

гидроэлектростанции электролиз в ЕГЭ



Что надо знать про гидролиз



Условия гидролиза:

1. Соль растворима
2. Наличие катиона или аниона слабой кислоты или основания.

Соль образована сильной кислотой и **слабым основанием** → **кислая** среда

Соль образована **слабой кислотой** и **сильным основанием** → **щелочная** среда

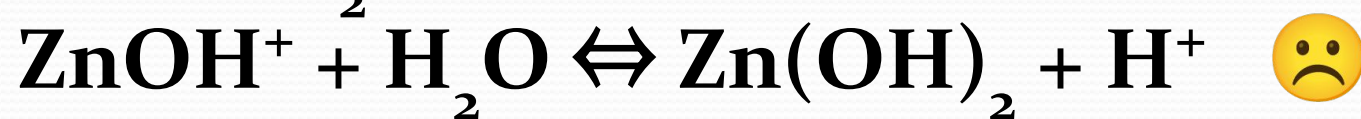
(Что сильнее, то и пересиливает!)

Соль образована сильной кислотой и **сильным основанием** → **нейтральная** среда

Как протекает гидролиз?

1. Обратимо
2. Максимум на 5-15% (если не происходит параллельных процессов)
3. Только по 1-й ступени (если не происходит параллельных процессов)

Раствор $ZnCl_2$:



Что происходит, если соль образована слабой кислотой и слабым основанием?

1) Раствор ацетата аммония:



(равновесие существует, т.к. **оба продукта гидролиза хорошо растворимы**)

Характер среды определяется соотношением силы кислоты и основания

Что происходит, если соль образована слабой кислотой и слабым основанием?

2) Необратимый гидролиз

Попытка получить водный раствор сульфида алюминия обречена:



(оба продукта гидролиза малорастворимы и уводятся из раствора; равновесия нет).

Таким солям, как Al_2S_3 , в таблице растворимости соответствует прочерк.

Задачи в ЕГЭ про гидролиз



A25

A25

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

A25

Кислую среду раствора имеет

- 1) нитрат калия
- 2) хлорид цинка
- 3) хлорид кальция
- 4) сульфид натрия

A25

Щелочную реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей:

- 1) KCl и Na_2S
- 2) K_2SiO_3 и Na_2CO_3
- 3) $FeCl_2$ и NH_4Cl
- 4) $CuSO_4$ и Na_2SO_4

A29

Среда раствора карбоната калия

- 1) щелочная
- 2) кислая
- 3) нейтральная
- 4) слабокислая

B4

B4

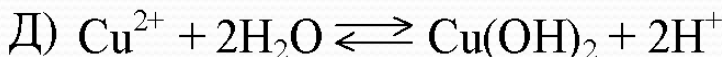
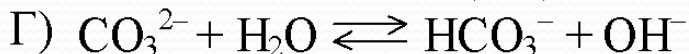
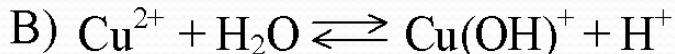
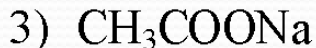
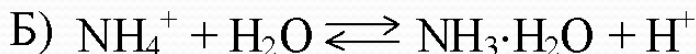
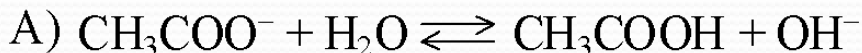
Гидролиз солей.

B5

Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

МОЛЕКУЛЯРНО-ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ



1

2

3

4

B4

Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

A) пропионат аммония

1) не гидролизуется

Б) сульфид цезия

2) гидролизуется по катиону

В) сульфид алюминия

3) гидролизуется по аниону

Г) карбонат натрия

4) гидролизуется по катиону и аниону

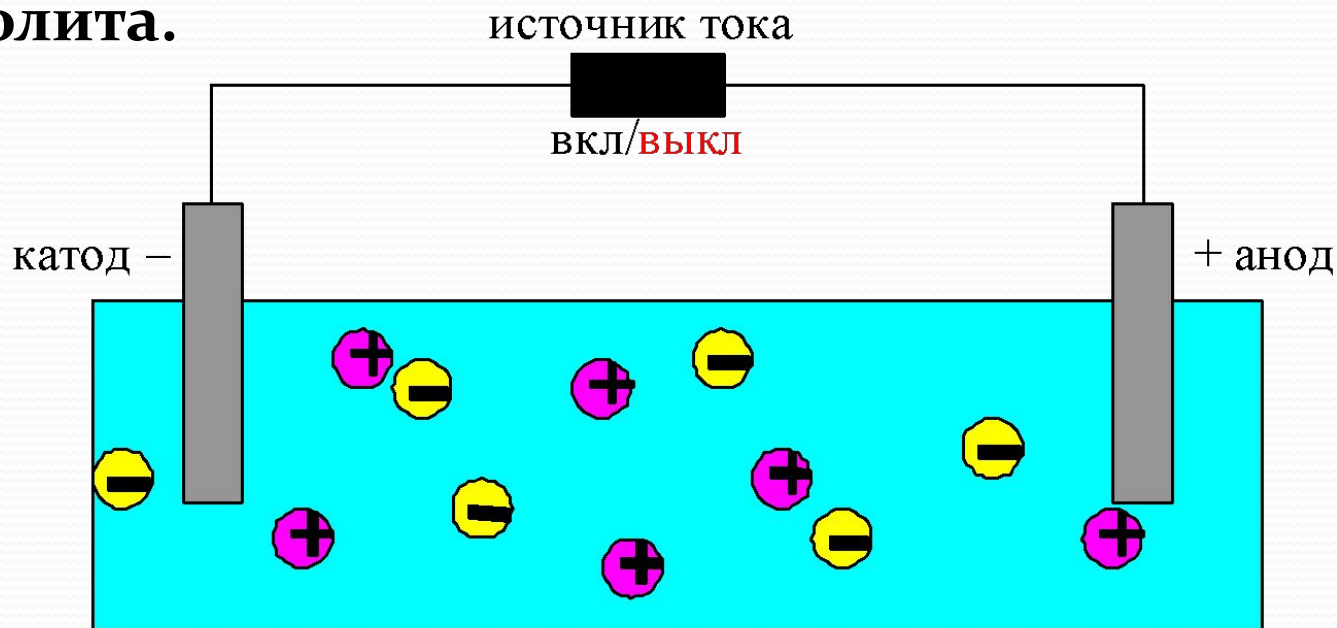
| A | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

Что надо знать про электролиз



Электролиз

Электролиз – окислительно-восстановительный процесс, протекающий при пропускании электрического тока через расплав или раствор электролита.



Катод – электрод, на котором идет восстановление.

Анод – электрод, на котором идет окисление.

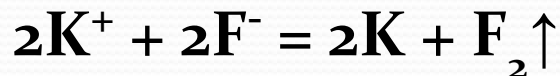
Электролиз расплава

- При электролизе расплава на катоде всегда восстанавливается катион электролита, а на аноде всегда окисляется анион электролита.

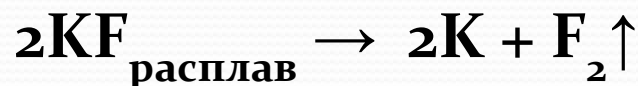


Катод: $\text{K}^+ + e = \text{K} \mid 2$ восстановление

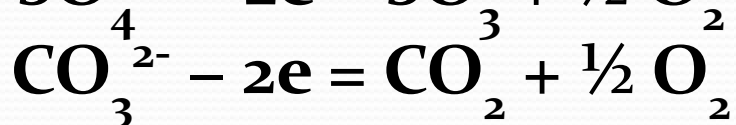
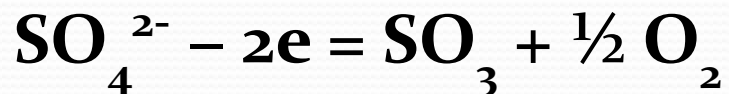
Анод: $2\text{F}^- - 2e = \text{F}_2 \uparrow \mid 1$ окисление



Итоговое уравнение реакции:

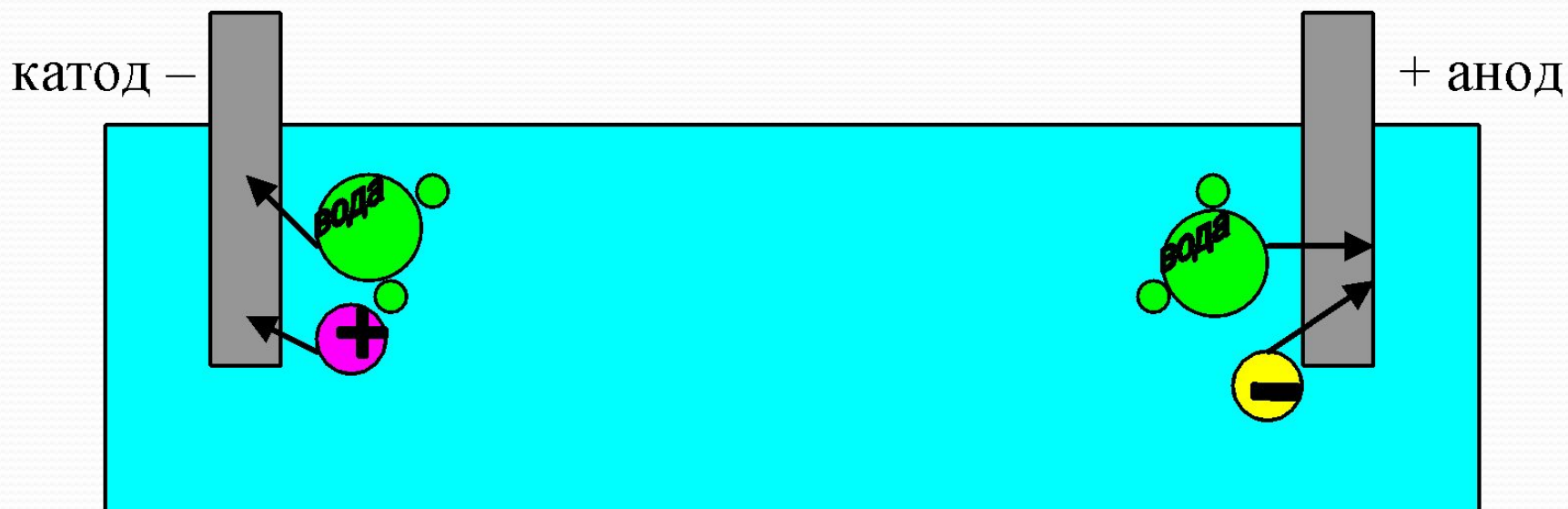


- Кислородсодержащие анионы претерпевают на аноде разрушение, например:



Электролиз водного раствора

- В отличие от расплава, в водных растворах электролитов присутствует вода – еще одно вещество, способное претерпевать окислительно-восстановительные превращения.



Катодные процессы

- Процесс на катоде зависит от положения катиона металла в электрохимическом ряду напряжений.

| Li K Ba Sr Ca Na Mg Al | Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb | (H₂) Cu Hg Ag Pt Au |
|---|---|---|
| Восстанавливается вода: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$ Катион металла остается в растворе. | Идет одновременное восстановление воды и катиона электролита. | Восстанавливается катион электролита: $\text{M}^{n+} + \text{ne} = \text{M}$ $(2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2\uparrow)$ |

Анодные процессы

- Процесс на аноде зависит от:
- 1) материала анода.

Если анод растворим в условиях электролиза, то происходит окисление материала анода:



Электролиз раствора NaCl с медным анодом:



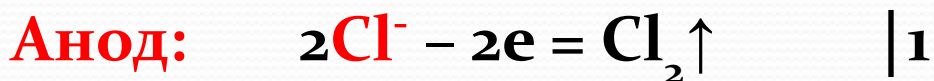
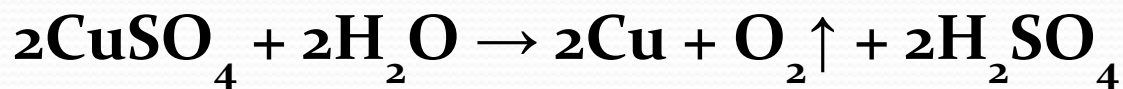
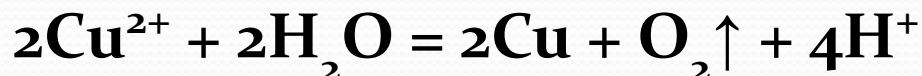
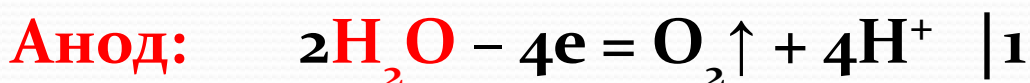
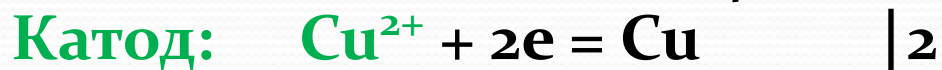
Анодные процессы

- Процесс на аноде зависит от:
- 2) природы аниона.

| $I^- Br^- S^{2-} Cl^- OH^-$ | $SO_4^{2-} NO_3^- F^-$ |
|--|---|
| <p>Окисляется анион: $An^{m-} - me = An$</p> <p>Например: $4OH^- - 4e = O_2\uparrow + 2H_2O$</p> | <p>Эти (и другие кислородсодержащие) анионы остаются в растворе.</p> <p>Окисляется вода: $2H_2O - 4e = O_2\uparrow + 4H^+$</p> |



Электролиз в водных растворах



Электролиз в водных растворах



Задачи в ЕГЭ про электролиз



В3

| | |
|----|--|
| В3 | Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). |
|----|--|

В3

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

| ФОРМУЛА СОЛИ | ПРОДУКТ НА АНОДЕ |
|-----------------------------------|-------------------|
| А) RbCl | 1) хлороводород |
| Б) K ₂ CO ₃ | 2) сернистый газ |
| В) BaBr ₂ | 3) кислород |
| Г) CuSO ₄ | 4) хлор |
| | 5) бром |
| | 6) углекислый газ |

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

В3

В4 Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- 1) CaCl_2
- 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 3) K_2SO_4
- 4) FeCl_3

ПРОДУКТЫ
ЭЛЕКТРОЛИЗА

- А) $\text{Ca}, \text{O}_2, \text{Cl}_2$
- Б) $\text{Fe}, \text{H}_2, \text{Cl}_2$
- В) $\text{K}, \text{H}_2, \text{SO}_3$
- Г) $\text{Fe}, \text{H}_2, \text{O}_2$
- Д) H_2, Cl_2
- Е) H_2, O_2

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|