***ГУ « Вечерняя (сменная) общеобразовательная средняя школа***

***Разработка: Спасёнкина Наталья Степановна***

***П.Научный 2017г***

**Цель урока:**

* на основе интеграции исторических, химических, физических знаний изучить электролиз;
* установить связь науки с практикой.

**Задачи:**  
**Образовательные:**

* раскрыть сущность  явления электролиза через эксперимент и решение задач, сформировать умения определять процессы, происходящие на электродах, составлять суммарное уравнение реакции электролиза;
* показать широкое прикладное значение электролиза.

**Воспитательные:**

* осуществлять патриотическое воспитание на примере вклада русского учёного  Б.С.Якоби и зарубежных учёных Г.Деви, М.Фарадея, А.Муассана  в изучение электролиза;
* продолжить развитие познавательного интереса к предметам физика и химия.

**Развивающие:**

* развивать мышление, умение использовать теоретические знания на практике при решении задач и выполнении экспериментальных заданий;
* развивать умения работать с дополнительной литературой, готовить презентацию учебного материала.

**Инструментарий:**

* компьютер, проектор, экран;
* презентация урока “Электролиз”;
* раздаточный материал: задания дифференцированного теста – 3 варианта, буклет с подборкой задач для домашней работы;
* оборудование для экспресс-анализа воды: две пары  электродов, стаканы с водой, содержащей примеси, источник тока, лампочка на подставке, соединительные провода, ключ;
* оборудование для экспериментальной  работы по качественной проверке первого закона электролиза: источник электропитания, соединительные провода, три лампочки на подставке, три стакана с раствором медного купороса, три пары электродов, ключ - 3 комплекта.

**Ход урока:**

**I. Мотивационно - ориентировочный этап**

**Учитель:**  
Физика и химия относятся к естественным наукам, изучающим природу. Их законы универсальны. Они с успехом объясняют свойства кристаллов и живых клеток, помогают производить стыковку космических кораблей и выполнять сложнейшие операции.  
Сегодня мы рассмотрим связь между физикой и химией на примере одного процесса-электролиза. Под таким названием объединяются физико-химические процессы, происходящие на электродах, когда через растворы или расплавы электролитов проходит электрический ток.

В ходе урока мы совершим экскурс в историю, познакомимся с практическим использованием электролиза, рассмотрим сущность процесса электролиза с точки зрения химии, выполним физический эксперимент по качественной проверке первого закона Фарадея, в тестовой форме проверим уровень  усвоения вами полученной информации. В нашей творческой мастерской мы будем щедро делиться друг с другом теми материалами, которые наработали по теме «Электролиз».

**Учитель:**   
С  историей развития учения о процессе электролиза нас познакомят…(сообщения учащихся, **слайд №2**)  
**1 ученик**  « Майкл Фарадей    ввел    термины:    электрод,    электролиз,    анод – для положительного электрода и катод - для отрицательного.  Все вещества были разделены им на электролиты и неэлектролиты. Термин ион, а так же катион и анион были введены Фарадеем **+  о М.Фарадее**  
Первой электрохимической теорией была теория Гротгуса. Он первым обосновал механизм электролиза.   
**2 ученик**    
В 1836 г. русский физик и электротехник Якоби проводил электролиз раствора CuSO4 и на одном из медных   электродов увидел образовавшееся тонкое медное покрытие.   Обсуждая   это   явление,   Якоби   пришел   к   мысли   о возможности изготовления копий с любых вещей. Так началось развитие гальванопластики. В этом же году Якоби путем электролитического наращивания меди изготовил клише для печатания бумажных денежных знаков **+  о Б.Якоби**  
В   1886 г.  Анри Муассан после многих попыток впервые получил несколько пузырьков газообразного фтора электролизам безводного фтористого водорода. За свой способ получения он удостоен Нобелевской премии».

О практическом применении электролиза мы узнаем из презентаций, подготовленных учащимися (3 учащихся)  
**Области использования  электролиза (слайды № 3-9)**

* Получение металлов из расплавов их оксидов, гидроксидов или хлоридов.
* Электрохимическое оксидирование.
* Гальванотехника.
* Гальванопластика.
* Рафинирование (очистка) металлов.
* Электровосстановление металлов.
* Гальванизация и электрофорез в медицине.

**Экспресс-анализ воды**  (демонстрацию проводят 2 учащихся)  
«В стакан с водой поместим два электрода: анод и катод. После того, как через воду пройдёт электрический ток, в стакане появиться осадок. Чёрными хлопьями выпадают тяжёлые металлы, синий цвет дают нитраты, нитриты и пестициды, рыжий цвет говорит об избытке железа в воде, зелёный об избытке органических веществ».

**II. Актуализация знаний учащихся**

**Учитель: (слайды №10-14)**  
«Электро» - электрический ток, «лизис» - разложение. Совокупность окислительно-восстановительных реакций, которые протекают на электродах при пропускании электрического тока через растворы или расплавы электролитов называют электролизом.  
(рассказывает, какие процессы протекают на катоде и аноде, как определить продукты электролиза водных растворов электролитов)

**Разбор задачи уровня В в интерактивном режиме (слайд№15)**

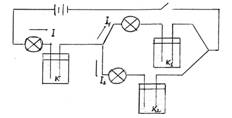
**(слайды №16-17)**  
Количественно процессы электролиза подчиняются законам, которые сформулировал М.Фарадей в 1834 году на основании многочисленных опытов.  Первый закон Фарадея имеет следующую формулировку: масса выделившегося на электроде вещества прямо пропорциональна величине заряда, протекшего через электролит.  
m=k\*q=k\*I\*t   
где   k – электрохимический эквивалент вещества, выделяющегося на катоде, Кл/кг  
И сейчас мы проведём с вами физический эксперимент по качественной проверке первого закона Фарадея.

**III. Операционно-исполнительский этап (слайд №17)**

ТРЕБОВАНИЯ   
техники безопасности  
Выполняя эксперимент, следует строго соблюдать правила работы с электрическими приборами, включать собранную цепь для электролиза только после проверки учителем, не допускать разбрызгивания электролита.

Ход работы:

1. Соберите экспериментальную установку согласно схеме.
2. Замкните ключ.
3. Через  5 минут посмотрите, на каком из трёх электродов К, К 1 или  К 2 выделится больше меди и почему?

**Вывод учащихся:**  
«Для данной цепи справедлив закон параллельного соединения проводников, большая часть меди выделится на катоде К, так как в этом случае через электролит проходит больший по величине ток, а, следовательно, больший заряд».

**Учитель**   
Проверим результативность нашей совместной работы, выполним задания кодированного теста. Ответы проставляем на специальном бланке, подписав на нём свою фамилию.

**Бланк для ответов**  
Вариант\_\_  
Фамилия, имя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ответ |  |  |  |  |  |

**Тесты по теме «Электролиз» (слайд №18)**  
**Вариант №1 (химия)**

1. При электролизе раствора иодида натрия у катода окраска лакмуса в растворе  
1)  красная; 2)  синяя; 3)  фиолетовая; 4)  жёлтая

2.  При электролизе раствора сульфата натрия на аноде выделяется   
1) натрий; 2) диоксид серы; 3) водород; 4) кислород

 3. Только газ образуется на катоде при электролизе водного раствора   
1) нитрата меди (II)        3) сульфата натрия          
2) нитрата свинца (II)      4) хлорида меди (II)     
  
4. Какой процесс протекает на катоде при электролизе водного раствора нитрата натрия

http://festival.1september.ru/articles/583829/img2.jpg

5.  В какой последовательности восстанавливаются данные металлы при электролизе растворов их солей  
1) Аu, Сu, Ag, Fe; 2) Сu, Ag, Fe, Аu; 3) Fe, Сu, Ag, Аu; 4) Аu, Ag, Сu, Fe

**Вариант №2 (физика)**

1. Чем выше температура раствора, тем сопротивление электролита  
1) меньше  2)больше  3) сопротивление электролита не зависит от температуры

 2. Носители электрического заряда в электролитах           
1)положительные и отрицательные ионы  2)электроны   3)положительные ионы

3.При прохождении тока через электролиты   
1) происходит перемещение вещества                                          
2) происходит перемещение вещества и отложение веществ на электродах  
3)происходит отложение веществ на электродах



выделившейся меди в ваннах 1,2,3,4 за одно и то же время?  
1)масса  выделившейся меди везде одинаковая    
2)больше меди выделится в ванне №2    
3)больше меди выделится в ванне №3  
4)больше меди выделится в ванне №4  
5. Медный анод массой 33 г погружен в ванну с водным раствором медного купороса. Через сколько времени анод полностью растворится, если электролиз идёт при силе тока 2 А?  
1)  500 с; 2) 500000 с; 3)  50 с; 4) 50000 с

**Вариант №3 (базовый)**

1. Водород образуется при электролизе водного раствора   
1) СаС12; 2)CuS04; 3)Hg(N03)2; 4) AgNO3

2. Реакция возможна между   
1) Ag и K2S04 (р-р); 2)Zn и KCI(p-p); 3) Mg и SnCI2(p-p); 4) Ag и CuSO4(p-p)

3. Чем выше температура раствора, тем сопротивление электролита  
1) меньше; 2)больше

 4. Носители электрического заряда в электролитах           
1)положительные и отрицательные ионы; 2)электроны

5. При прохождении тока через электролиты   
1) происходит перемещение вещества                                          
2) происходит перемещение вещества и отложение веществ на электродах  
3)происходит отложение веществ на электродах

**Самоанализ  выполненной работы и выставление оценки согласно коду.**

Прошу поднять руки тех учеников, которые справились с кодированным диктантом на  
«хорошо» -  ; «отлично» - .

**IV.Оценочно-рефлексивный этап**

**Учитель (слайд №19)**  
Подведём итог урока (рефлексия)

* **Сегодня я узнал(а)…**
* **Я удивился (удивилась)…**
* **Я хотел(а) бы…**

В качестве домашнего задания мы предлагаем подборку разноуровневых  заданий по теме «Электролиз», решение которых поможет вам в подготовке к итоговой аттестации.

**V. Итоги урока** (слайд№20)

Сегодня на уроке мы использовали различные подходы к изучению процесса электролиза как с точки зрения химии, так и с точки зрения физики. И в результате   нашей творческой работы каждый из вас познал радость открытия, чувство взаимного обогащения друг друга.  А обмен информацией в ходе урока привёл к пониманию, озарению, познанию новых ощущений, прошедших через ум и переживания.

[Презентация](http://festival.1september.ru/articles/583829/pril1.ppt)

[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/583829/pril2.doc)

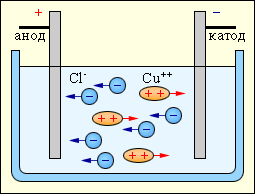
**Литература:**

1. А.Темирбулатова , Н.Нурахметов , Р.Жумадилова , С.Алиммжанова, Химия, 9 класс: учеб. для общеобраз. учреждений-Алматы «мектеп» 2007;
2. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин, Физика, 10 класс: учеб. для общеобраз. учреждений-М.:Просвещение, 2008;
3. Журналы «Химия в школе» №8, 2003, №10,2013, №8,2005, №7, 2015;
4. Журнал «Физика в школе» №7, 2012;
5. Журнал Химия в казахстанской школе №6……..
6. Т.П.Лакоценина, Е.Е.Алимова, Л.М.Оганезова, Современный урок, часть 5, Ростов-на-Дону, издательство «Учитель», 2007 интернет-ресурсы: Электролиз — Википедия

**Подготовка**

**к итоговой аттестации**

**Задачи по теме «Электролиз»**

****

**Уровень А (базовый)**

1. При электролизе раствора хлорида меди(II) на аноде выделилось 560 мл газа (н.у.). Найти массу меди, выделившейся на катоде.

Ответ. 1,6 г.

2. При электролизе расплава хлорида натрия массой 70,2 г получен хлор, занимающий при н.у. объем 10,08 л. Найти долю выхода хлора.

Ответ. 75%.

3. При электролизе 149 г 20%-го раствора хлорида калия получен гидроксид калия массой 20,16 г. Найти долю выхода продукта реакции.

Ответ. 90%.

**Уровень В (повышенный)**

1. При пропускании тока силой 2,5 А через раствор электролита за 30 мин выделилось 2,77 г металла. Определить металл.

Ответ. Олово.

2. При пропускании через раствор соли некоторого металла тока силой 1,5 А в течение 30 мин на катоде выделилось 1,071 г металла. Определить металл.

Ответ. Индий.

3. Через 300 г 10%-го раствора хлорида натрия пропустили ток. Спустя некоторое время ток выключили. Объем газа, выделившегося на аноде, при давлении 1 атм и температуре 27 °С равен

1 л. Найти массовые доли веществ, находящихся в растворе после выключения тока, если доля выхода продуктов электролиза составляет 91% от теоретически возможного.

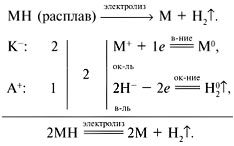
Ответ. 8,36% NaCl и 1,2% NaOH.

.

4. При электролизе расплава 8 г соединения одновалентного металла на аноде выделилось

11,2 л водорода (н.у.). Определить соединение. Можно ли подвергнуть электролизу его водный раствор?

Решение

Водород на аноде может выделяться только при электролизе расплавов гидридов металлов МН:

(H2) = V(H2)/VM = 11,2/22,4 = 0,5 моль,

(МH) = 2(H2) = 1 моль,

M(MH) = m(MH)/(MH) = 8/1 = 8 г/моль.

Искомый гидрид – LiH.

Подвергнуть электролизу водный раствор LiH невозможно, т.к. он разлагается водой:

LiH + H2O = LiOH + H2.

Ответ. LiH.