МБОУ « Средняя общеобразовательная школа №5 с углубленным изучением отдельных предметов города Шебекино Белгородской области»

***Методическая разработка урока химии в 11 классе в контексте подготовки к ЕГЭ***

***по теме « Электролиз».***

***Выполнила***

***учитель химии***

***Шафунова Галина Александровна***

***2013 год***

**Урок по теме: « Электролиз».**

***Цель:***

расширить представление об электролизе; научить составлять уравнения электролиза раствора и расплава веществ, использовать полученные знания на уроке при подготовке к ЕГЭ.

***Задачи:***

Образовательные задачи:

* повторить и расширить понятие о сущности электролиза;
* выработать умения по прогнозированию и составлению окислительно-восстановительных реакций, протекающих на электродах;
* выработать умения по составлению уравнений электролиза расплава и раствора веществ.

Развивающие задачи:

* способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету;
* способствовать развитию речи учащихся;
* формирование умений анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме;

Воспитательные задачи:

* воспитание осознанной потребности в знаниях;
* воспитание активности и самостоятельности при изучении данной темы, умения работать в группе, умения слушать своих одноклассников.

***Тип урока*** – комбинированный.

***Основные понятия***: электролиз, анод, катод, окислительно-восстановительные реакции, протекающие на электродах, уравнения электролиза.

***Форма организации учебной деятельности:*** индивидуальная и групповая.

**Оборудование:** таблицы «Растворимость кислот, солей, оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Электротехническое производство», ПК, проектор.

**Методы обучения:**

* Общий метод (частично – поисковый).
* Частный метод (словесно – наглядно – практический).
* Конкретный метод (объяснение с элементами беседы).

**Ход урока.**

**I. Организационный момент.**

**II. Актуализация знаний. Проверка домашнего задания.**

Учащиеся самостоятельно выполняют 4 задания части В теста ЕГЭ на карточках, работают в группах по 2 человека.

Далее проверка с помощью презентации.

**1. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза.**

|  |  |
| --- | --- |
| Формула соли | Тип гидролиза |
| А) (NH4)2CO3 | 1) по катиону; |
| Б) NH4CL | 2) по аниону; |
| В) Na2CO3 | 3) по катиону и по аниону. |
| Г) NaNO2 |  |

**2. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.**

|  |  |
| --- | --- |
| Название соли | Способность к гидролизу |
| а) Хлорид натрия; | 1) Гидролиз по катиону; |
| б) Нитрат цинка; | 2) Гидролиз по аниону; |
| в) Фосфат натрия; | 3) Гидролиз по катиону и по аниону; |
| г) Гидросульфат натрия. | 4) Гидролизу не подвергается. |

 **3. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.**

|  |  |
| --- | --- |
| Название соли | Способность к гидролизу |
| а) Нитрат свинца (II); | 1) Кислая; |
| б) Карбонат калия; | 2) Щелочная; |
| в) Нитрат натрия; | 3) Нейтральная; |
| г) Сульфид лития. |  |

**4. Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза.**

|  |  |
| --- | --- |
| Формула соли | Молекулярно-ионное уравнение |
| а) Na3PO4; | 1) S2−+H2O↔HS−+OH−; |
| б) Al2(SO4)3; | 2) CH3COO−+NH4++H2O↔CH3COOH+NH3∙H2O; |
| в) K2S; | 3) PO43−+H2O↔HPO42−+OH−; |
| г) CH3COONH4. | 4) PO43−+3H2O↔H3PO4+3OH−; |
|  | 5) Al3++H2O↔AlOH2++H+; |
|  | 6) SO42−+2H2O↔H2SO4+2OH−. |

**Правильные ответы :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№1 :****3122**  | **№2:** **4124**  | **№3:**  **1232**  | **№4:** **3512**  |

**Самопроверка. Консультация по домашнему заданию.**

**III. Изучение нового материала.**

1.Вступительное слово учителя. Запись темы урока на доске, учащиеся в тетради. Вместе с учащимися формулируем основную цель урока: расширить представление об электролизе; научиться составлять уравнения электролиза раствора и расплава веществ, использовать полученные знания на уроке при подготовке к ЕГЭ.

2.Фронтальный опрос.

Что называют электрическим током? ( Направленное движение заряженных частиц)

Какие вы знаете проводники электрического тока? (Металлы)

Что является носителями электрического заряда в металлах? (Электроны)

Почему кристаллический хлорид натрия, состоящий из ионов, не проводит электрический ток?

Как вы объясните проводимость электрического тока водным раствором хлорида натрия?

Что называют электролитами? (Электролиты - вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток)

Сформулируйте определение электролитической диссоциации? (Электролитическая диссоциация – процесс распада электролита на ионы при растворении их в воде или расплавах)

Напишите уравнение диссоциации следующих веществ

 S , , NaOH, проанализируйте их.

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(+))

Сегодня на уроке мы должны узнать:

- какие реакции называются электролизом;

- какие вещества подвергаются электролизу;

- как происходит электролиз: а) расплавов, б) растворов различных электролитов;

- применение электролиза.

Электролиз - окислительно-восстановительные реакции, протекающие на электродах, если через раствор или расплав электролита пропускают постоянный электрический ток.

1. Электролизу подвергаются расплавы и растворы электролитов.

2. При электролизе химическая реакция осуществляется за счет энергии электрического тока, подводимой извне.

3. Электролиз проводят в особых приборах – электролизерах. Основные процессы протекают на электродах – катодах и анодах.

Рассмотрим протекание электролиза на инертных электродах:

Электролиз расплавов хлорида натрия, йодида калия, получение алюминия (использование таблицы «Электротехническое производство»):

а) NaCl →Na+ + Cl-

на катоде («-») Na+ + 1e → Na0

на аноде («+») Cl- – 1e → Cl0

 Cl0 + Cl0 → Cl2 ↑

2NaClр-в → 2Na0 + Cl02

б) KI →K+ + I-

на катоде («-») K+ + 1e → K0

на аноде («+») I- – 1e → I0

 I0 + I0 → I2 ↑

2KIр-в → 2K0 + I02

в) Современный способ получения алюминия изобрели американец Ч.Холл и француз П.Эру в 1886 году из раствора оксида алюминия в расплавленном криолите. В результате чего стоимость алюминия резко упала: если в 1854 году стоимость 1 кг алюминия составила 1200 рублей, т.е. в 270 раз дороже серебра, то в 1899 году - 1 рубль.

**Выводы:**

Металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений левее марганца, получают из расплавов солей.

Алюминий получают из раствора оксида в расплавленном криолите.

Электролиз растворов солей имеет особенности, т. к. в реакции могут участвовать еще молекулы воды. При электролизе растворов солей с инертным электродом используют следующие правила (работа по таблице «Электрохимическое напряжение металлов»):

а) на катоде («-») восстанавливается вода и выделяется водород, если металл расположен левее марганца,

б) восстанавливается металл, если металл расположен правее водорода;

в) если металл находится между марганцем и водородом, то в зависимости среды реакции могут восстанавливаться металл и водород.

На аноде («+») происходит окисление:

I-, Br-, S2-, Cl-, OH-, F-, SO42-, NO3-, PO43-, CO32-

 выделяется неметалл выделяется кислород O2

Протекает та реакция, которая требует наименьшую затрату энергии.

С помощью компьютера рассмотрим опыт ***опыт №1***: в раствор сульфата меди (II)на угольных электродах, на аноде пробирка. Через раствор проходит постоянный электрический ток.

Что наблюдаете? (На отрицательно заряженном электроде образуется красный налет меди, а в анодном пространстве видим пузырьки бесцветного газа)

Наблюдаем определение газа на аноде (в пробирку вносят тлеющую лучину, она ярко вспыхивает. )

О чем свидетельствует возгорание тлеющей лучины? (В пробирке образовался кислород поддерживающий горение).

Теперь наблюдаем изменение цвета синей лакмусовой бумажки, в анодном пространстве.

Что означает покраснение лакмусовой бумажки? ( Покраснение лакмусовой бумажки доказывает образование кислоты в анодном пространстве)

**Вывод из опыта:** при пропускании через раствор электролита постоянного электрического тока на электродах образуются новые вещества, в результате химической реакции.

Таким образом, процесс в результате которого, на электродах выделяются новые вещества, входящие в состав электролита при протекании через его раствор постоянного электрического тока называется *электролизом* (Электролиз – выделение вещества на электродах при окислительно-восстановительных реакциях).

Составим уравнение реакции:

 CuS 

 O

|  |  |
| --- | --- |
| Катод() | Анод(+) |
| +2 O |  2 4  4 |
| восстановление | окисление |
| 2С+2O2 + + 42CuS+ 2O 2++ 2 |

С помощью комьпьютера рассмотрим опыт опыт №2; в сосуд для электролиза помещают раствор иодида калия. На электроды надевают две пробирки с тем же раствором. В пробирку, надетую на анод, добавляют немного крахмального клейстера, а в пробирку, надетую на катод, несколько капель фенолфталеина.

Что наблюдаете? (В одной пробирке фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет, а в другой под действием свободного йода крахмал окрашивается в синий цвет)

О чем свидетельствуют эти признаки реакции? ( На аноде образуется йод, в катодном пространстве щёлочь)

Вывод из опыта: при электролизе растворов различных веществ образуются разные вещества (продукты).

Составьте уравнение электролиза раствора иодида калия с использованием данного алгоритма.

|  |
| --- |
|  KI+O |
| Катод(-) | Анод(+) |
| 2O +2 +2O  | 2 2O  |
| 2O + 2 +2O + |
| 2O + 2 KI+2KOH + |

**Выводы:**

Металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений левее марганца, получают из расплавов солей.

Алюминий получают из раствора оксида в расплавленном криолите.

Электролиз растворов солей имеет особенности, т. к. в реакции могут участвовать еще молекулы воды. При электролизе растворов солей с инертным электродом используют следующие правила (работа по таблице «Электрохимическое напряжение металлов»):

а) на катоде («-») восстанавливается вода и выделяется водород, если металл расположен левее марганца,

б) восстанавливается металл, если металл расположен правее водорода;

в) если металл находится между марганцем и водородом, то в зависимости среды реакции могут восстанавливаться металл и водород.

На аноде («+») происходит окисление:

I-, Br-, S2-, Cl-, OH-, F-, SO42-, NO3-, PO43-, CO32-

 выделяется неметалл выделяется кислород O2

Протекает та реакция, которая требует наименьшую затрату энергии.

**IV.Закрепление.**

Задание 1. Составить уравнение электролиза водного раствора хлорида бария на инертных электродах:

BaCl2 → Ba2+ + 2Cl-

 H2O

на катоде («-») 2H+12O-2 + 2e → H2 + 2OH-

 на катоде восстанавливаются молекулы воды

на аноде («+») Cl- – 1e → Cl0

 Cl0 + Cl0 → Cl2

BaCl2 + 2H2O → H02 + Cl02 + Ba(OH)2

Задание 2. Составить уравнение электролиза раствора гидроксида рубидия:

RbOH → Rb+ + OH-

 H2O

на катоде («-») 2H+12O-2 + 2e → H2 + 2OH-

на аноде («+») 2H2O+ 4e → O2 + 4H+

2H2O → 2H2 + O2 , т.е. гидроксид рубидия RbOH не участвует.

Задание 3. Задача №4 (стр. 89 учебника):

При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) выделилось 5,6 л газа. Сколько граммов металла отложилось на катоде?

Решение:

AgNO3 → Ag++ NO-3

на катоде («-») Ag+ + 1e → Ag0

на аноде («+») 2H2O- 4e → O2 + 4H+

4AgNO3 + 2H2O → 4Ag0+ O02 + 4HNO3

 4 моль 1 моль

 х моль 0,25 моль

1) n (O2) = 0,25 моль

2) х = n (Ag) = 1 моль

3) m (Ag) = n (Ag) · M (Ag) = 108 г.

Ответ: на катоде отложилось 108 г серебра.

**Самостоятельная работа.** Учащиеся выполняют 4 задания части В теста ЕГЭ на карточках, работают в группах по 2 человека.

Далее проверка с помощью презентации.

1.Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся

на аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

А) CuCl2 1) водород

Б) AgNO3 2) кислород

В) K2S 3) металл

Г) NaBr 4) галоген

 5) сера

 6) азот

2. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | формулы веществ |  | продукты электролиза |
| А) | CaCl2 | 1) | Ca, O2 , Cl2 |
| Б) | Fe(NO3)3 | 2) | Fe, H2, Cl2 |
| В) | K2SO4 | 3) | K, H2, SO3 |
| г) | FeCl3 | 4) | Fe, H2, O2 |
|  |  | 5) | H2, Cl2 |
|  |  | 6) | H2, O2 |

3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА |  | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА |
| А) | AlCl3 | 1) | алюминий |
| Б) | RbOH | 2) | рубидий |
| В) | Hg(NO3)2 | 3) | ртуть |
| Г) | AuCl3 | 4) | водород |
|  |  | 5) | кислород |
|  |  | 6) | золото |

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

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА  |
| А) Cu(NO3)2 | 1) металл  |
| Б) AgNO3 | 2) водород  |
| В) СaCl2 | 3) кислород  |
| Г) Na2SO4 | 4) хлор  |
|  | 5) оксид серы (IV)  |
|  | 6) оксид азота (IV)  |

**Правильные ответы :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№1 :****4254**  | **№2:** **5462**  | **№3:**  **4436**  | **№4:** **1122**  |

**V.Подведение итогов урока. Рефлексия.**

**1. Учащиеся по очереди говорят по одному предложению, выбирая начало фразы с рефлексивной таблицы на экране.**

1.Тема нашего сегодняшнего урока …

2. Передо мной на уроке стояла цель …

3. Сегодня я узнал …

4. Было интересно …

5. Было сложно…

6.Я понял, что …

7. Теперь я могу …

8. Я научился …

9. Я работал на уроке…

10.Выводы урока таковы …

**2.** Комментированное выставление оценок.

**VI.Домашнее задание.**

Домашнее задание: § 19, вопросы 7-10, задачи №2, 3 (стр. 89), материалы ЕГЭ В-3. Подготовить сообщение, презентации по теме « Применение электролиза». Задание на отдельных листах.

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | I вариант |  | II вариант |
|  | на катоде |  | на аноде |
|  | формула вещества  |  | продукт электролиза |
| а | AuCl3 | 1 | алюминий |
| б | RbOH | 2 | рубидий |
| в | Hg(NO3)2 | 3 | золото |
| г | AlCl3 | 4 | водород |
| д | CuCl2 | 5 | медь |
| е | H2O | 6 | кислород |
| ж | KCl | 7 | ртуть |
| з | CuSO4 | 8 | хлор |

Ответы

|  |
| --- |
| на катоде: |
| а | б | в | г | д | е | ж | з |
| 3 | 4 | 7 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| на аноде: |
| а | б | в | г | д | е | ж | з |
| 8 | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 |

*Учитель:* Спасибо за урок.

Список литературы

1. Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фельдман Химия. Основы общей химии. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень – М.: «Просвещение», 2011.
2. И.Г.Хомченко «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы», М., «Новая волна», 2002.
3. Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков «Начала химии», М., «Экзамен», 2010.
4. Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика» 10 класс, М., Просвещение, 2008.
5. Н.Л.Глинка «Общая химия», М., «Интеграл – пресс», 2005, с.281-286.
6. ЕГЭ, Химия. Типовые тестовые задания. Ю.Н.Медведев, М., издательство «Экзамен»,2012.
7. Энциклопедический словарь юного химика, М., издательство «Педагогика», 1982, с.77, 78.

 8. Габриелян О.С., СладковС.А. « Подготовка выпускников средних учебных заведений к сдаче ЕГЭ по химии. Лекции 5-8».М.: «Педагогический университет « Первое сентября».

 9. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., СладковС.А. «Готовимся к ЕГЭ». М., издательство «Дрофа»,2011.

1. 10.Каверина А.А. «Отличник ЕГЭ. Химия. Решение сложных задач». М., издательство «Интеллект-Центр»,2012.