

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ОСНОВАНИЙ, КИСЛОТ И
СОЛЕЙ В СВЕТЕ ТЕОРИИ
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ
ДИССОЦИАЦИИ

Химические реакции в растворах электролитов – это реакции с участием ионов, образующихся в результате диссоциации электролитов.

Ионные реакции – реакции, протекающие в водных растворах с участием ионов электролитов.

Условия, при которых протекают такие реакции:

- Образование малодиссоциируемого вещества (осадок);
- Образование воды;
- Выделение газа.

Одно из трех условий должно быть выполнено.

1) Образование воды:

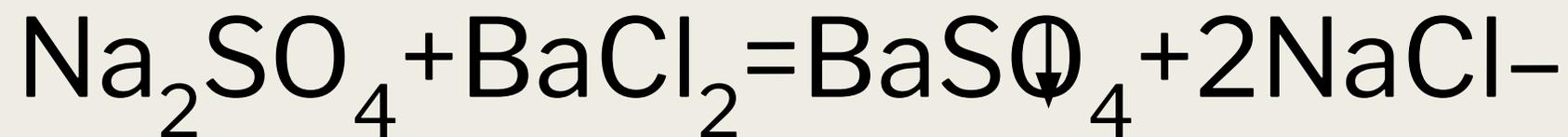
Реакция нейтрализации – реакция между основанием и кислотой, в результате которой один из продуктов – это вода.

$\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ – молекулярное уравнение

$\text{H}^+ + \underline{\text{Cl}^-} + \underline{\text{Na}^+} + \text{OH}^- = \underline{\text{Na}^+} + \underline{\text{Cl}^-} + \text{H}_2\text{O}$ – полное ионное уравнение

$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ – сокращенное ионное уравнение

2) Образование осадка.



молекулярное уравнение

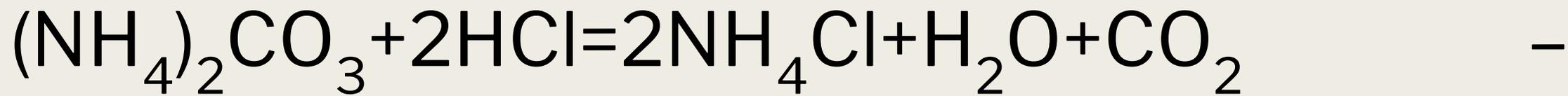


+2Na⁺ + 2Cl⁻ – полное ионное уравнение

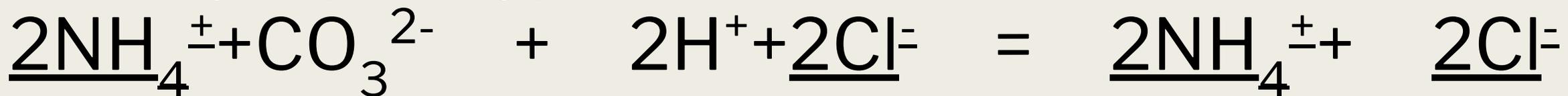


ионное уравнение

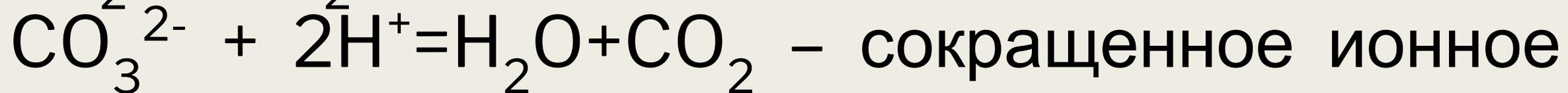
3) Выделение газа:



молекулярное уравнение



$+\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ – полное ионное уравнение



уравнение

Кислоты – это электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только катионы водорода.

Реагент	Уравнение реакции в молекулярной и полной ионной формах	Уравнение реакции в сокращённой ионной форме
1. Индикатор	Как правило, уравнение диссоциации: $\text{HBr} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Br}^-$	
2. Металл	$\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $\text{Mg}^0 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\uparrow$	$\text{Mg}^0 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$
3. Оксид а) основной	$\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgO} + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	$\text{MgO} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
б) амфотерный	$\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	$\text{ZnO} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
4. Основание а) щёлочь	$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
б) нерастворимое основание	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}^+ + \text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
5. Соль	$2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} =$ $= 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Щелочи – это электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только гидроксид-ионы.

Реагент	Уравнение реакции в молекулярной форме	Уравнение реакции в сокращённой ионной форме
1. Индикатор	Как правило, уравнение диссоциации: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$	
2. Кислота	$2\text{HCl} + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
3. Соль а) соль нерастворимого в воде основания	$\text{Mg(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Mg(OH)}_2\downarrow$	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg(OH)}_2\downarrow$
б) соль аммония	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
в) кислая соль	$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
4. Оксид а) кислотный оксид	$\text{CO}_2 + \text{KOH} = \text{KHCO}_3$ $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^-$ $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
б) амфотерный оксид	$\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$	$\text{ZnO} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} = [\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$
5. Амфотерный гидроксид	$\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$	$\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{OH}^- = [\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$

Соли

Реагент	Уравнение реакции в молекулярной форме	Уравнение реакции в сокращённой ионной форме
1. Кислота	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2. Щёлочь	$\text{CuCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KCl}$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
3. Соль	$\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
4. Металл	$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}\downarrow$	$\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}\downarrow$

Сборник задач: №182,
№185, №193.

Домашнее задание:
параграф 27, №3, №5
страница 151.