

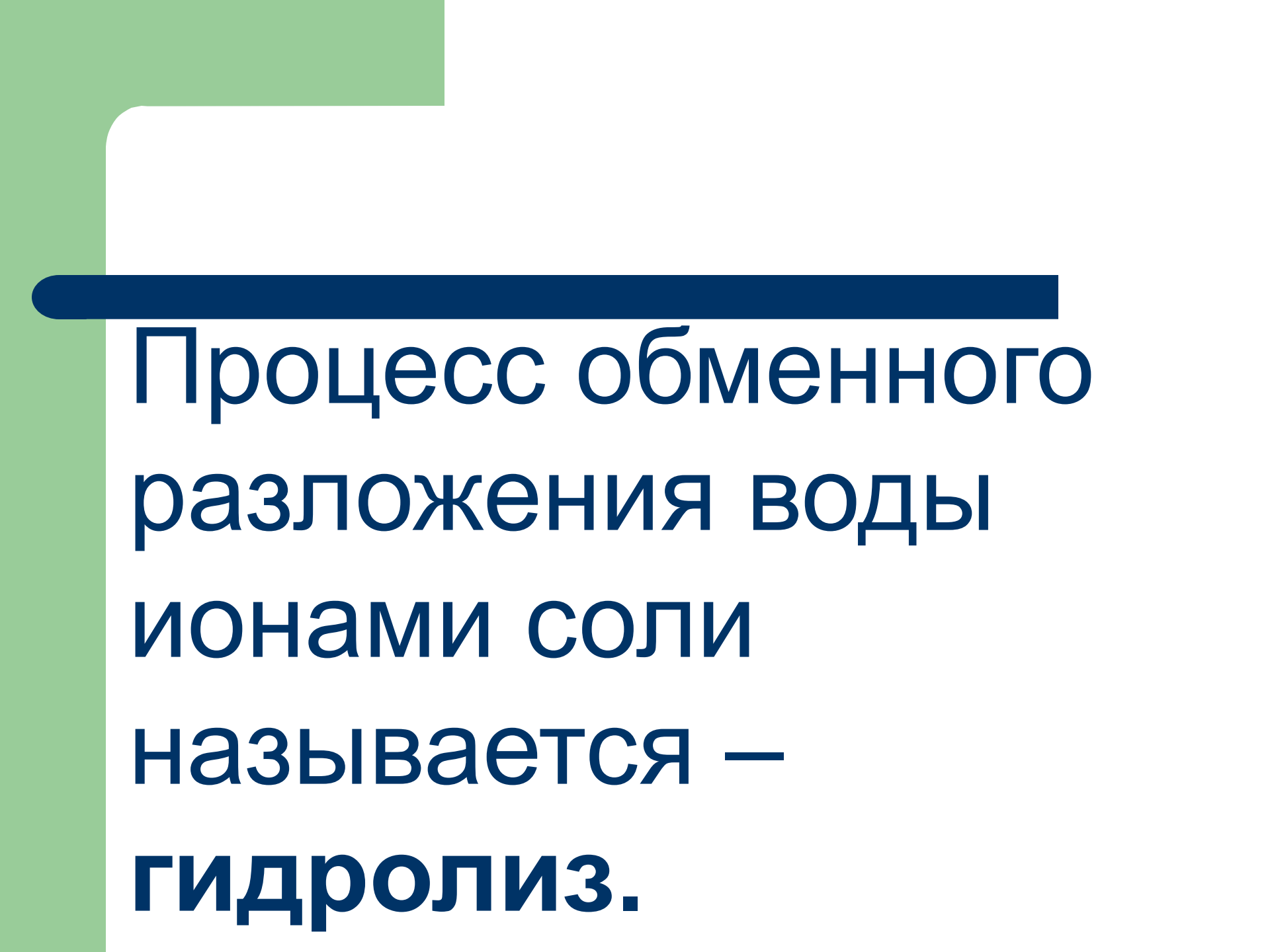
ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

Юрмазова Татьяна
Александровна

Основные понятия

При растворении солей в воде происходит не только диссоциация на ионы и гидратация этих ионов, но и взаимодействие молекул воды с ионами, приводящее к разложению молекул воды на H^+ и OH^- с присоединением одного из них к иону соли и освобождением другого.

При этом изменяется рН раствора.



Процесс обменного
разложения воды
ионами соли
называется –
гидролиз.

Гидролиз происходит лишь в тех случаях, когда ионы, образующиеся в результате электролитической диссоциации соли – катион или анион или оба вместе – способны образовывать с ионами воды слабодиссоциирующие соединения.

Гидролизу подвергаются:

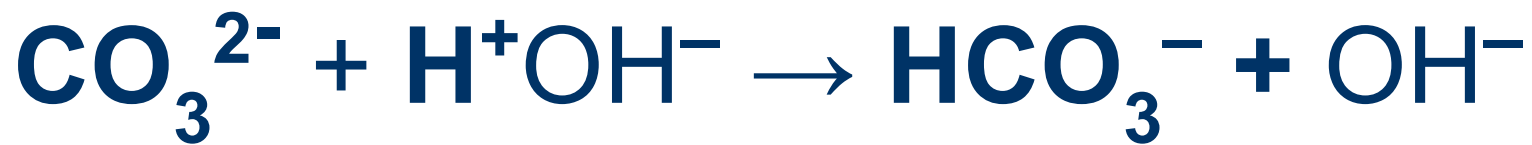
- Катион слабого основания
 Al^{3+} ; Fe^{3+} ; Ві^{3+} и др.
- Анион слабой кислоты
 CO_3^{2-} ; SO_3^{2-} ; NO_2^- ; CN^- ; S^{2-}
и др.

ПРИМЕР



среда кислая $\text{pH} < 7$

ПРИМЕР:



среда щелочная $\text{pH} > 7$

Гидролизу **НЕ** подвергаются:

- Катион сильного основания
Na⁺; Ca²⁺; K⁺ и др.
- Анион сильной кислоты
Cl⁻; SO₄²⁻; NO₃⁻; и др.

ПРИМЕР:



Закономерности гидролиза разбавленных растворов солей:

Протекает:

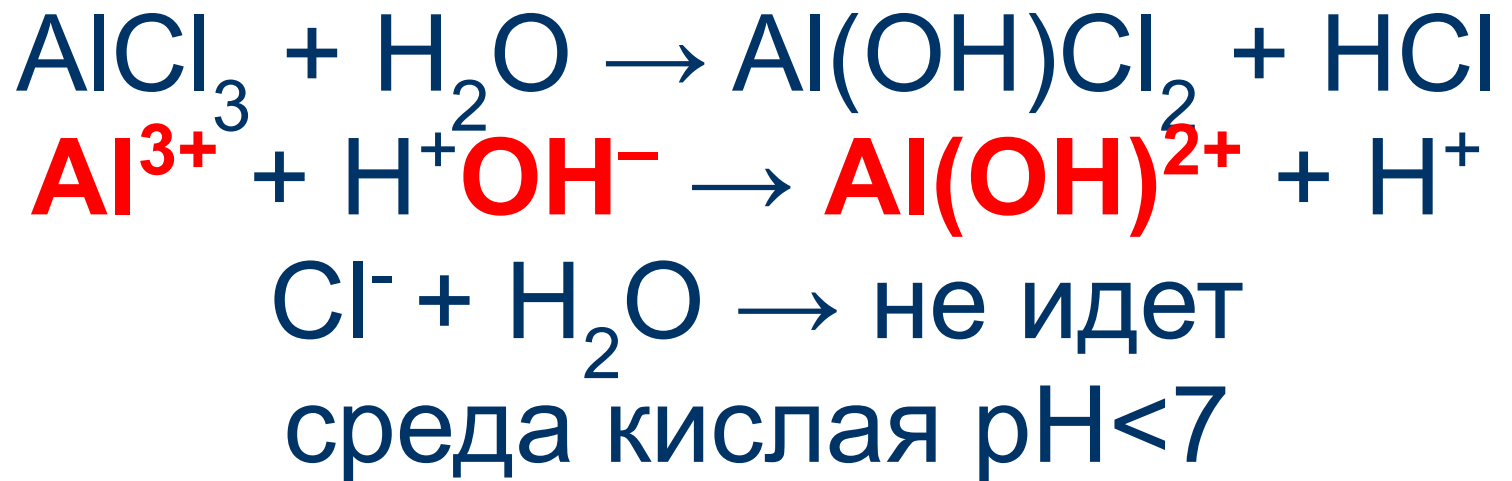
- Гидролиз соли слабого основания и сильной кислоты
- Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания
- Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания

Не протекает:

- Гидролиз соли сильного основания и сильной кислоты

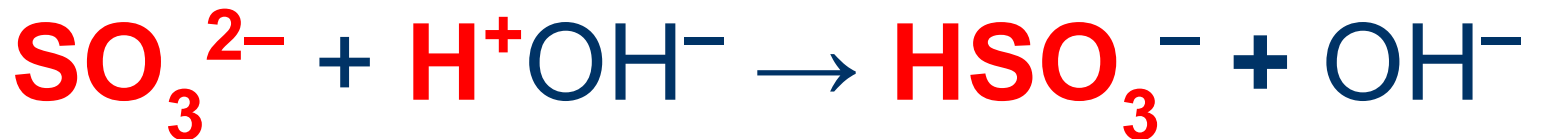
Гидролиз соли слабого основания и сильной кислоты

Проходит по катиону, при этом может образоваться слабое основание или основная соль. pH раствора уменьшится.



Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания

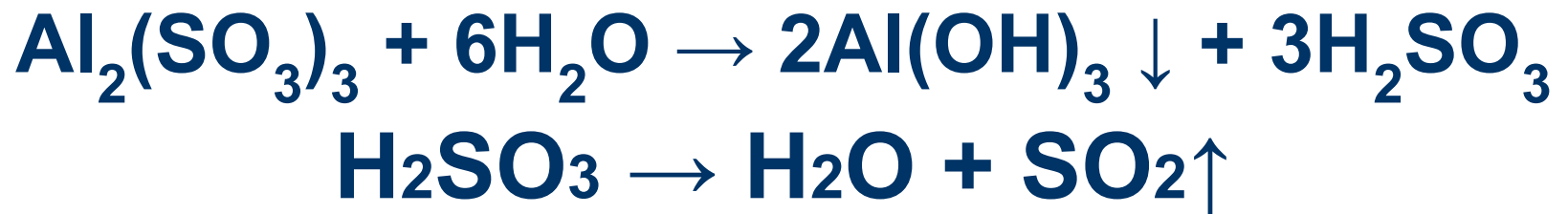
Проходит по аниону, при этом может образоваться слабая кислота или кислая соль. pH раствора увеличится.



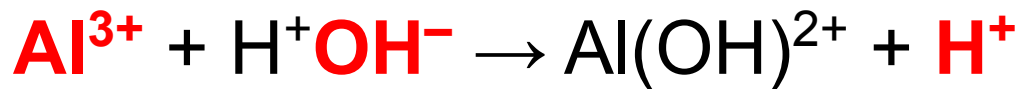
среда щелочная pH > 7

Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания

Обычно проходит нацело с образованием слабой кислоты и слабого основания; рН раствора при этом незначительно отличается от 7 и определяется относительной силой кислоты и основания:



Реакция в этом случае идет до конца, так как при гидролизе катиона образуется H^+ :



при гидролизе аниона – OH^- :



далее происходит образование из них H_2O (с выделением энергии), что и смещает равновесие гидролиза вправо.

Гидролиз соли сильного основания и сильной кислоты



ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ГИДРОЛИЗА

Во многих случаях необходимо предотвратить гидролиз.

Эта задача решается как обычная задача смещения равновесия:

необходимо добавлять в раствор:

- сильную кислоту (при гидролизе по катиону)
- щелочь (гидролиз по аниону).

Количественные характеристики гидролиза

- Степень гидролиза $\alpha_{\text{Г}}$
(доля гидролизованных
единиц)
- Константа гидролиза - $K_{\text{Г}}$.

Константа гидролиза

Константу гидролиза можно выразить через:

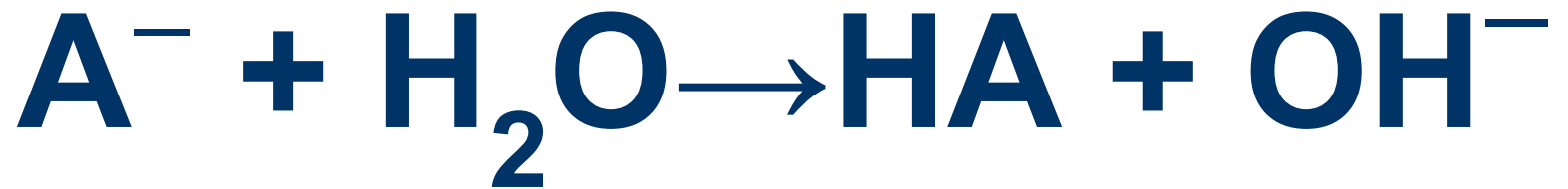
1. K_w - ионное произведение воды
2. K_d - константа диссоциации
 - слабой кислоты ($K_{d.k}$)
 - основания ($K_{d.осн}$)

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$K_{Д,К} = \frac{[A^-] \cdot [H^+]}{[HA]}$$

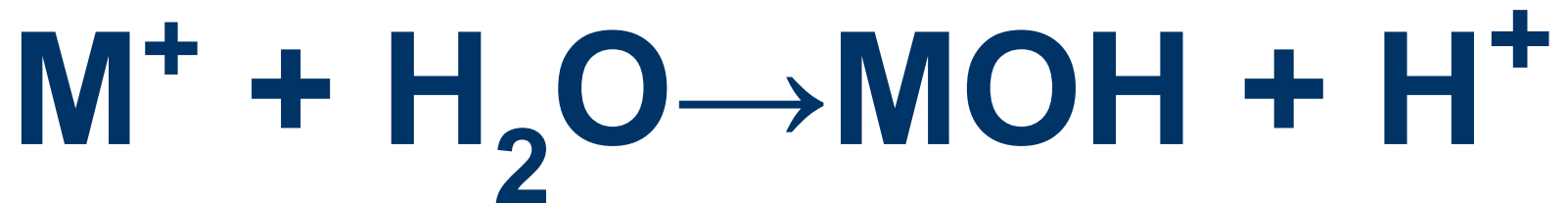
$$K_{Д,ОСН} = \frac{[M^+] \cdot [OH^-]}{[MOH]}$$

Пример: Гидролиз аниона



$$K_{\Gamma}^{\text{аниона}} = \frac{[HA] \cdot [OH^{-}]}{[A^{-}]} \cdot \frac{[H^{+}]}{[H^{+}]} = \frac{K_W}{D, K}$$

Пример: Гидролиз катиона



$$K_{\Gamma}^{\text{катиона}} = \frac{[MOH] \cdot [H^+]}{[M^+]} \cdot \frac{[OH^-]}{[OH^-]} = \frac{K_W}{K_{\text{д,ОСН}}}$$

Гидролиз соли слабого основания и слабой кислоты

$$K_{\Gamma} = \frac{K_w}{K_{\text{Д,ОСН}} \cdot K_{\text{Д,К}}}$$

Степень гидролиза

Между K_{Γ} и α_{Γ} существует такая же связь, как между $K_{\text{Д}}$ и $\alpha_{\text{Д}}$:

$$\alpha_{\Gamma} = \sqrt{\frac{K_{\Gamma}}{C}}$$

ПРИМЕР:

При смешивании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2CO_3 выпадает осадок и выделяется газ.

Составьте ионное и молекулярное уравнения происходящих процессов.

ПРИМЕР:

Добавлением каких из приведенных веществ можно уменьшить гидролиз соли Na_2CO_3

а) HCl ,

б) NaOH

в) Na_2S

ПРИМЕР:

Определить α_{Γ} , K_{Γ} и pH
0,01 Н раствора
 $\text{Na}(\text{CH}_3\text{COO})$, если
константа диссоциации
уксусной кислоты равна $1,8$
 $\cdot 10^{-5}$

ПРИМЕР:

Указать, не производя вычислений, какая из двух солей – Na_2SO_3 или Na_2CO_3 сильнее гидролизуется?

ПРИМЕР:

Рассчитать константы и степени гидролиза для 0,1 М раствора K_3PO_4 . Нужно ли учитывать 2-ю и 3-ю степени гидролиза?

Определить pH раствора.