Государственное общеобразовательное учреждение -

средняя общеобразовательная школа

при Посольстве России в Турции

Конспект урока по химии   
в 11 классе  
  
«Электролиз расплавов и растворов»

(изучение темы при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ,

базовый уровень)

подготовила

учитель химии и биологии

Попова Елена Игоревна

г. Анкара

2012

**Тема: «Электролиз растворов и расплавов»**

**(изучение темы при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ,**

**базовый уровень)**

**Цель:**

- подготовить обучающихся к решению заданий по теме «Электролиз» на ЕГЭ

**Задачи.**

***Обучающие:***

-повторить тему «Электролиз»

-повторить терминологию темы

-повторить различия в электролизе расплавов и растворов электролитов

-изучить правила протекания электролиза на аноде и катоде в растворах и расплавах электролитов

***Развивающие:***

- показать в сравнении электролиз расплавов и растворов электролитов

- подвести к пониманию практического значения электролиза

***Воспитывающие:***

- воспитание уважительного отношения к процессу познания, формирование устойчивых учебных навыков

**Тип урока:** комбинированный

**Оборудование:** таблицы, компьютер, видеопроектор, учебник, сборники заданий ЕГЭ, карточки с тестовыми заданиями

**Ход урока (основные этапы)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№пп** | **Этапы** | **Ключевые моменты** | **Используемые методы работы** | **Примечания**  **(компоненты здоровьесбережения, личностно-ориентированного, деятельностного подходов и т.п.)** |
| 1 | **Организационный** | 1. Взаимное приветствие  2. Проверка готовности к уроку. | - визуальный контроль | -оценка эмоционального состояния обучающихся (обзорно каждого и класса в целом) |
| 2 | **Подготовка к восприятию новой темы** | 1.Проверка усвоения темы «ОВР», «Электролиты и неэлектролиты», «Электролитическая диссоциация» (кратко, по вопросам, цепочкам…)  2.Промежуточная оценка работы учащихся | - устный опрос (определение терминов, объяснение)  - активные формы (работа в парах по составлению и объяснению схем ОВР, логических цепочек) | -«плавное вхождение в тему»  -индивидуальный выбор способа действия  -пробуждение интереса к изучаемому материалу |
| 3 | **Работа по теме урока** | **1.**Постановка проблемы **2**.Определение темы, цели и задач урока  (Презентация, слайд 1)  **3.** Объяснение учебного материала, работа по теме  (теоретическая часть): | - эвристический, проблемный методы  (использование технологии «подкидная доска») | -вопросы, связанные с историей открытия законов электролиза, М.Фарадеем  -демонстрация, прослеживание связей между физическими и химическими процессами  -при объяснении теоретического материала обучающиеся делают необходимые записи и пояснения в своих рабочих тетрадях  -выработка понимания сущности электрохимических процессов  -формирование потребности в работе по самообразованию  -выработка умений обобщать, систематизировать, делать выводы  -сообщение информации о возможных областях применения электролиза  -смена видов деятельности при изучении нового материала  -комментирование выбора способа решения заданий  -поиск, обсуждение наиболее рациональных путей решения  -использование материалов лекций курса «Подготовка старшеклассников к ЕГЭ по химии» («ИД 1 сентября») |
| - **3.1.**  Терминология по теме  (Презентация, слайд 2) | -словесные  -наглядно-иллюстративные  -работа с текстом учебника  -работа с диском к учебнику  -лекция с элементами беседы и использованием презентации  -ИКТ (просмотр и объяснение динамической модели (Электролиз»)  -работа обучающихся в рабочих тетрадях |
| - **3.2.**  Процессы на катоде  (презентация, слайд 3)  Пример решения типового задания  (Презентация, слайд 4),  *Приложение 1.* |
| **- 3.3.**  Процессы на аноде  (презентация, слайд 4)  Пример решения типового задания  (Презентация, слайд 5)  *Приложение 1.* |
| **-3.4.**  Алгоритм составления уравнений электролиза.  Примеры решения типовых заданий  (Презентация, слайды 8,9,10)  *Приложение 1.* |
| **- 3.5.**  (практическая часть)  Решение упражнений из сборника заданий ЕГЭ  Варианты (в сокращённом виде) – в *Приложении 2*. | Работа по сборнику заданий ЕГЭ  -решение заданий ЕГЭ (базовый уровень)  -решение заданий ЕГЭ (повышенный уровень) |
| 4 | **Закрепление полученных учебных навыков** | **1.** Опрос по понятиям темы | - фронтальный опрос  - индивидуальные ответы  - самостоятельная (возможно, коллективная в парах, малых группах) работа в тестовых технологиях | -выбор способа действия обучающимися  -индивидуальная познавательная деятельность |
| 5 | **Подведение итогов работы на уроке** | **1.** Само- и взаимопроверка выполнения теста, анализ допущенных ошибок (*Приложение 3* )  **2.** Оценивание работы обучающихся на уроке.  **3.** Постановка учебных задач по дальнейшему изучению темы.  **4.** Рефлексия (слайд 11) | - поощрение,  - поучение | -спокойное завершение урока  -выбор смайлика по своему состоянию в конце урока |
| 6 | **Домашнее задание** | **1.** Обсуждение домашнего задания.  **2.** Запись в дневниках | - самостоятельная работа в тестовых технологиях, | -комментирование домашних упражнений  -прощание с обучающимися |
| 7. | **Самоанализ урока** | | | |

**Приложение 1.**

1. **Использование материалов лекции №4 курса «Подготовка выпускников средних учебных заведений к сдаче УГЭ по химии» при объяснении решения типовых заданий о процессах электролиза на катоде и аноде (задания высвечиваются на экране, идёт совместное обсуждение задания, настроена анимация к слайдам).**

П р и м е р 1. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Формула вещества Продукт электролиза

А) CuSO4; 1) Водород;

Б) K2SO4; 2) серебро;

В) AgNO3; 3) медь;

Г) CuBr2. 4) гидроксид калия;

5) кислород;

6) оксид серы(IV).

Вначале следует отбросить заведомо неверные варианты ответов из правого столбика. При электролизе водных растворов на катоде не могут выделяться кислород и оксид серы(IV) (варианты 5 и 6).

В соответствии с правилами разрядки катионов для указанных солей определяем соответствие: А–3, Б–1, В–2, Г–3.

Ответ – 3123.

П р и м е р 2. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на аноде в результате электролиза его водного 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(IV).

Вначале следует отбросить заведомо неверные варианты ответов из правого столбика. При электролизе водных растворов на аноде не могут разряжаться фторид-ионы и выделяться хлороводород (варианты 1 и 4). В соответствии с правилами разрядки анионов для указанных солей определяем соответствие: А–5, Б–3, В–5, Г–2.

Ответ – 5352.

П р и м е р 3. Установите соответствие между формулой вещества и итоговым уравнением электролиза его водного раствора.

Формула вещества Уравнение электролиза

А) CuSO4; 1) 2AgF = 2Ag + F2;

Б) KCl; 2) 4AgF + 2H2O = 4Ag + 4HF + O2;

В) AgF; 3) 2CuSO4 + 2H2O = 2Cu + 2H2SO4 + O2;

Г) NaNO3. 4) 2KCl + 2H2O = H2 + 2KOH + Cl2;

5) NaNO3 + H2O = NaOH + HNO3;

6) 2H2O = 2H2 + O2.

Варианты ответов 1 (фторид-ионы при электролизе водных растворов не окисляются) и 5 (реакция не является ОВР ) исключаются и устанавливается соответствие А–3 (в правом столбце вариантов с медью больше нет, поэтому нет необходимости анализировать происходящие анодный и катодный процессы). Для Б на катоде будет восстанавливаться вода (2Н2О + 2*е* → Н2 + 2ОН–), а на аноде – окисляться хлорид-ионы (2Cl– – 2*e* → 02 Cl ). Следовательно, устанавливается соответствие Б–4. Для В подходит только вариант 2 (т.к. из двух предлагаемых со фтором уравнений заведомо неверное было исключено).

Для Г на катоде будет восстанавливаться вода, а на аноде – она же окисляться (2Н2О – 4*е* → 4Н+ + О2): устанавливается соответствие Г–6.

Ответ – 3426.

П р и м е р 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) Cu(NO3)2; 1) 2Н2О + 2*е* → Н2 + 2ОН–;

Б) MgBr2; 2) Cu2+ + 2*е* → Cu0;

В) NaCl; 3) 2Br– – 2*е* → Br20;

Г) HgCl2. 4) Mg2+ + 2*е* → Mg0;

5) Hg2+ + 2*е* → Hg0;

6) Na+ + *е* → Na0.

Вначале следует исключить вариант 3, т.к. это анодный процесс окисления. На основании правил разрядки катионов устанавливаются соответствия: А–2, Б–1, В–1, Г–5. Ответ – 2115.

**Для самостоятельной работы заинтересованным ученикам можно предложить решение более сложных упражнений (возможно, вынесение обсуждения таких заданий на дополнительные занятия в рамках школьного дополнительного образования):**

П р и м е р 5. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.

Формула вещества Продукты электролиза

А) NaCl; 1) Na, Cl2;

Б) NaClO4; 2) Na, Cl2, O2;

В) NaOH; 3) NaOH, Cl2, H2;

Г) NaNO3. 4) O2, H2;

5) NaOH, N2, O2;

6) Na, H2, O2.

Следует обратить внимание, что в левом столбике предложены соединения натрия, который не может быть получен на катоде при электролизе растворов. Следовательно, из правого столбика необходимо исключить варианты, содержащие свободный натрий: 1,2,6. Далее на основании правил разрядки катионов и анионов устанавливаются

соответствия: А–3, Б–4, В–4, Г–4.

Ответ – 3444.

П р и м е р 7. Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.

Название вещества Продукты электролиза

А) Сульфат меди(II); 1) Cеребро, кислород, плавиковая кислота;

Б) фторид серебра; 2) серебро, фтор, водород;

В) нитрат натрия; 3) медь, кислород, серная кислота;

Г) хлорид натрия. 4) оксид меди(II), сернистый газ, водород;

5) водород, кислород;

6) гидроксид натрия, хлор, водород.

Исключаются два заведомо неверных варианта: 2 и 4 (образование оксида меди(II) при электролизе раствора невозможно). Затем на основании правил разрядки катионов и анионов устанавливаются соответствия: А–3, Б–1, В–5, Г–6. Ответ – 3156.

П р и м е р 8. Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза на инертных электродах.

Название вещества Продукты электролиза

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;

Г) хлорид натрия (расплав). 4) медь, хлор;

5) водород, кислород;

6) гидроксид натрия, хлор, водород.

Обратите внимание, что в этом задании рассматриваются два типа электролиза: электролиз растворов и электролиз расплавов электролитов. Рекомендуем вначале рассмотреть более простой случай – электролиз расплавов, т.к. на электродах идет разрядка только тех ионов, из которых построен электролит. Устанавливаются соот-

ветствия Б–4 и Г–2. Затем на основании правил разрядки катионов и анионов уста-

навливаются соответствия для электролиза растворов: А–4, В–6.

Ответ – 4462.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

1. **Задания для работы на уроке из сборника по подготовке к ЕГЭ.**

**(Выполняются по разобранному ранее алгоритму. Как правило, не вызывают затруднений у обучающихся. Требуют состредоточенности, внимания к особенностям строения и агрегатного состояния веществ. Постепенно темп выполнения заданий усиливается.)**

Блок вопросов 1 (выбрать один правильный ответ)

1. При электролизе водного раствора сульфата меди (П) на катоде выделяется
2. Медь 2) водород 3)кислород 4) оксид серы (1У)
3. При электролизе водного расвора нитрата серебра на аноде выделяется
4. Серебро 2) водород 3) кислород 4) оксид азота (1У)
5. При электроде водного раствора сульфата марганца (П) на катоде выделяется (выделяются)
6. Марганец 2) марганец и водород 3) кислород 4) марганец и кислород
7. При электролизе водного раствора сульфата натрия на катоде выделяется (выделяются)
8. Натрий 2) натрий и водород 3) кислород 4) водород
9. При электролизе водного раствора нитрата калия на катоде выделяется (выделяются)
10. Калий 2) калий и водород 3) кислород 4) водород
11. Водород выделяется на катоде при электролизе водного раствора

1)нитрата калия 2) нитрата серебра 3) нитрата меди (П) 4) нитрата ртути (П)

1. Кислород выделяется на аноде при электролизе водного раствора
2. Хлорида натрия 2) бромида натрия 3) йодита натрия 4) фторида натрия
3. При электролизе водного раствора хлорида натрия на катоде и аноде соответственно выделяются
4. Натрий и хлор 2) водород и хлор 3) водород и кислород 4) натрий и кислород
5. При электролизе водного раствора сульфида калия на катоде и аноде соответственно выделяются
6. Водород и сера 2) калий и кислород 3) водород и кислород 4) водород и оксид серы (1У)
7. Только газообразные продукты выделяются на катоде и аноде при электролизе водного раствора
8. Хлорида меди (П) 2) йодита натрия 3) сульфата цинка 4) нитрата лития

**Блок вопросов 2 (выбрать три правильных ответа)**

1. Водород и металл могут выделиться на катоде одновременно при электролизе водного раствора
2. Сульфата калия 4) сульфата хрома (Ш)
3. Нитрата серебра 5) нитрата меди (П)
4. Нитрата цинка 6) нитрата марганца (П)
5. Водород и металл могут выделиться на катоде одновременно при электролизе водного раствора

1)нитрата калия 2) сульфата хрома (П)

3)Нитрата ртути (П) 4) нитрата никеля (П)

5)Сульфата железа (П) 6) нитрата бария

1. Кислород выделяется на аноде при электролизе водного раствора
   1. Нитрата лития 4) бромида хрома (Ш)
   2. Хлорида меди (П) 5) фторида натрия
   3. Сульфата железа (П) 6) йодита бария
2. Кислород не выделяется на аноде при электролизе водного раствора
   1. Сульфида лития 4) хлоридаа хрома (Ш)
   2. Сульфата цинка 5) фторида калия

3) нитрата никеля(П) 6) бромида кальция

**Блок вопросов 3 (установить соответствие) между формулой соли и продуктами, образующимися на катоде при электролизе его водного раствора**

1. Установить соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на катоде при электролизе его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула соли** | **Продукты на катоде** |
| А)NaI | 1) металл |
| Б)AgNO3 | 2) водород |
| В)ZnSO4 | 3) оксид азота (1У) |
| Г)NiBr2 | 4) металл, водород |
|  | 5) галоген |

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

2. Установить соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на катоде при электролизе его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула соли** | **Продукты на катоде** |
| А)CuSO4 | 1) металл |
| Б)FeCl2 | 2) водород |
| В)MnSO4 | 3) оксид серы (1У) |
| Г)CrCl3 | 4) металл, водород |
|  | 5) галоген |

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

3. Установить соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на аноде при электролизе его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула соли** | **Продукты на катоде** |
| А)K3PO4 | 1) кислород |
| Б)FeCl3 | 2) оксид фосфора (У) |
| В)NiSO4 | 3) оксид серы (1У) |
| Г)CrBr3 | 4) водород |
|  | 5) галоген |

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

4. Установить соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула соли** | **Продукты на катоде** |
| А)Na2SO4 | 1) металл, галоген |
| Б)KNO3 | 2) металл, кослород |
| В)AgNO3 | 3) водород, галоген |
| Г)MnSO4 | 4) водород, кислород |
|  | 5) металл, водород, кислород |
|  | 6) металл, водород, галоген |

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

5. Установить соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула соли** | **Продукты на катоде** |
| А)Hg(NO3)2 | 1) металл, галоген |
| Б)CuSO4 | 2) металл, кислород |
| В)FeSO4 | 3) водород, галоген |
| Г)LiOH | 4) водород, кислород |
|  | 5) металл, водород, кислород |
|  | 6) металл, водород, галоген |

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3** Вариант карточки для итогового повторения.

1. При электролизе водного расвора нитрата серебра на аноде выделяется

1)Серебро 2) водород 3) кислород 4) оксид азота (1У)

2. При электролизе водного раствора нитрата калия на катоде выделяется (выделяются)

1)Калий 2) калий и водород 3) кислород 4) водород

3. При электролизе водного раствора сульфида калия на катоде и аноде соответственно выделяются

1) Водород и сера 2) калий и кислород 3) водород и кислород

4) водород и оксид серы (1У)

4. Кислород выделяется на аноде при электролизе водного раствора

* 1. Нитрата лития 4) бромида хрома (Ш)
  2. Хлорида меди (П) 5) фторида натрия
  3. Сульфата железа (П) 6) йодита бария

5. Установить соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на аноде при электролизе его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула соли** | **Продукты на катоде** |
| А)K3PO4 | 1) кислород |
| Б)FeCl3 | 2) оксид фосфора (У) |
| В)NiSO4 | 3) оксид серы (1У) |
| Г)CrBr3 | 4) водород |
|  | 5) галоген |

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

**Список использованной литературы**

1. Химия: основы общей химии: учеб. для 11 кл. ОУ: базовый уровень/Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман - М., Просвещение, 2008

2. Репетитор по химии/Под ред. А.С. Егорова. – Ростов н/Д: Феникс, 2005г.

3. Химия. 11-й класс. Тематические тестовые задания для подготовки к ЕГЭ./Авт.-сост. Л.И. Асанова. – Ярославль:Академия развития, 2010 г.

4. 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.

**Использованные материалы и Интернет-ресурсы**

1. Мультимедийное приложение к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана Химия, 11 класс

2. Открытая химия. Электронное учебное издание – М.: ООО «Физикон», ООО «Дрофа», 2005г.