**Тема урока: Электролиз растворов солей**

**Тип урока: комбинированный**

**Класс: 11 (профильный уровень)**

**УМК: Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.**

**Цели урока:**

1. Рассмотреть один из способов получения металлов.

2. Познакомиться с процессом электролиза растворов солей.

**Задачи:**

1. Научиться определять продукты электролиза, используя закономерности окислительно-восстановительных реакций, протекающих на электродах.

2. Изучить алгоритм составления химических уравнений электролиза растворов солей.

3. Познакомить с заданиями части В в текстах ЕГЭ

4. Рассмотреть применение электролиза.

5. Продолжать воспитывать у учащихся культуру умственного труда, положительного отношения к знаниям и их применению в жизни.

6. Совершенствовать умения учащихся анализировать, сравнивать, наблюдать, делать выводы, устанавливать взаимосвязь между физическими и химическими процессами

**Структура урока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название этапа | Содержание этапа | Формы, методы обучения | Время |
| 1.Оргмомент2.Проверка Д/з3. Актуализация опорных ЗУН4.Формирование новых ЗУН5.Закрепление6.Сообщение Д/з | 1. Активность катионов
2. Активность анионов
3. Электролиз водного раствора хлорида калия
4. Электролиз водного раствора сульфата меди (II)
5. Электролиз водного раствора сульфата калия

 Задания на соотношение | Беседа по вопросамобъяснение учителя, записи на доске, беседаРабота с карточками | 1 мин7 мин30 мин15 мин2 мин |

**1 этап Оргмомент**

Здравствуйте, садитесь! Тема нашего урока «Электролиз растворов солей».

**2 этап Проверка Д/з**

1 вопрос. Сущность электролиза. К доске пойдет Федорков Илья.

2 вопрос. Электролиз расплавов, пойдет Андреева Кристина.

**3 этап Актуализация опорный ЗУН**

По цепочке заканчиваем предложение

1. Направленное движение заряженных частиц-… (электрический ток)
2. Носителями электрического заряда в металлах… (Электроны)
3. Вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток-…(электролиты)
4. Процесс распада электролита на ионы при растворении их в воде или расплавах-… (электролитическая диссоциация)
5. Напишите уравнение диссоциации следующих веществ

$ H\_{2}$S$O\_{4}$ ,$Ba(NO\_{3})\_{2}$ , NaOH.

1. Положительнозаряженный электрод - … (анод)
2. Отрицательнозаряженный электрод -… (катод)
3. Что происходит с ионами в растворе, в который опущены электроды? (Ионы приобретают направленное движение; положительно заряженные ионы перемещаются к катоду ($-$), а отрицательно заряженные ионы к аноду(+))
4. ОВР, протекающие на электродах, если через раствор или расплав электролита пропускают постоянный электрический ток -… (электролиз)

**4 этап Формирование новых ЗУН**

Теме электролиз уделяется большое значение. Особенно важно усвоение этого материала для учащихся, которые сдают ЕГЭ. В одном из заданий части В необходимо ответить на вопросы, касающиеся электролиза.

На прошлом уроке мы познакомились с понятием электролиз и рассмотрели процессы, протекающие при электролизе расплавов солей.

При электролизе водных растворов, кроме ионов электролита, в реакции могут участвовать еще и ионы водорода или гидроксид-ионы, которые образуются в результате диссоциации воды. Образующиеся ионы движутся к соответствующим электродам. К катоду подходят катионы электролита и ионы водорода Н+, а к аноду – анионы электролита и гидроксид-ионы ОН-.

Определяем, какие ионы будут восстанавливаться на катоде и окисляться на аноде. Активность катионов определяем по ряду стандартных электродных потенциалов. Химическая активность катионов изменяется в противоположном направлении изменения активности соответствующих металлов. Так, например, если атомы калия в этом ряду самые активные, то его ионы менее активны:

Химическая активность уменьшается



Химическая активность увеличивается

*Этот ряд показывает, что при равных условиях в водных растворах у катода восстанавливаются катионы от Сu2+ до Au3+ включительно, а ионы Н+ как менее активные остаются в растворе. При электролизе солей содержащих катионы от K+ до Pb2+, при равных условиях восстанавливаются ионы Н+.*

Анионы по их способности окисляться располагаются в следующем порядке:

I-, Br-, S2-, Cl-, OH-, SO2-4 и другие анионы кислородсодержащих кислот

Химическая активность уменьшается

*Анионы бескислородных кислот более активны, чем гидроксид-ионы.*

Рассмотрим несколько случаев электролиза.

1. Электролиз раствора хлорида натрия

 NaСl

(-)Катод Na+ + Cl- Анод(+)

 Восстановление окисление анионов

 молекул воды: хлора:

 2H2O + 2*e-* = **Н2↑** + 2ОН- Cl- - *e-* = Cl0 ; 2Cl = **Cl2**

Для подбора коэффициентов используем метод электронно-ионного баланса:

 К(-) 2H2O + 2*e-* = Н2↑ + 2ОН- 1

 А(+) 2Cl- - 2*e-* = Cl20 ; 1

Суммарно: 2NaCl + 2H2O→**Н2↑** + **Cl2** + 2NaOH

1. Электролиз раствора сульфата меди (II).

 CuSO4

 (-)Катод Cu2+ + SO42- Анод(+)

 восстановление окисление

 ионов меди:  молекул воды:

 Cu2+ + 2е- = Сu0 2H2O – 4*e-* = **O2↑** + 4H+

Для подбора коэффициентов используем метод электронно-ионного баланса:

 К(-) Cu2+ + 2е- = Сu0 2

 А(+) 2H2O – 4*e-* = **O2↑** + 4H+  1

 Суммарно: 2CuSO4 + 2H2O →2Cu + O2↑ + 2H2SO4

1. Электролиз раствора сульфата калия

 К2SO4

 (-)Катод 2К+ + SO42- Анод(+)

 восстановление окисление

 молекул воды молекул воды

 2H2O + 2*e-* = **Н2↑** + 2ОН- 2H2O – 4*e-* = **O2↑** + 4H+

 **щелочная среда** **кислая среда**

 Суммарно: 2H2O → 2H2↑ + O2↑

**Применение электролиза**

Электрометаллургия: а) получение активных металлов (K, Na, Ca, Mg, Al и др.) электролизом расплавов природных соединений; б) получение металлов средней активности (Zn, Cd, Co) электролизом растворов их солей.

В химической промышленности – получение газов: F2, Cl2, H2, O2; щелочей: NaOH, KOH; пероксида водородаH2O2, тяжелой воды D2O и др.

Электролитическое рафинирование – очистка металлов (Cu, Pb, Sn и др.) от примесей электролизом с применением активных (растворимых) анодов.

Гальваностегия – нанесение металлических покрытий на поверхность металлического изделия для защиты от коррозии или придания декоративного вида. Например, оцинковка, хромирование, никелирование и пр.

Гальванопластика – получение металлических копий с различных матриц, а также покрытие неметаллических предметов слоем металлов. Последний процесс (золочение деревянных статуй и ваз) был известен еще в Древнем Египте, но научные основы гальванопластики были заложены русским ученым *Б. Якоби* в 1838 г.

**5 этап Закрепление**

Сейчас я выдам вам карточки с заданиями. Похожие задания, вы можете встретить в сборниках для подготовки к ЕГЭ, задание В3. Ответ пишите в таблице.

**Задание 1.**  Установите соответствие между формулой вещества и простым веществом, которое образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

 ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА

 А) MgCl2  1) Mg

 Б) AgNO3 2) H2

 В) CuSО4 3) Ag

 Г) Li2S 4) Li

 5) S

 6) Cu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

 **Задание 2**. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном катоде в результате электролиза его водного раствора

 Формула вещества Продукт электролиза

 А) Al(NO3)3 1) водород

 Б) Hg(NO3)2 2) алюминий

 В) Cu(NO3)2  3) ртуть

 Г) NaNO3  4) медь

 5) кислород

 6) натрий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**Задание 3.** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора.

 ФОРМУЛА СОЛИ ПРОДУКТ НА АНОДЕ

 А) Rb2SO4 1) метан

 Б) CH3COOK 2) сернистый газ

 В) BaBr2 3) кислород

 Г) CuSО4 4) водород

 5) бром

 6) этан и углекислый газ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**Задание 4.** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на аноде в результате электролиза его раствора .

Формула вещества Продукт электролиза

А) CuSO4 1) фтор

Б) KCl 2) бром

В) AgF 3) хлор

Г) CuBr2 4) хлороводород

 5) кислород

 6) оксид серы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**6 этап Сообщение Д/З**

Параграф 19, задача 2,3 стр. 89