер- гающиеся гидроли- зу | Соли, подвергающиеся гидролизу | | |
|---|--|--|--|
| | Обратимо со смещением равновесия | | Необратимо |
| | влево | вправо | |
| ← | ↔ | → | ↑, ↓ |
| С + С | С + Сл | Сл + С | Сл + Сл |
| | — гидролиз по аниону — среда раствора щелочная (pH > 7) | — гидролиз по катиону — среда раствора кислотная (pH < 7) | — гидролиз по катиону и аниону — среда раствора зависит от констант диссоциации образующихся при гидролизе основания и кислоты (нейтральная, слабощелочная, слабокислотная) |

Условные обозначения:

| | | | | | |
|----|------------------|---------|---------------------|---|-----------------------------|
| С | катион аннион | сильных | оснований кислот | ↓ | нерастворимое соединение |
| Сл | катион аннион | слабых | оснований кислот | ↑ | летучее соединение |

Изменение цвета индикатора в разных средах:

| Среда / Индикатор | Лакмус | Метилоранж | Фенолфталеин |
|-------------------|------------|------------|--------------|
| Кислая среда | Красный | Розовый | Бесцветный |
| Нейтральная среда | Фиолетовый | Оранжевый | Бесцветный |
| Щелочная среда | Синий | Желтый | Малиновый |

Источники картинок(гиперссылки):

- 1) Галогеналкан
- 2) Сложные эфиры
- 3) Гидролиз аденозинтрифосфорной кислоты
- 4) В живых организмах
- 5) Гидролиз белков
- 6) Классификация солей
- 7) I 7) I соли
- 8) II 8) II соли
- 9) III 9) III соли
- 10) IV 10) IV соли
- 11) Таблица солей
- 12) Изменение цвета