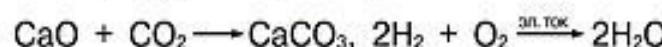




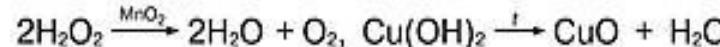
КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

По числу и составу исходных веществ и продуктов реакции

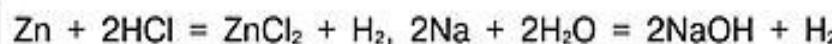
Реакции соединения — реакции, при которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество.



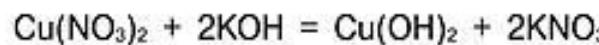
Реакции разложения — реакции, при которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ.



Реакции замещения — реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.

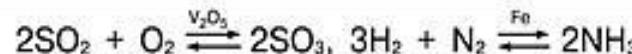


Реакции обмена — реакции, при которых два сложных вещества обмениваются своими составными частями.

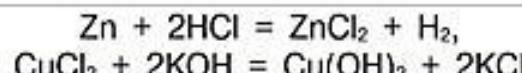


По направлению реакции

Обратимые реакции — реакции, протекающие в данных условиях одновременно в двух противоположных направлениях.

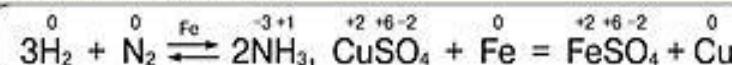


Необратимые реакции — реакции, протекающие в данных условиях только в одном направлении.

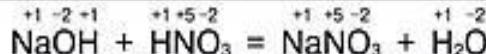


По изменению степеней окисления элементов

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) — реакции, идущие с изменением степеней окисления элементов.

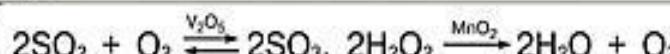


Реакции, идущие без изменения степени окисления элементов.

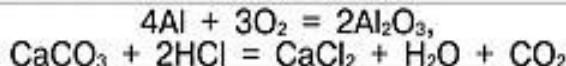


По участию катализатора

Каталитические реакции протекают с участием катализатора.

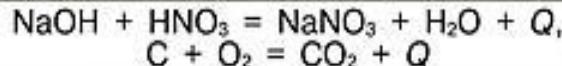


Некаталитические реакции протекают без участия катализатора.

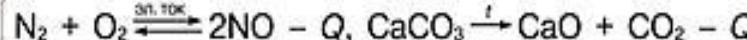


По тепловому эффекту реакции

Экзотермические реакции протекают с выделением теплоты.

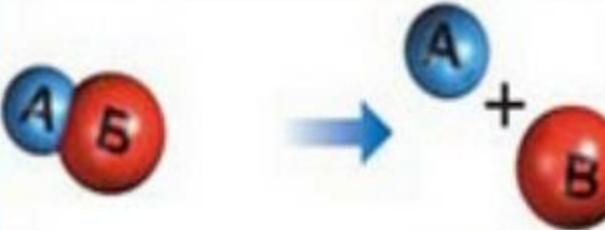
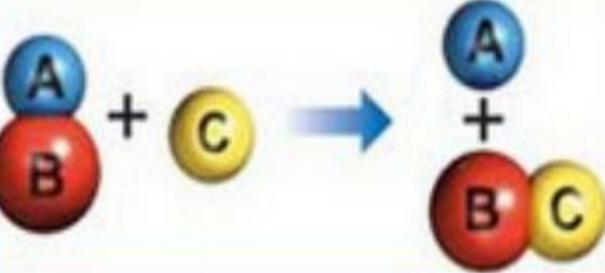
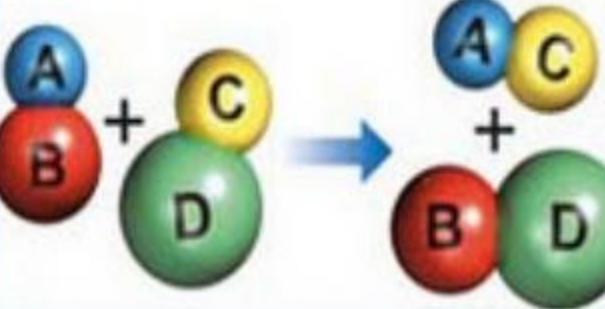


Эндотермические реакции протекают с поглощением теплоты.



Классификационный признак (основание)	Классы реакций	Примеры
Изменение степени окисления	окислительно-восстановительные	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
	неокислительно-восстановительные	$\text{KOH} + \text{HBr} = \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
Характер процесса	соединение	$\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$; $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$
	разложение	$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$
	замещение	$\text{Ni} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}\downarrow + \text{NiSO}_4$
	обмен	$\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
Обратимость	обратимые	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
	необратимые	$\text{BaBr}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KBr}$
Тип разрыва связей	гомолитические	$\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot$
	гетеролитические	$\text{HBr} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^-$
Тепловой эффект	экзотермические	$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{Q}$
	эндотермические	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - \text{Q}$
Агрегатное состояние фаз	гомогенные	$\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ (все вещества находятся в водном растворе)
	гетерогенные	$4\text{FeS}_2 \text{ (тв.)} + 11\text{O}_2 \text{ (газ)} = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (тв.)} + 8\text{SO}_2 \uparrow \text{ (газ)}$
Наличие или отсутствие катализатора	некатализитические	$2\text{H}_2 + \text{S} = 2\text{H}_2\text{S}$
	катализитические	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$

ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

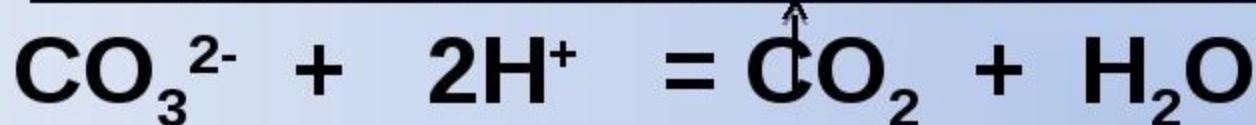
тип	схема	примеры
РЕАКЦИЯ СОЕДИНЕНИЯ		$Zn + S = ZnS$ $CaO + CO_2 = CaCO_3$
РЕАКЦИЯ РАЗЛОЖЕНИЯ		$2HgO \xrightleftharpoons{t} 2Hg + O_2 \uparrow$ $Cu(OH)_2 \xrightleftharpoons{t} CuO + H_2O$
РЕАКЦИЯ ЗАМЕЩЕНИЯ		$CuO + H_2 \xrightleftharpoons{t} Cu + H_2O$ $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$
РЕАКЦИЯ ОБМЕНА		$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 \downarrow + 2H_2O$ $AgNO_3 + HCl = AgCl \downarrow + HNO_3$

ПРИЗНАКИ НЕОБРАТИМОСТИ РЕАКЦИЙ ИОННОГО ОБМЕНА

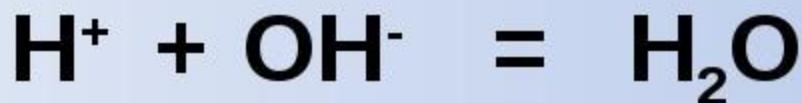
ОБРАЗОВАНИЕ ОСАДКА



ОБРАЗОВАНИЕ ГАЗООБРАЗНОГО ВЕЩЕСТВА



ОБРАЗОВАНИЕ МАЛОДИССОЦИИРОВАННОГО
ВЕЩЕСТВА





Примеры заданий для самостоятельной работы

Какие из перечисленных реакций относятся к РИО? Ответ обоснуйте

- $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- $\text{Ba(OH)}_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ba(NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3$
- $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
- $2\text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaCl} + \text{K}_2\text{SO}_4$

Напишите уравнения гидролиза:

А) K₂S

Б) FeCl₂

В) (NH₄)₂S

Г) BaI₂

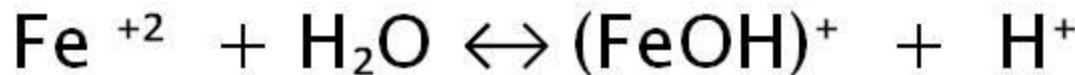
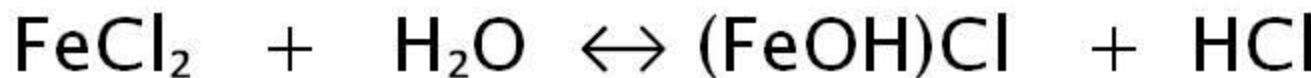
K₂S: KOH – сильное основание H₂S↑ - слабая кислота

ГИДРОЛИЗ ПО АНИОНУ СОЛЬ КИСЛАЯ СРЕДА ЩЕЛОЧНАЯ



FeCl₂: Fe(OH)₂↓ - слабое основание HCl - сильная кислота

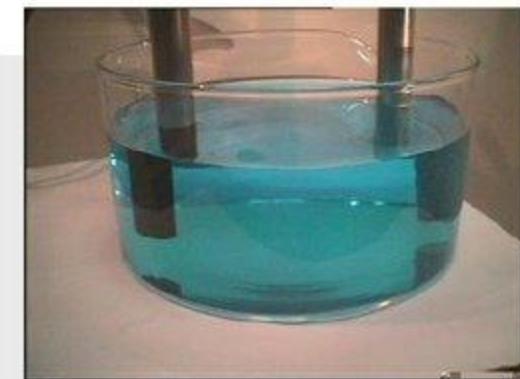
ГИДРОЛИЗ ПО КАТИОНУ СОЛЬ ОСНОВНАЯ СРЕДА КИСЛАЯ



Электролиз растворов

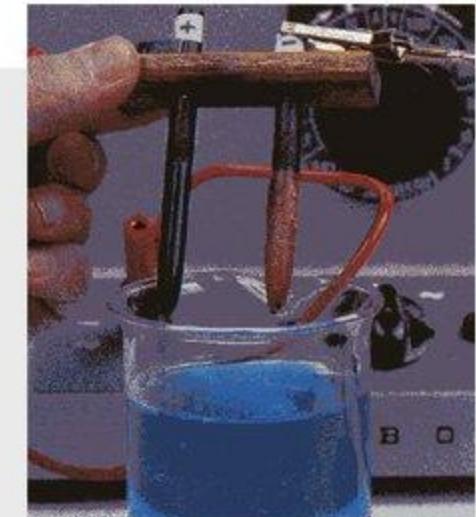
Серебряный (1)

- CuCl₂, раствор
- CuCl₂ → Cu²⁺ + 2Cl⁻ (ЭД)
- Катод(-): Cu²⁺, H₂O
- Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu⁰ (восстановление)
- Анод(+): Cl⁻, H₂O
- 2Cl⁻ - 2e⁻ → Cl₂⁰ (окисление)
- Cu²⁺ + 2Cl⁻ $\xrightarrow{\text{эл.ток}}$ Cu⁰ + Cl₂↑
- 2CuCl₂ $\xrightarrow{\text{эл.ток}}$ Cu⁰ + Cl₂↑ (электролиз)



Электролиз растворов солей (2).

- CuSO₄, раствор
- CuSO₄ → Cu²⁺ + SO₄²⁻ (ЭД)
- Катод: Cu²⁺, H₂O
 - Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu⁰ (*восстановление*)
- Анод: SO₄²⁻, H₂O
 - 2H₂O - 4e⁻ → O₂⁰ + 4H⁺ (*окисление*)
- 2Cu²⁺ + 2H₂O $\xrightarrow{\text{эл.ток}}$ 2Cu⁰ + O₂↑ + 4H⁺
- 2CuSO₄ + 2H₂O $\xrightarrow{\text{эл.ток}}$ 2 Cu⁰ + O₂↑ + 2H₂SO₄ (*электролиз*)



Электролиз растворов солей (3).

■ NaCl, раствор

- $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (ЭД)
- Катод: Na^+ , H_2O
- $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ (*восстановление*)
- Анод: Cl^- , H_2O
- $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2^0$ (*окисление*)
- $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{эл.ток}} \text{H}_2^0 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл.ток}} \text{H}_2^0 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{NaOH}$

Электролиз растворов кислородсодержащих

- H_2SO_4 , *раствор*
- $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (ЭД)
- Катод: H^+ , H_2O
- $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow$ (*восстановление*)
- Анод: SO_4^{2-} , H_2O
- $2\text{H}_2\text{O} - 4e^- \xrightarrow{\text{эл.ток}} \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$ (*окисление*)
- $4\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл.ток}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2^0 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$