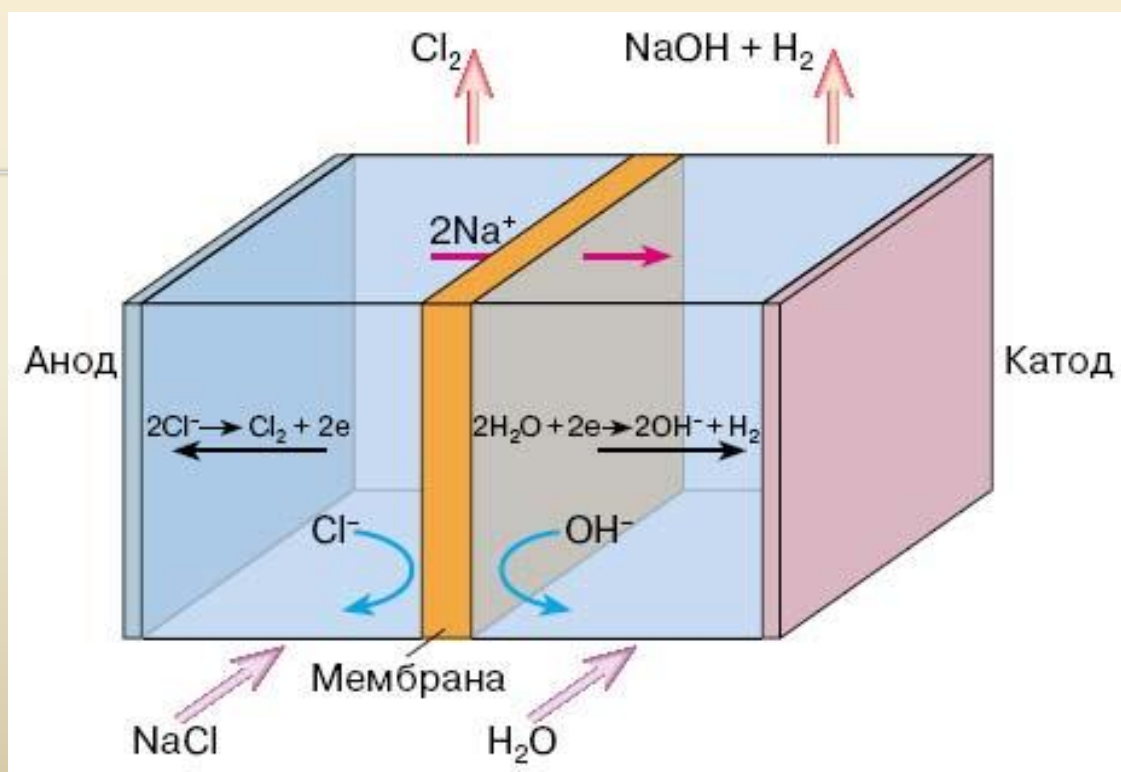
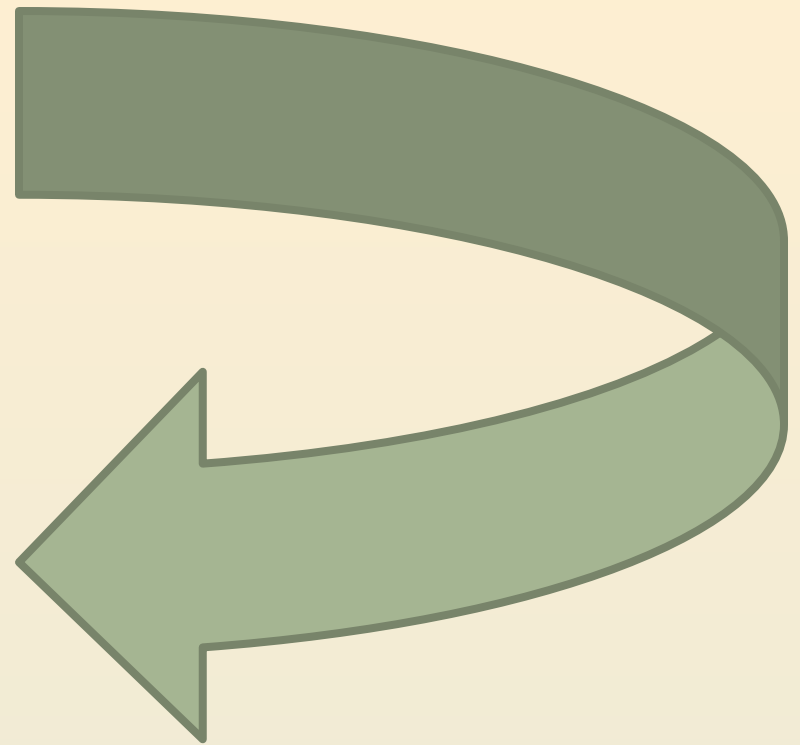
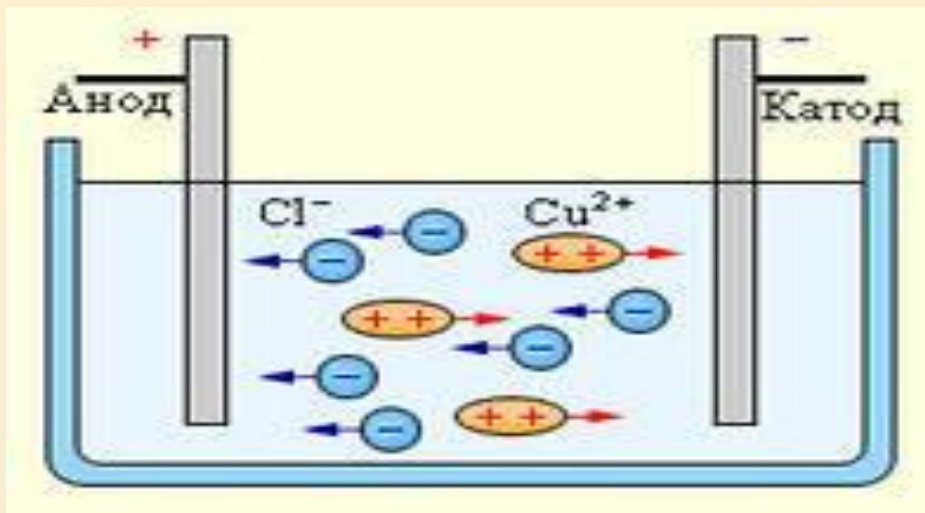


# ЭЛЕКТРОЛИЗ

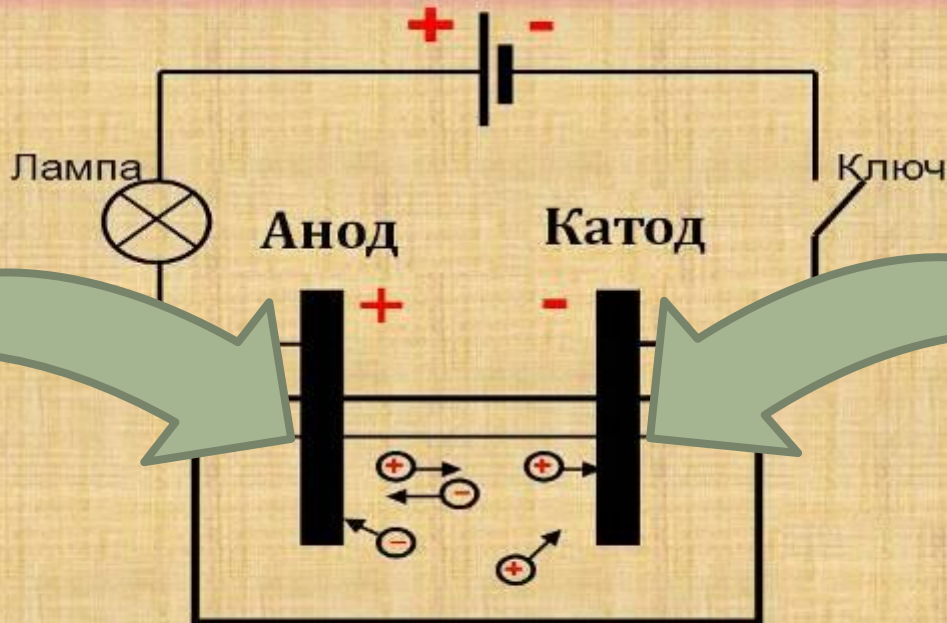
## Электролиз расплавов и растворов





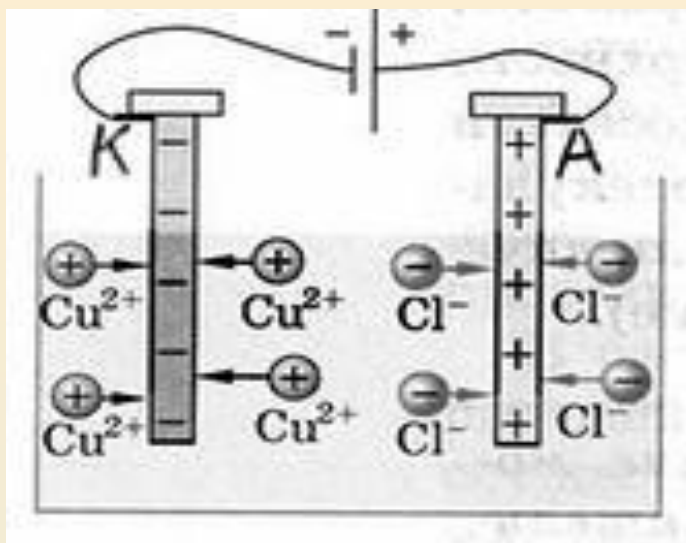
*Электролиз-это совокупность окислительно-восстановительных процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита с погруженными в него электродами*

## Перемещение ионов в электролите под действием электрического поля



Анод – это положительно заряженный электрод- он обозначается  $A(+)$

Катод-это отрицательно заряженный электрод -он обозначается  $K(-)$



*Под действием электрического тока ионы приобретают направленное движение, т.е. катионы движутся к катоду, а анионы движутся к аноду*

*При электролизе за счет электрической энергии протекают химические реакции: восстановление на катоде и окисление на аноде*

*Английский физик и химик,  
один из основателей электрохимии*



**Гемфри  
ДЭВИ  
(1778-1829)**

*В конце 18 века он приобрел репутацию хорошего химика.  
В первые годы XIX века Дэви увлекся изучением действия  
электрического тока на различные вещества, в том числе на  
расплавленные соли и щелочи*

**Первые его работы в области электрохимии были посвящены изучению действия электрического тока на химические соединения.**

**Он показал, что электрический ток вызывает разложение (электролиз) кислот и солей.**

**Дэви получил электролизом два новых металла из расплавов их соединений - калий и натрий**



**Тридцатилетний ученый сумел в течение двух лет получить также в свободном виде еще ранее неизвестные металлы: барий, кальций, магний и стронций.**

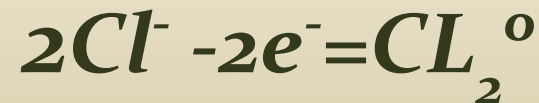
**Это стало одним из самых выдающихся событий в истории открытия новых металлов**

Сущность  
 электролиза  
 изображают с  
 помощью схемы,  
 которая  
 показывает  
 диссоциацию  
 электролита,  
 направление  
 движения ионов,  
 процессы на  
 электродах и  
 выделяющиеся  
 вещества



K(-)

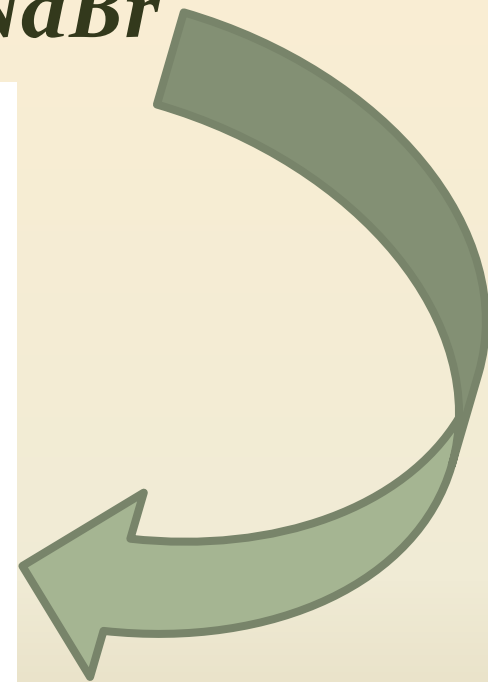
A(+)



**1. В расплаве электролита присутствуют только ионы, образовавшиеся при его диссоциации, они и участвуют в окислительно-восстановительном процессе**

## **Электролиз расплава NaBr**

Последовательность действий	Выполнение действий
1. Составить уравнение диссоциации соли	$\text{NaBr} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Br}^-$
2. Показать перемещение ионов к соответствующим электродам	К <sup>-</sup> : $\text{Na}^+$ , катод А <sup>+</sup> : $\text{Br}^-$ анод
3. Составить схемы процессов восстановления и окисления	К <sup>-</sup> : $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$ (восстановление),  А <sup>+</sup> : $\text{Br}^- - 1e = \text{Br}^0$ , $2\text{Br}^0 = \text{Br}_2$ или $2\text{Br}^- - 2e = \text{Br}_2^0$ (окисление)
4. Составить уравнение электролиза расплава соли	$2\text{NaBr} = 2\text{Na} + \text{Br}_2$





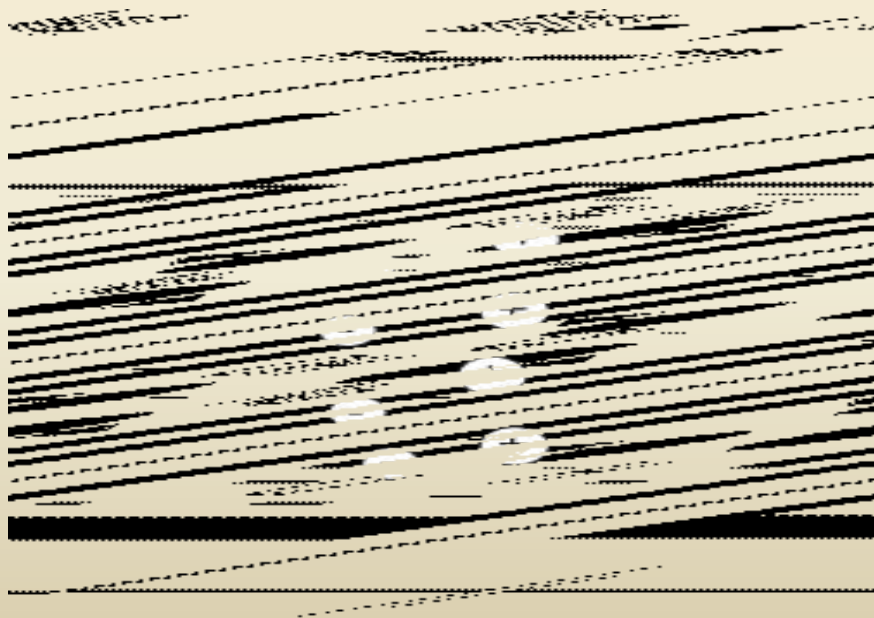
# Электролиз расплава NaOH

Последовательность действий	Выполнение действий
1. Составить уравнение диссоциации щелочи	$\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
2. Показать перемещение ионов к соответствующим электродам	К <sup>-</sup> : Na <sup>+</sup> , катод А <sup>+</sup> : OH <sup>-</sup> , анод
3. Составить схемы процессов восстановления и окисления	К <sup>-</sup> : $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$ , А <sup>+</sup> : $4\text{OH}^- - 4e = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$
4. Составить уравнение электролиза расплава щелочи	$4\text{NaOH} = 4\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$



## *II. Электролиз водного раствора электролита*

*В отличие от расплава в растворе электролита  
кроме ионов, получившихся при его диссоциации,  
присутствуют еще и **молекулы**  
**воды**, а также **ионы  $H^+$  и  $OH^-$***

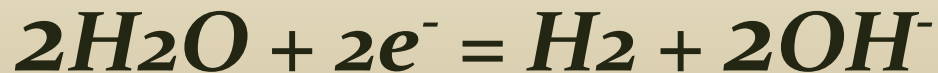


**LiKBaCaNaMgAl MnZnCrFeCoNiSnPb H<sub>2</sub> CuAgHgAu**

1) Если у катода накапливаются катионы металла (стоящего в ряду напряжений после H<sub>2</sub>), то восстанавливаются ионы металла

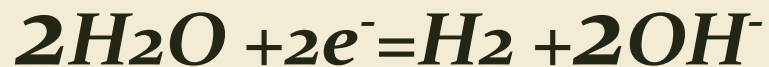
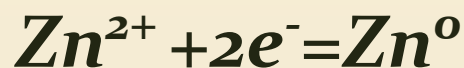


2) Если у катода накапливаются катионы металла, стоящего в начале ряда напряжений (по AL), то восстанавливаются ионы водорода из молекул воды вместо катиона данного металла



**LiKBaCaNaMgAl MnZnCrFeCoNiSnPb H<sub>2</sub> CuAgHgAu**

3) Если у катода накапливаются катионы металла, который расположен в ряду напряжений (после Al и до H<sub>2</sub>), то будут протекать два процесса: восстановление иона металла и ионов водорода из молекул воды



4) Если в растворе смесь катионов разных металлов, то сначала восстанавливается менее активный

5) При электролизе раствора кислоты на катоде восстанавливаются катионы водорода



*Последовательность разрядки анионов на аноде зависит от природы аниона:*

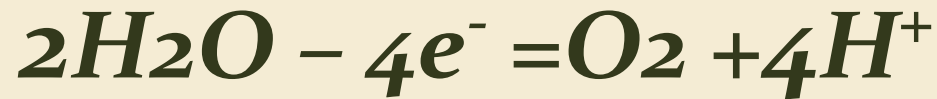


*Восстановительная активность анионов усиливается*

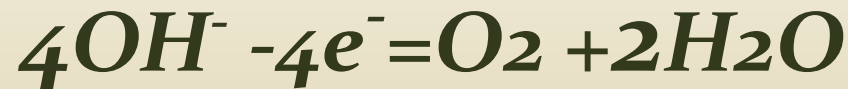
*1) При электролизе растворов солей бескислородных кислот( кроме фторидов) окисляются анионы кислотных остатков*



2) При электролизе растворов солей  
кислородосодержащих  
кислот и фторидов идет процесс  
окисления гидроксид-ионов  
из молекул воды



3) При электролизе растворов щелочей  
окисляются гидроксид-ионы



*А знаете ли  
вы, что.....*



*Современную жизнь  
без электролиза  
представить  
себе уже  
невозможно....*

*Электролизом расплавов  
природных соединений получают  
активные металлы  
(K, Na, Be, Ca, Ba ...)*



## **Применение электролиза**



*Электролиз  
используют для  
получения -  
F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NaOH и ....*

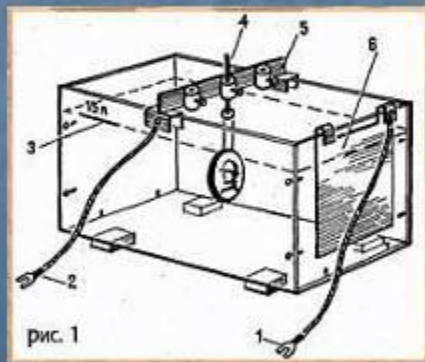


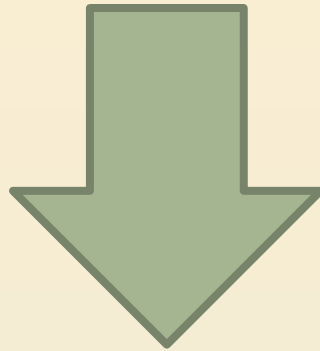
*Электролизом  
растворов солей  
получают -  
Zn, Cd, Co.....*



## Применение электролиза

- Очистка металлов от примесей (получение чистой меди, алюминия из расплава бокситов).
- Гальваностегия – покрытие изделий тонким слоем металлов (никелирование, хромирование...).
- Гальванопластика – получение металлических копий с рельефных поверхностей (Б.С. Якоби применил в 1836г. для изготовления полых фигур для Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге).





*Сегодня в 21 веке невозможно представить нас без алюминия. Этот блестящий легкий металл, прекрасный проводник электричества, получил в последние десятилетия самое широкое применение в различных отраслях производства. И получают его много электролизом давно по отработанной технологии...*

*Но.....уже в середине XIX века некоторые химики указывали на то, что алюминий можно получать путем электролиза. В 1854 году Роберт Бунзен – немецкий химик-экспериментатор получил алюминий путем электролиза расплава хлористого алюминия ( $AlCl_3$ )*

# ЭТО ИНТЕРЕСНО....



*При помощи электролиза монету можно покрыть тонким слоем многих металлов .*

*Но первом фото монета покрыта слоем цинка , на втором эта же монета , но она уже золотая , а на третьем фото она стала опять медной с красивым оттенком .*

*Это одна и та же монета – копеечка 1924 года .*



## *Проверь себя*



*При электролизе водного раствора хлорида лития ( $\text{LiCl}$ ) на аноде в результате электролиза образуется:*

- 1) хлор*
- 2) литий*
- 3) кислород*
- 4) водород*



## *Проверь себя*



*При электролизе водного раствора сульфата меди (II) ( $\text{CuSO}_4$ ) на катоде выделится:*

*А) кислород*

*Б) водород*

*В) медь*

*Г) сера*



## Проверь себя



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

*Формула соли*

*Продукт на аноде*

A)  $\text{NiSO}_4$

1) S

Б)  $\text{NaClO}_4$

2)  $\text{SO}_2$

В)  $\text{LiCl}$

3)  $\text{Cl}_2$

Г)  $\text{RbBr}$

4)  $\text{O}_2$

5)  $\text{H}_2$

6)  $\text{Br}_2$



## Проверь себя



*Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора*

*Формула вещества*

*Продукт реакции*

A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Б)  $\text{AgNO}_3$

В)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Г)  $\text{HNO}_3$

1)  $\text{Ag}$ ,  $\text{H}_2$

2)  $\text{Ca}$

3)  $\text{O}_2$

4)  $\text{Ag}$

5)  $\text{Al}$

6)  $\text{H}_2$



## Проверь себя



*Установите соответствие между названием вещества и способом его получения*

*Название вещества*

*Получение электролизом*

*А) Никель*

*Б) Натрий*

*В) Алюминий*

*Г) Бром*

*1) Расплава NaOH*

*2) Раствора KBr*

*3) Раствора  $Al(NO_3)_3$*

*4) Раствора  $Na_2SO_4$*

*5) Раствора  $NiSO_4$*

*6)  $Al_2O_3$  в расплавленном криолите*



## **Источники литературы:**

**И.И. Новошинский , Н.С. Новошинская Химия профильный уровень 10 класс**

## **Источники изображений:**

<http://saratov-shkola.ru/images/photos/542c773a5072b18428oedd946ae4b15d.jpg>

[http://bowmen.ru/wp-content/uploads/2010/04/7257\\_004.jpg](http://bowmen.ru/wp-content/uploads/2010/04/7257_004.jpg)

<http://him.1september.ru/2010/12/21-1.jpg>

[http://bowmen.ru/wp-content/uploads/2010/04/7257\\_004.jpg](http://bowmen.ru/wp-content/uploads/2010/04/7257_004.jpg)

<http://him.1september.ru/2003/30/5-11.jpg>

<http://900igr.net/datas/khimija/Neorganicheskaja-khimija/0093-093-Elektroliz-vodnykh-rastvorov.jpg>

<http://900igr.net/datas/fizika/Elektricheskij-tok-v-poluprovodnikakh/0015-015-Primenenie-elektroliza-Ochistka-metallov-ot-pri-mesej-poluchenie-chistoj.jpg>

<http://ppt4web.ru/images/40/2332/310/img11.jpg>