

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?

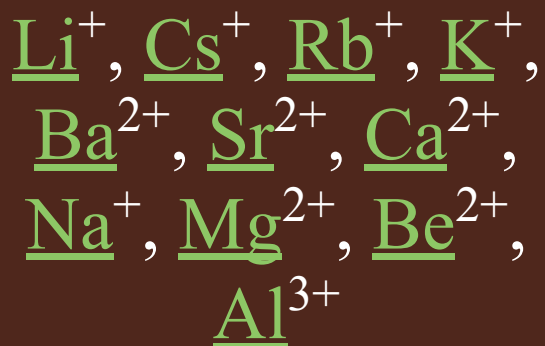
-Какой электрод
называют катодом,
какой – анодом?

-Какие процессы
протекают на катоде,
на аноде?

-Чем отличается
электролиз
расплавов от
электролиза водных
растворов?

Процессы **на КАТОДЕ**

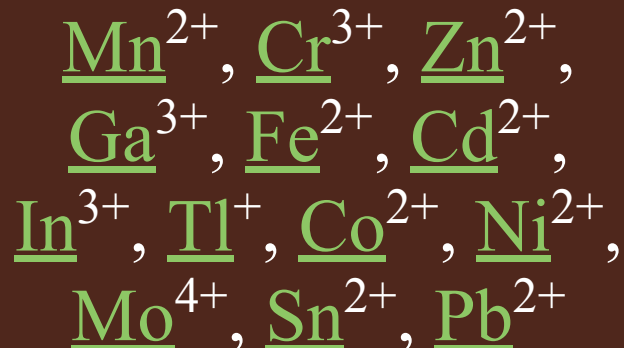
Катионы активных металлов



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

H₂

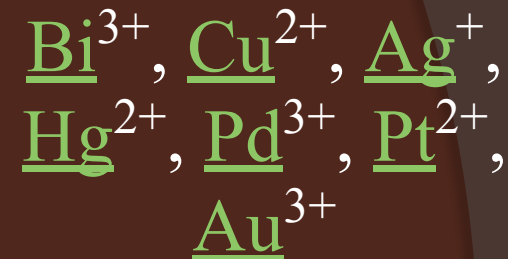
Катионы менее активных металлов



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

Металл, H₂

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

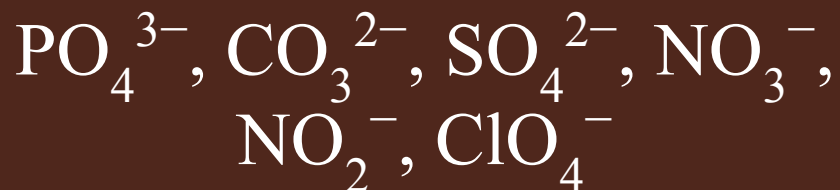
Ответ: 3 1 2 3

Процессы на АНОДЕ

Анионы

кислородсодержащих

кислот



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

O₂

Гидроксид-ионы; анионы

бескислородных кислот

(кроме F⁻)



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) CuSO_4 ;	1) Фтор;
Б) KCl ;	2) бром;
В) AgF ;	3) хлор;
Г) 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) CuSO_4 ;

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

Б) KCl ;

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

В) 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) NaNO_3 .

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

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

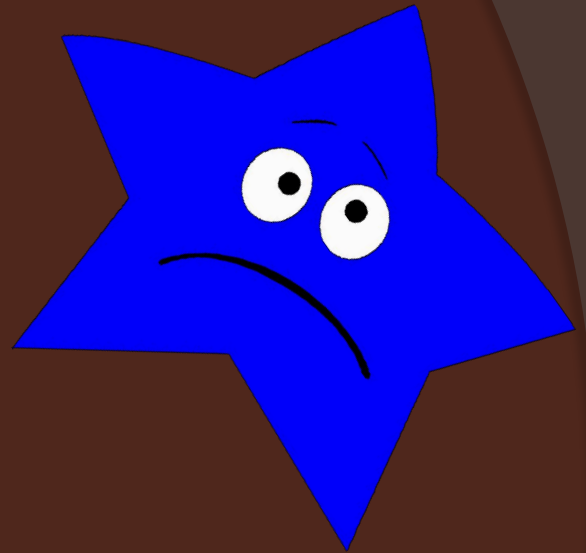
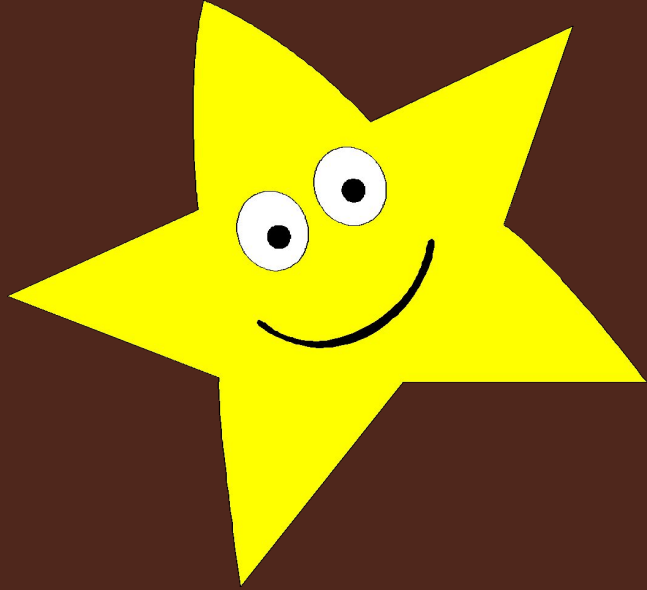
6) $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

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) MgBr_2 ;	2) $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}^0$;
В) NaCl ;	3) $2\text{Br}^- - 2e \rightarrow \text{Br}_2^0$;
Г) 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. 18, записи в тетради.

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.