

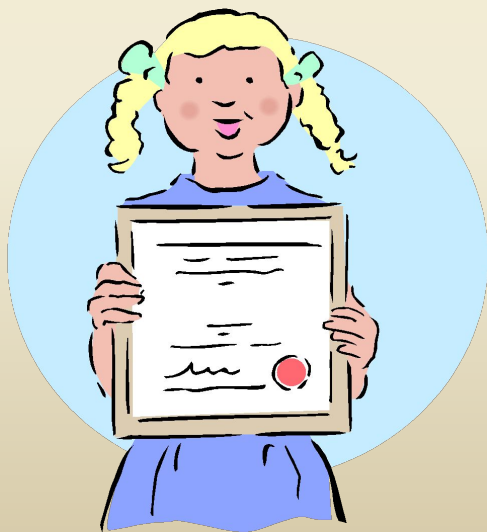
Попова Светлана Анатольевна

Учитель химии

ГБОУ СОШ № 1465 имени Н.Г.

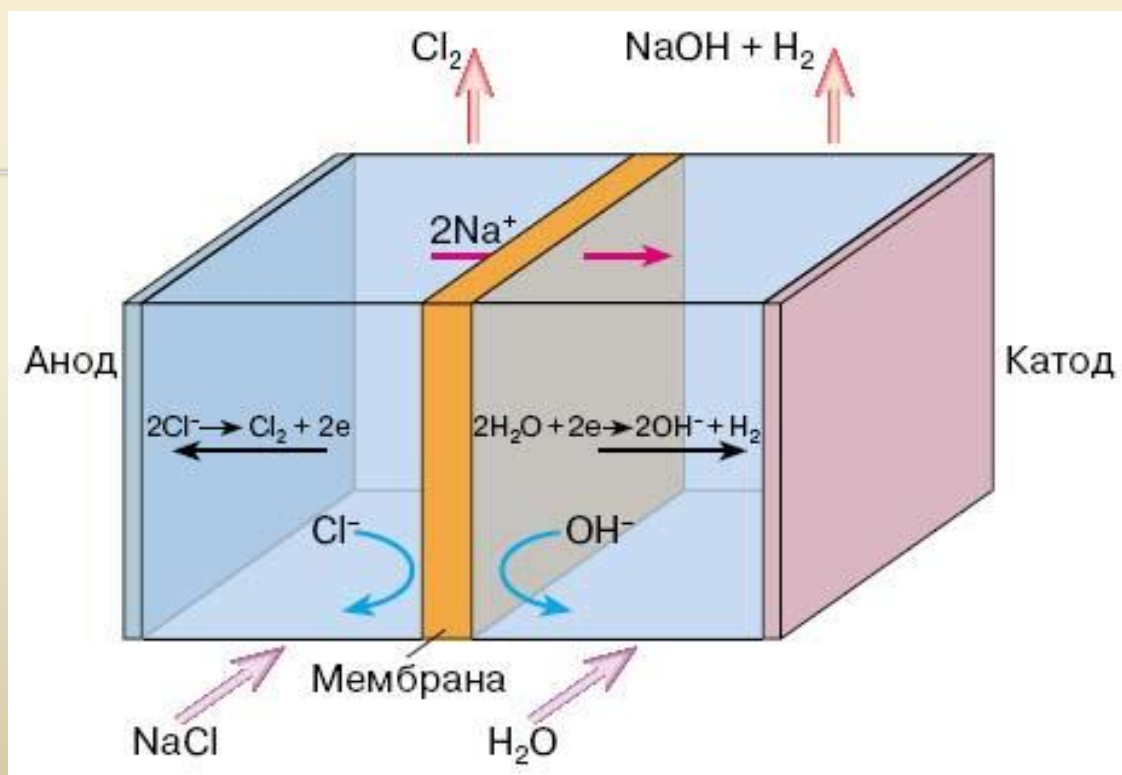
Кузнецова

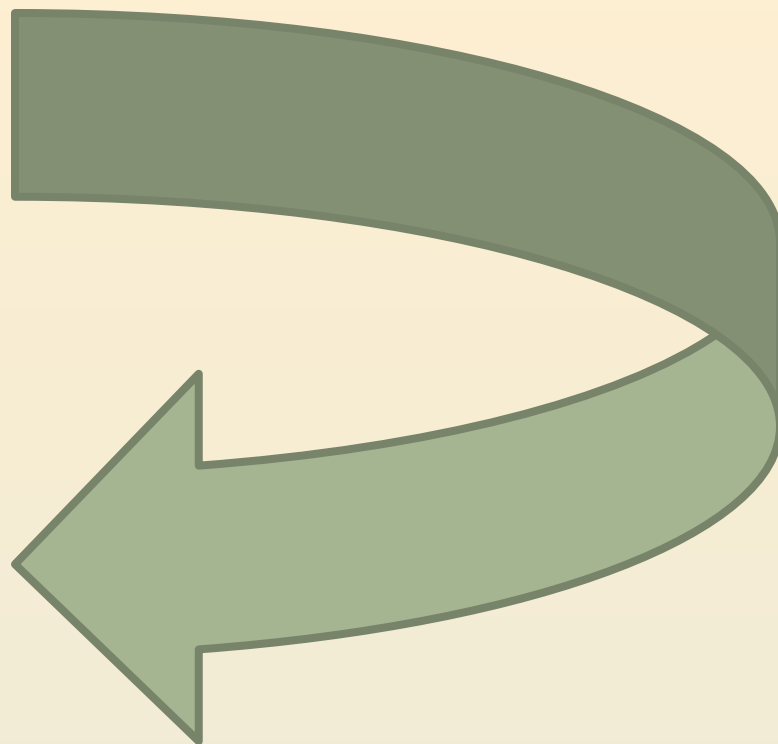
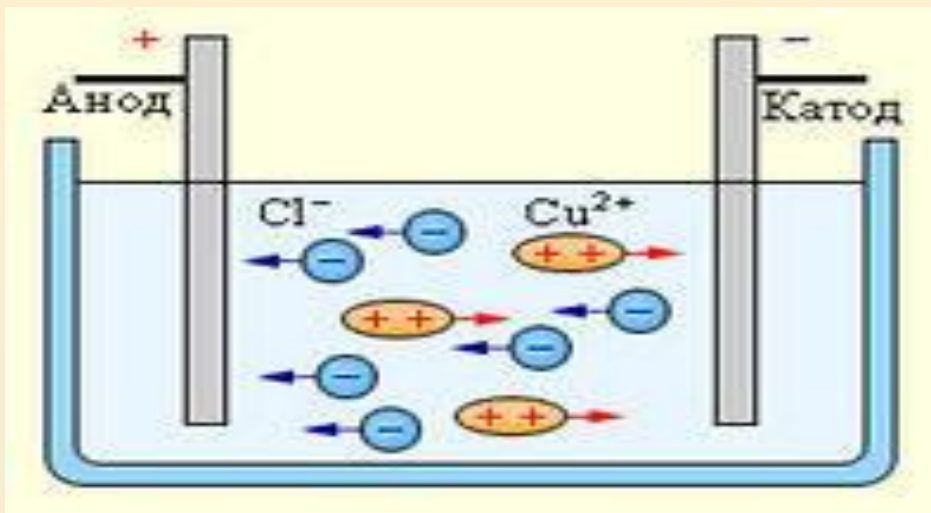
Город Москва



ЭЛЕКТРОЛИЗ

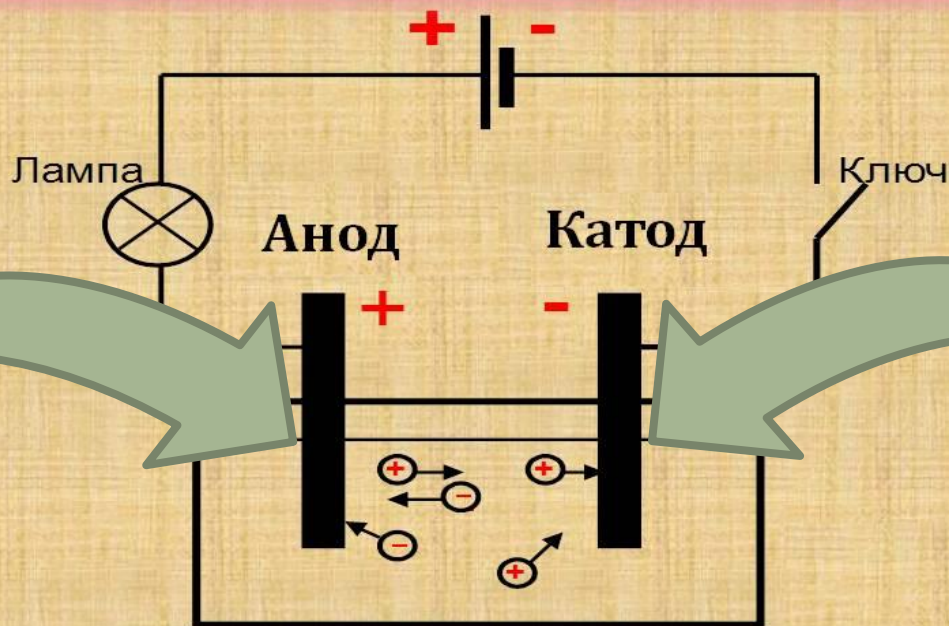
Электролиз расплавов и растворов





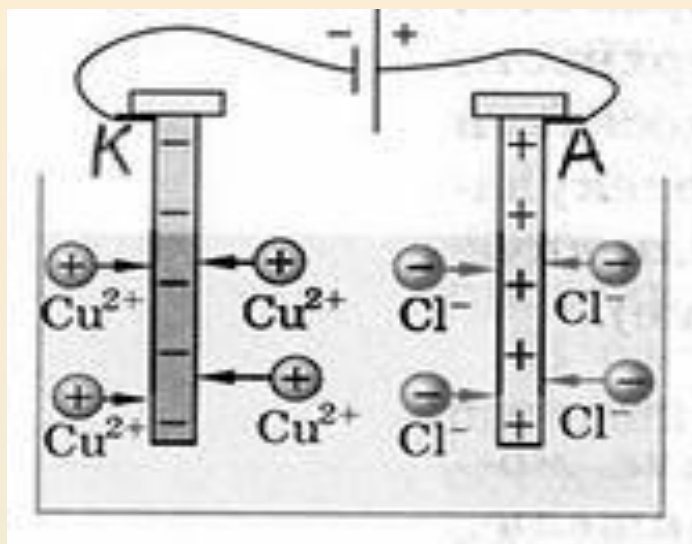
Электролиз-это совокупность окислительно-восстановительных процессов, протекающих при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита с погруженными в него электродами

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.

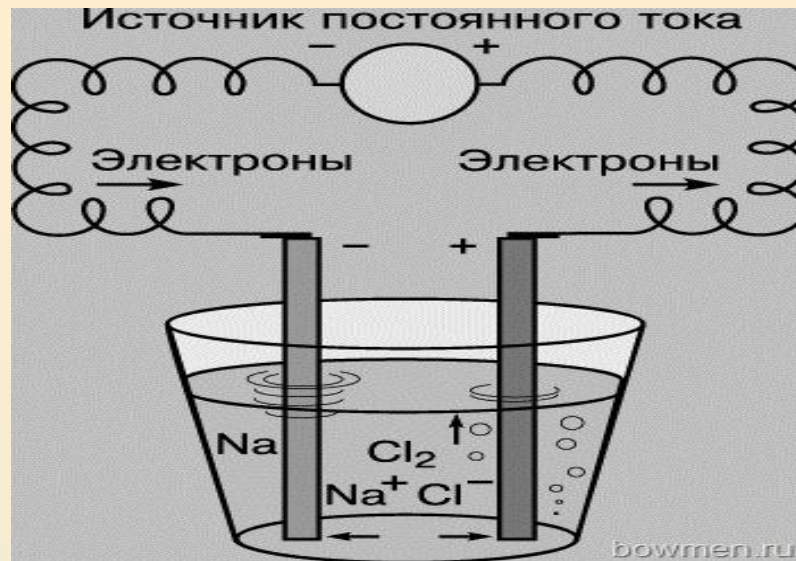
Дэви получил электролизом два новых металла из расплавов их соединений - калий и натрий



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



$K(-)$

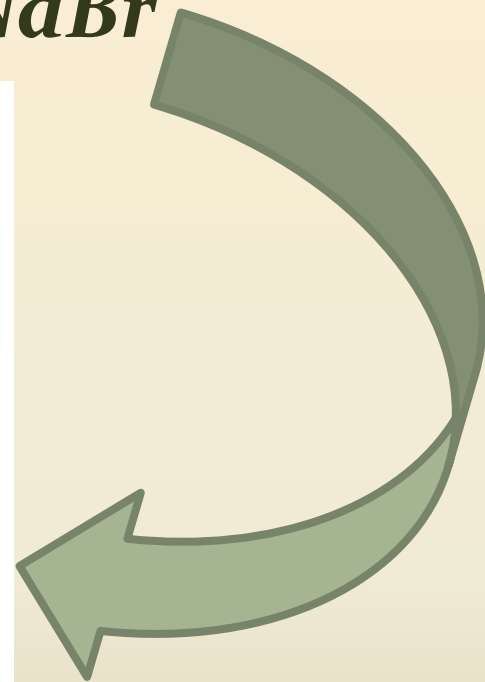
$A(+)$



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	K^- : Na^+ , катод A^+ : Br^- анод
3. Составить схемы процессов восстановления и окисления	K^- : $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$ (восстановление), A^+ : $\text{Br}^- - 1e = \text{Br}^0$, $2\text{Br}^0 = \text{Br}_2$ или $2\text{Br}^- - 2e = \text{Br}_2^0$ (окисление)
4. Составить уравнение электролиза расплава соли	$2\text{NaBr} = 2\text{Na} + \text{Br}_2$



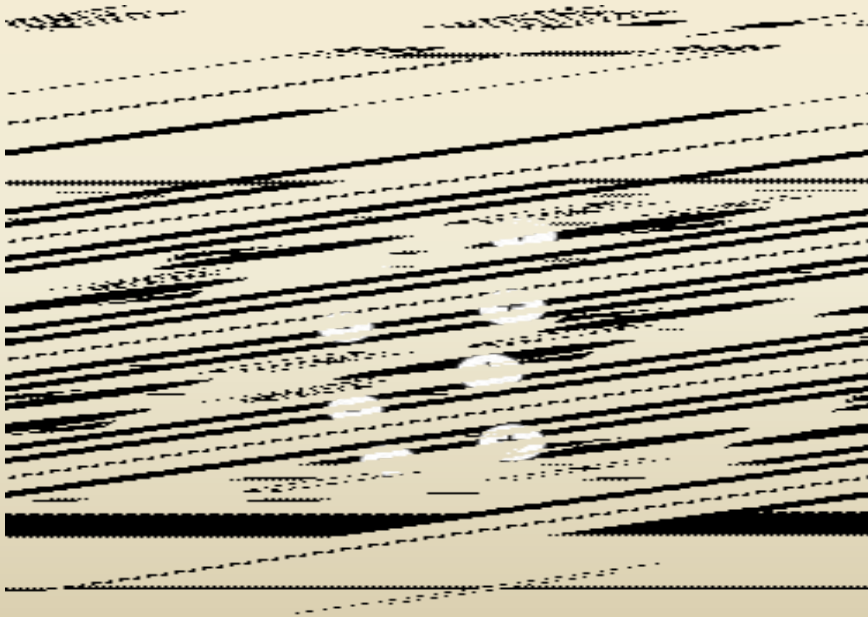
Электролиз расплава NaOH

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

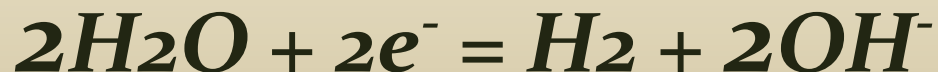


LiKBaCaNaMgAl MnZnCrFeCoNiSnPb H₂ CuAgHgAu

1) Если у катода накапливаются катионы металла (стоящего в ряду напряжений после H₂), то восстанавливаются ионы металла

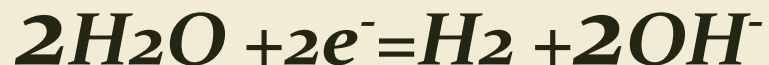
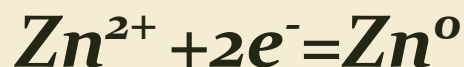


2) Если у катода накапливаются катионы металла, стоящего в начале ряда напряжений (по AL), то восстанавливаются ионы водорода из молекул воды вместо катиона данного металла



LiKBaCaNaMgAl MnZnCrFeCoNiSnPb H₂ CuAgHgAu

3) Если у катода накапливаются катионы металла, который расположен в ряду напряжений (после Al и до H₂), 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:**

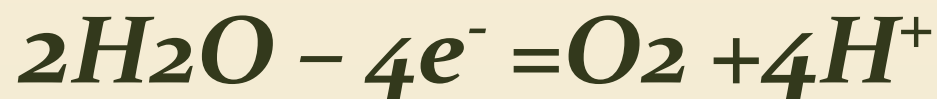


**Восстановительная активность анионов
усиливается**

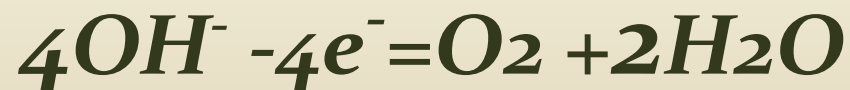
**1) При электролизе растворов солей
бескислородных кислот(кроме фторидов)
окисляются анионы кислотных остатков**



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



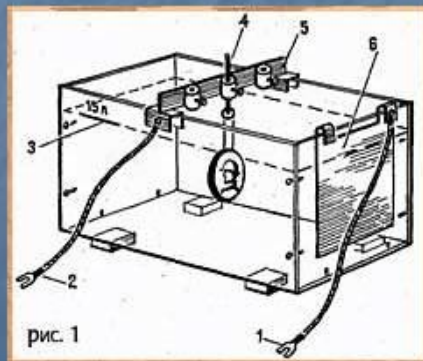
*Электролиз
используют для
получения -
F₂, Cl₂, H₂, O₂, NaOH и*

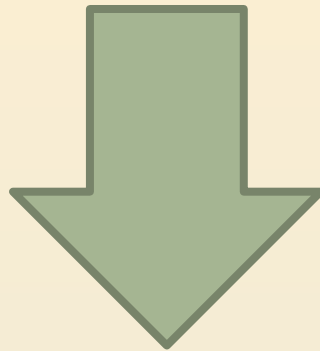


*Электролизом
растворов солей
получают-
Zn, Cd, Co.....*

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 (LiCl) на аноде в
результате электролиза
образуется:*

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



Проверь себя



При электролизе водного раствора сульфата меди (II) (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) NiSO_4

Б) NaClO_4

В) LiCl

Г) RbBr

1) S

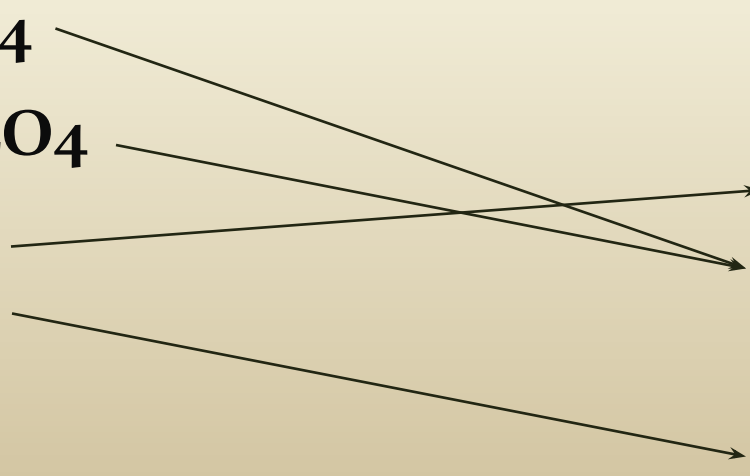
2) SO_2

3) Cl_2

4) O_2

5) H_2

6) 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) AgNO_3

В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Г) HNO_3

1) Ag , H_2

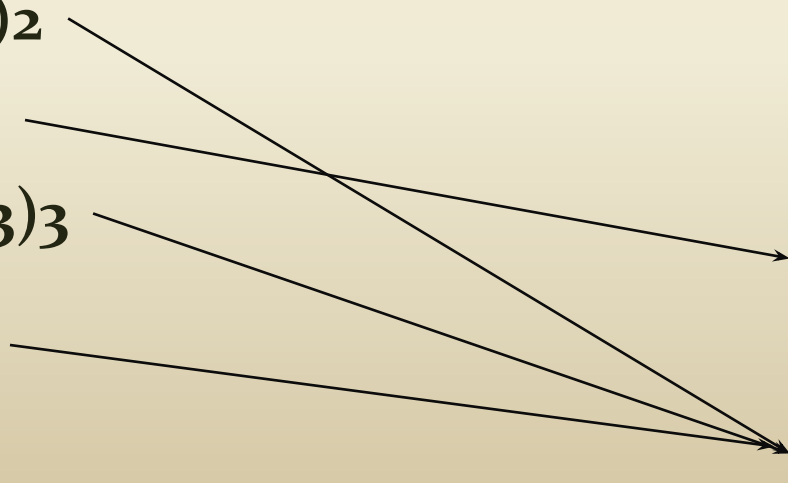
2) Ca

3) O_2

4) Ag

5) Al

6) 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 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

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