

**Государственное общеобразовательное учреждение -  
средняя общеобразовательная школа  
при Посольстве России в Турции**

# **Электролиз**

## **расплавов и растворов**

**(изучение темы при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ,  
базовый уровень**

**урок химии, 11 класс**

# ЭЛЕКТРОЛИЗ

растворов и расплавов

**ЭЛЕКТРОЛИЗ** – окислительно-восстановительный процесс,  
протекающий на электродах  
при прохождении электрического тока  
через расплав или раствор электролита

электроды

катод

анод

$+e^-$

$-e^-$

ПРОЦЕСС  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ

ПРОЦЕСС  
ОКИСЛЕНИЯ

-Что называется  
электролизом?

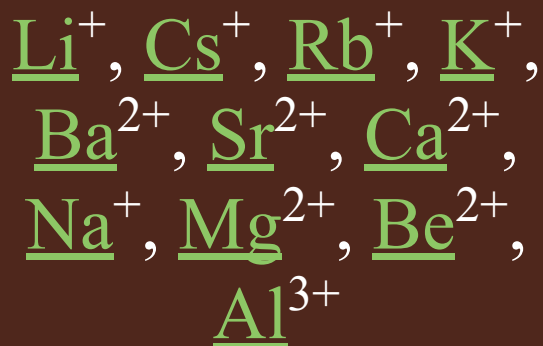
-Какой электрод  
называют катодом,  
какой – анодом?

-Какие процессы  
протекают на катоде,  
на аноде?

-Чем отличается  
электролиз  
расплавов от  
электролиза водных  
растворов?

# Процессы **на КАТОДЕ**

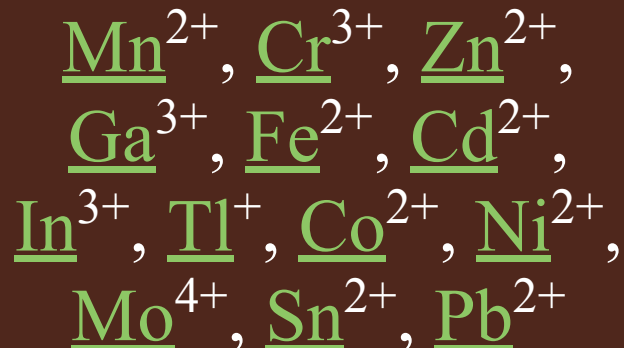
## Катионы активных металлов



Тяжело разряжаются  
(только из расплавов), в  
водном растворе  
электролизу подвергается  
вода с выделением  
водорода

**H<sub>2</sub>**

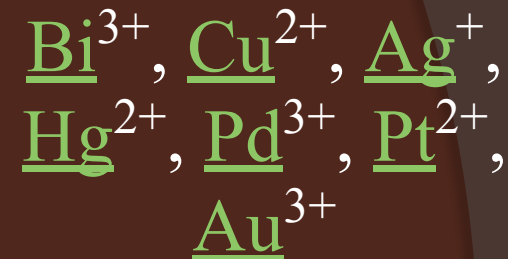
## Катионы менее активных металлов



В водном растворе  
восстанавливаются металл  
(при малой концентрации  
катионов в растворе —  
металл и водород)

**Металл, H<sub>2</sub>**

## Катионы неактивных металлов



Легко разряжаются и  
восстанавливается только  
металл

**Металл**

Пример 1. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется **на катод**е в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества    Продукт электролиза

- |  |                     |
|--|---------------------|
| А) <b>Cu</b> SO <sub>4</sub> ;             | 1) Водород;         |
| Б) <b>K</b> <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; | 2) серебро;         |
| В) <b>Ag</b> NO <sub>3</sub> ;             | 3) медь;            |
| Г) <b>Cu</b> Br <sub>2</sub> .             | 4) гидроксид калия; |
|  | 5) кислород;        |
|  | 6) оксид серы(IV).  |

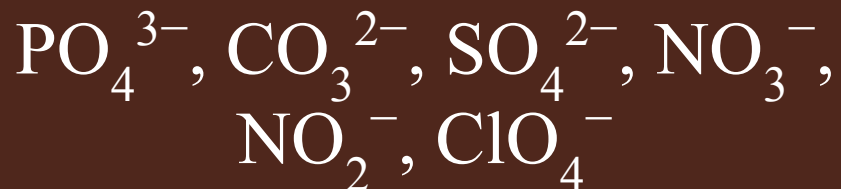
Ответ: 3 1 2 3

# Процессы на АНОДЕ

## Анионы

кислородсодержащих

### кислот



Тяжело разряжаются (только из расплавов), в водном растворе электролизу подвергается вода с выделением кислорода

**O<sub>2</sub>**

## Гидроксид-ионы; анионы

бескислородных кислот

(кроме F<sup>-</sup>)



Легко разряжаются

**неметаллы**

Пример 2. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся **на аноде** в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества	Продукт электролиза
А) $\text{CuSO}_4$ ;	1) Фтор;
Б) $\text{KCl}$ ;	2) бром;
В) $\text{AgF}$ ;	3) хлор;
Г) $\text{CuBr}_2$ .	4) хлороводород;
	5) кислород;
	6) оксид серы(IV).

Ответ: 5 3 5 2

**Пример 8. Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза на инертных электродах.**

<u>Название вещества</u>	<u>Продукты электролиза</u>
А) Хлорид меди(II) (раствор);	1) Водород, хлор;
Б) хлорид меди(II) (расплав);	2) натрий, хлор;
В) хлорид натрия (раствор);	3) гидроксид меди(II), водород;
	4) медь, хлор;
Г) хлорид натрия (расплав).	5) водород, кислород;
	6) гидроксид натрия, хлор, водород.

**Ответ: 4 4 6 2**



# Алгоритм составления уравнений электролиза:

Исходные частицы	Процесс	Продукты
Металл	$M - n\bar{e} = M^{n+}$	Ионы металла
Анионы бескислородных кислот.	$S^{2-} > I^- > Br^- > Cl^-$ $2Hal^- - 2\bar{e} = Hal_2 \uparrow$	Свободные неметаллы
Анионы кислот с промежуточной степенью окисления элемента	$SO_3^{2-}, NO_2^-,$ и т.п. $SO_3^{2-} + H_2O - 2\bar{e} = SO_4^{2-} + 2H^+$	Анионы кислот с высшей степенью окисления элемента
Анионы карбоновых кислот	$2RCOO^- - 2\bar{e} = R-R + 2CO_2$	Углеводороды и оксид углерода(IV)
Гидроксид-ион	$4OH^- - 4\bar{e} = O_2 \uparrow + 2H_2O$	Кислород
Вода	$2H_2O - 4\bar{e} = O_2 \uparrow + 4H^+$	Кислород
Анионы кислот с высшей степенью окисления элемента	$SO_4^{2-}, NO_3^-,$ и т.п. $SO_4^{2-} - 2\bar{e} = S_2O_8^{2-}$	Перекисные соединения
Фторид-ион	$2F^- - 2\bar{e} = F_2 \uparrow$	Фтор

**Пример 3. Установите соответствие между формулой вещества и итоговым уравнением электролиза его водного раствора.**

Формула вещества

Уравнение электролиза

A)  $\text{CuSO}_4$ ;

1)  $2\text{AgF} = 2\text{Ag} + \text{F}_2$ ;

Б)  $\text{KCl}$ ;

2)  $4\text{AgF} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Ag} + 4\text{HF} + \text{O}_2$ ;

В)  $\text{AgF}$ ;

3)  $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$ ;

Г)  $\text{NaNO}_3$ .

4)  $2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 2\text{KOH} + \text{Cl}_2$ ;

5)  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{HNO}_3$ ;

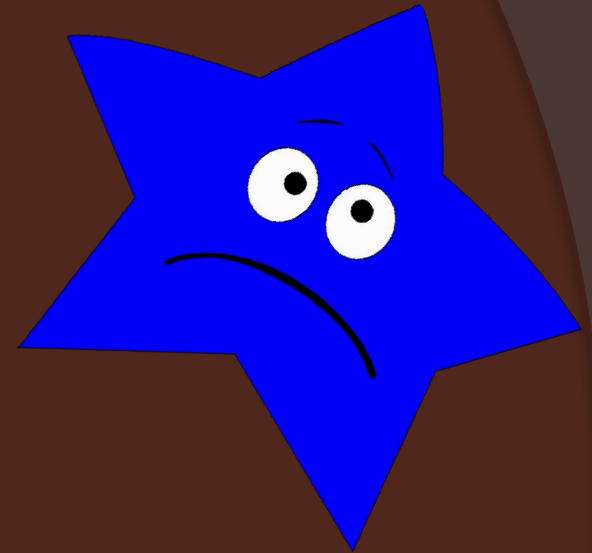
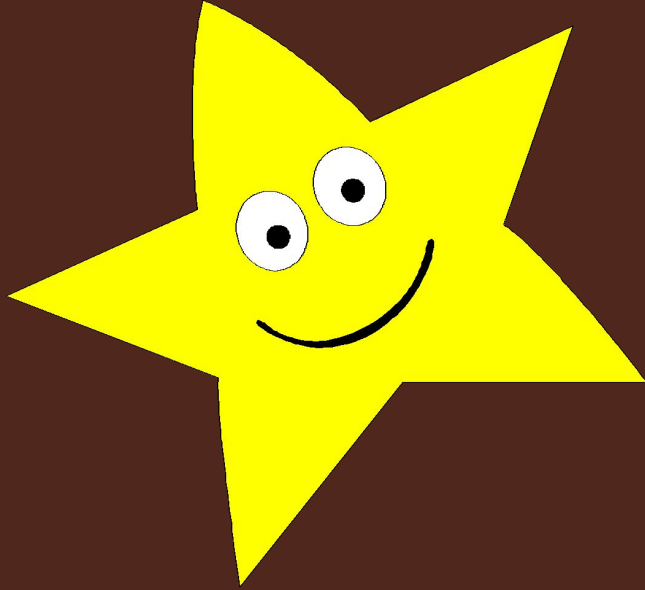
6)  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ .

**Ответ: 3 4 2 6**

**Пример 4. Установите соответствие между формулой соли и схемой процесса, протекающего на катоде в результате электролиза ее водного раствора.**

Формула соли	Процесс, протекающий на катоде
А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ;	1) $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ ;
Б) $\text{MgBr}_2$ ;	2) $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}^0$ ;
В) $\text{NaCl}$ ;	3) $2\text{Br}^- - 2e \rightarrow \text{Br}_2^0$ ;
Г) $\text{HgCl}_2$ .	4) $\text{Mg}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Mg}^0$ ;
	5) $\text{Hg}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Hg}^0$ ;
	6) $\text{Na}^+ + e \rightarrow \text{Na}^0$ .

**Ответ: 2 1 1 5**



# Домашнее задание

Учебник: п. 19, записи в тетради,  
упр. 8,9, задача 2 (стр. 88)  
Сборник: стр.90-91, № 6-18 (чётные),  
стр. 92, №20-24

## Использованная литература:

Химия: основы общей химии: учеб. для 11 кл. ОУ: базовый уровень/Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман - М., Просвещение, 2008

Репетитор по химии/Под ред. А.С. Егорова. – Ростов н/Д: Феникс, 2005г.

Химия. 11-й класс. Тематические тестовые задания для подготовки к ЕГЭ./Авт.-сост. Л.И. Асанова. – Ярославль: Академия развития, 2010 г.

Материалы курса «Подготовка выпускников средних учебных заведений к сдаче УГЭ по химии»: лекции 1-4 / О.С. Габриелян, С.А. Сладков – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010.