

гидроэнергетика 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

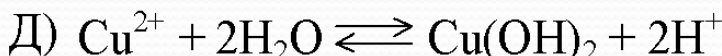
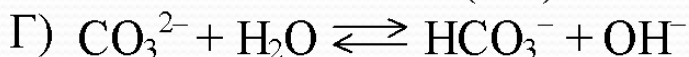
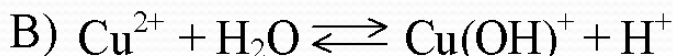
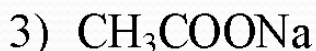
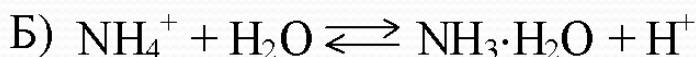
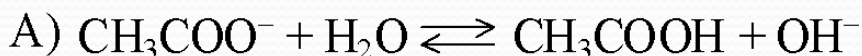
Гидролиз солей.

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

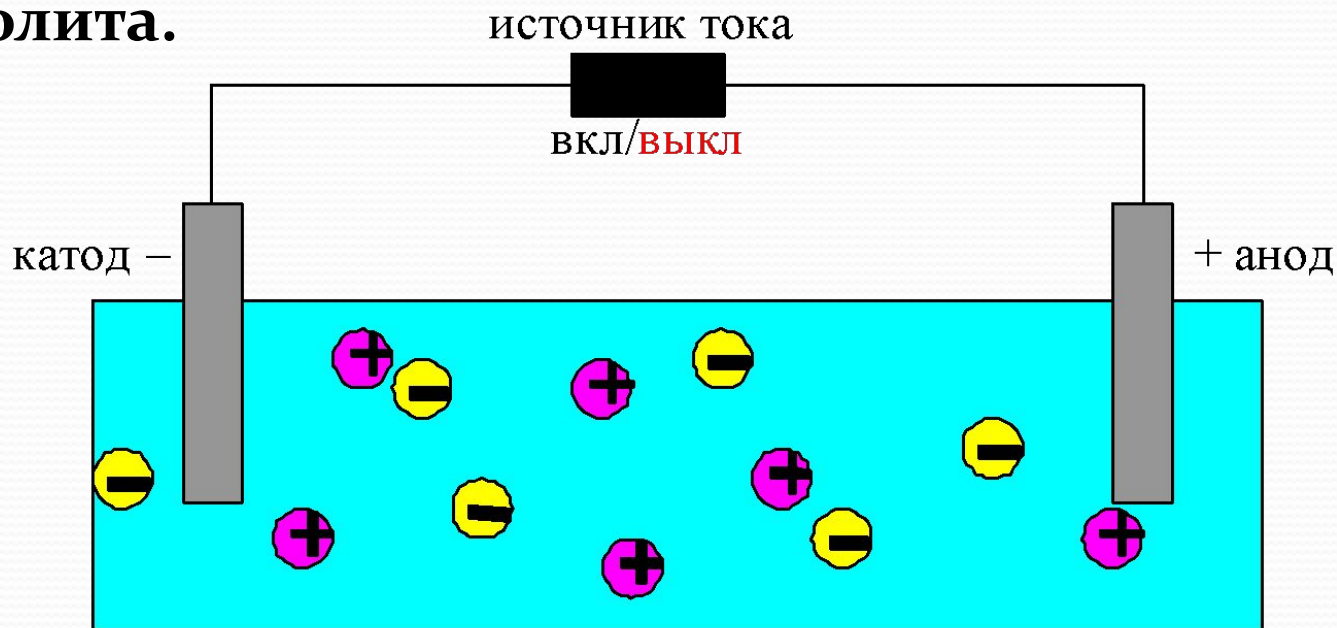
Г

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.

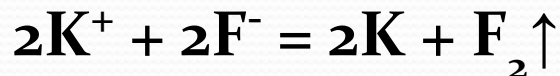
Электролиз расплава

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

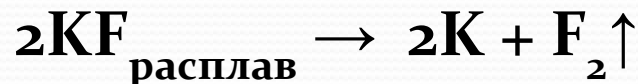


Катод: $\text{K}^+ + \text{e} = \text{K}$ | 2 восстановление

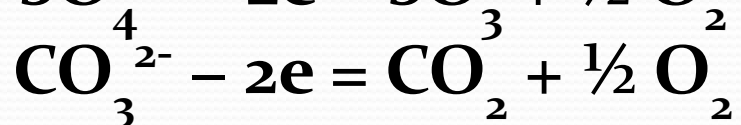
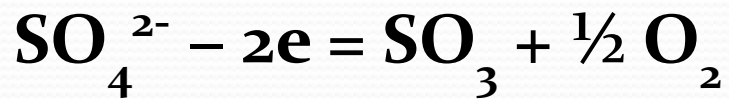
Анод: $2\text{F}^- - 2\text{e} = \text{F}_2 \uparrow$ | 1 окисление



Итоговое уравнение реакции:

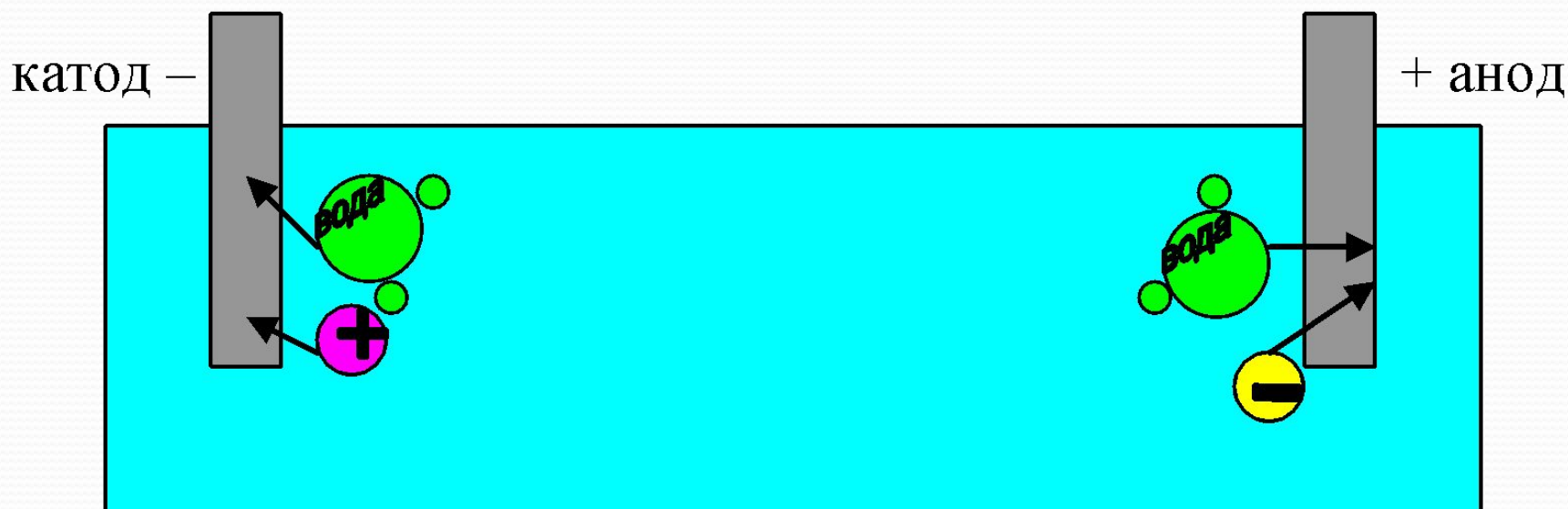


- Кислородсодержащие анионы претерпевают на аноде разрушение, например:



Электролиз водного раствора

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



Катодные процессы

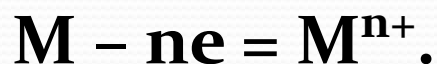
- Процесс на катоде зависит от положения катиона металла в электрохимическом ряду напряжений.

Li K Ba Sr Ca Na Mg Al	Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb	(H ₂) 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:



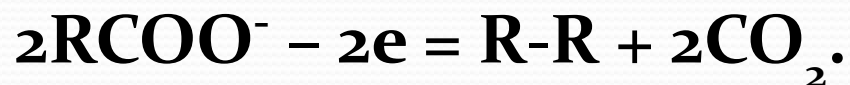
Электролиз раствора NaCl с медным анодом:



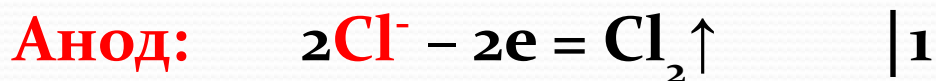
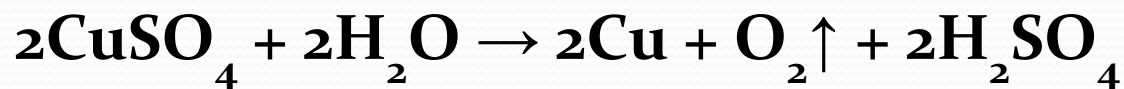
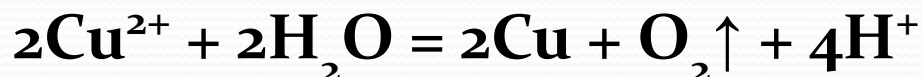
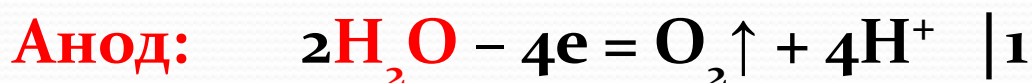
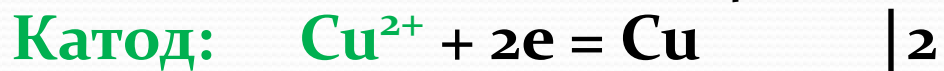
Анодные процессы

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

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



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

- А) RbCl
- Б) K_2CO_3
- В) BaBr_2
- Г) CuSO_4

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) хлороводород
- 2) сернистый газ
- 3) кислород
- 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) Ca , O_2 , Cl_2
- Б) Fe , H_2 , Cl_2
- В) K , H_2 , SO_3
- Г) Fe , H_2 , O_2
- Д) H_2 , Cl_2
- Е) H_2 , O_2

1	2	3	4