

Химические источники тока: энергия от электронов

Электролиз.

Класс 11

Уровень: базовый, углубленный

Цели

- Распределить металлы в порядке возрастания величины напряжения, которое они производят при использовании в источнике тока.
- Исследовать процесс электролиза растворов электролитов.

Планируемые результаты

Личностные результаты обучения

- У учащихся формируются познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы, а также интеллектуальные умения (способность доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и пр.).

Метапредметные результаты обучения

- Познавательные:
 - овладение составляющими исследовательской деятельности -- умением наблюдать, прогнозировать, ставить и проводить эксперимент, сравнивать полученный результат с прогнозом, делать выводы и заключения.
- Регулятивные:
 - умение преобразовывать практическую задачу в теоретическую;
 - умение планировать собственную экспериментальную деятельность путем личных наблюдений при постановке химических экспериментов;
 - способность контролировать свои действия;
 - умение вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований.
- Коммуникативные:
 - умение организовывать сотрудничество в учебной группе.
- Предметные:
в познавательной (интеллектуальной) сфере
 - способность объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов;

- умение составлять схемы электролиза в расплавах и растворах;
- понимание проблемы сохранения окружающей среды;

в ценностно-ориентационной сфере

- способность анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;
- умение применять теоретические знания по химии на практике;

в сфере трудовой деятельности

- знание и соблюдение правил работы в кабинете химии;
- соблюдение правил работы с компьютером и другими электронными устройствами.

Межпредметные связи

- **математика:** представление данных в табличном виде; составление таблиц и работа с ними; моделирование;
- **информатика:** использование компьютера для проведения эксперимента, построения графиков, представления и анализа данных; работа с электронными приборами и инструментами (датчик напряжения);
- **физика:** потенциальная и кинетическая энергии, модели строения атома, использование датчиковых систем для проведения химических экспериментов.

Оборудование (на одну группу учащихся)

Приборы и инструменты

- Регистратор данных PASCO
- Датчик электрического напряжения

Лабораторное оборудование

- Мерный цилиндр
- Стаканы, 50 мл (2 шт.)
- Зажимы типа «крокодил» (2 шт.)
- «Промывалка» с дистиллированной водой

Реактивы и материалы

- Толстая нить или пряжа
- Нож для нарезки фруктов
- 0,1 Н раствор хлорида натрия (NaCl), 5–10 мл
- 0,1 Н раствор соляной кислоты (HCl), 50 мл
- Медная пластинка
- Цинковая пластинка
- Магниева пластинка
- Две или больше следующих пластинок: никель, свинец, железо или олово
- Лимон
- Помидор (яблоко, киви, картофель)

Базовые понятия

Учащимся должны быть знакомы следующие понятия

- Модели строения атома
- Кинетическая и потенциальная энергия
- Электролит
- Закон сохранения энергии
- Валентная электронная оболочка

Базовые умения

Учащиеся должны знать основы пользования системой сбора данных и уметь изменять точность измерений до желаемого разрядного значения.

Подготовка к лабораторной работе

1. Приготовьте 100 мл 0,1 Н раствора хлорида натрия: растворите 0,58 г поваренной соли (хлорида натрия) в 100 мл дистиллированной воды. Этого достаточно для десяти лабораторных групп.
2. Приготовьте 1000 мл 0,1 Н соляной кислоты либо из концентрированной (12 Н), либо из разбавленной (6 Н) HCl. Этого достаточно для двадцати лабораторных групп.

Работа с концентрированной (12 Н) HCl

- а) налейте около 500 мл дистиллированной воды в стакан на 1000 мл с мешалкой;
- б) медленно добавляйте, непрерывно перемешивая, 8,3 мл 12 Н HCl в стакан;
- в) дайте раствору остыть, затем осторожно перелейте в 1000-мл мерную колбу и долейте дистиллированную воду до метки;
- г) закройте стакан и аккуратно трижды переверните для полного перемешивания.

Работа с разбавленной (6 Н) HCl

- а) налейте около 500 мл дистиллированной воды в 1000-мл мерную колбу;
- б) добавьте 16,7 мл 6 Н HCl в воду и долейте дистиллированную воду до метки;
- в) закройте колбу и аккуратно трижды переверните для полного перемешивания.

Медь может быть найдена в виде медной проволоки, в электрических проводах и в виде листового металла в хозяйственных магазинах.

Цинк можно найти в виде гальванически оцинкованных гвоздей в хозяйственном магазине.

Никель можно найти в виде проволоки, используемой в ювелирном деле, в некоторых специализированных магазинах.



Меры безопасности

При приготовлении растворов соблюдайте следующие правила безопасности.

- Надевайте защитные очки, лабораторный фартук и защитные перчатки во время работы с кислотами. Рекомендуются влагозащитные очки.
- Если растворы, содержащие кислоты, попадут на кожу или в глаза, немедленно промойте эти места обильным количеством проточной воды.
- При разбавлении кислот выделяется тепло, будьте осторожны во время работы со свежеприготовленными растворами и стеклянной посудой, так как они могут быть очень горячими.
- Всегда добавляйте кислоты в воду и никак не наоборот, так как раствор может бурно вскипеть.
- Работайте с концентрированными кислотами в вытяжном шкафу; пары могут быть едкими или токсичными.
- Остерегайтесь острых кромок на металлических электродах.
- Не ешьте никакой еды, используемой в этом эксперименте. Утилизируйте фрукты в соответствии с инструкциями учителя.

Место лабораторной работы в структуре урока

Данная работа расширяет экспериментальное изучение по теме «Электролиз» в классах углубленного изучения химии. Поскольку она продолжительна по времени, на нее следует отвести целый урок.



Ключ к ответам

Самоконтроль

1. Электрический ток -- это форма_____.	
а) статического разряда; б) потенциальной энергии; в) энергии горения; г) кинетической энергии.	Правильный ответ: г)
2. Что делает атом стабильным?	
а) Заполненная валентная оболочка; б) Равное количество протонов и электронов; в) Неравное количество протонов и электронов; г) Потеря электронов.	Правильный ответ: а)
3. Мерой чего является напряжение?	
а) Потока электронов; б) Энергии на единицу заряда; в) Потери электронов; г) Времени реакции.	Правильный ответ: б)

Определите правильную последовательность

А. Определите напряжение цинка, потом замените цинк тремя различными металлами, также определяя напряжение.	
Б. Замените HCl лимоном, потом помидором и определите напряжение, которое производит каждый металл.	
В. Соберите химический источник тока, используя 0,1 Н HCl в качестве электролита и медь с цинком в качестве электродов.	
Г. На основе собранных данных расположите металлы в порядке напряжения, которое они производят, когда используются в источнике тока.	Правильный ответ: В, А, Б, Г

Ход работы

Вопрос № 1. Что такое электролит? Какие вещества относятся к электролитам?	Электролиты -- это вещества, растворы или расплавы которых проводят электрический ток. К электролитам относят растворы кислот, щелочей и солей.
Вопрос № 2. Необходимо ли иметь отдельные стаканы для медной и цинковой пластинок? Объясните.	Цинк и медь должны быть в разных стаканах, чтобы они не касались друг друга.



Сбор данных

Вопрос № 3.

Какая переменная была зависимой, а какая — независимой в эксперименте, представленном?

Зависимой переменной было напряжение и его значение в вольтах. Независимой переменной являлись типы металлов.

Ход работы

Вопрос № 4.

Является ли лимонный сок электролитом? Объясните.

Лимонный сок является электролитом, так как это раствор лимонной кислоты.

Вопрос № 5.

Мерой чего является напряжение?

Напряжение измеряет энергию единицы заряда (который возникает из-за разности потенциалов между двумя металлами).

Анализ

1. Расположите металлы в порядке возрастания напряжения, которое они производят, когда находятся в составе источника тока с 0,1M HCl в качестве электролита (первый столбец напряжений). Начинайте с наибольших!

Металлы расположены начиная от максимальных значений напряжения к минимальным: $Mg > Zn > Fe > Ni$.

2. Расположите металлы в порядке возрастания напряжения, которое они производят, когда находятся в составе источника тока — лимонного сока (второй столбец напряжений). Начинайте с наибольших!

Металлы расположены начиная от максимальных значений напряжения к минимальным: $Mg > Zn > Fe > Ni$.

3. Расположите металлы в порядке возрастания напряжения, которое они производят, когда находятся в составе источника тока — помидора (третий столбец напряжений). Начинайте с наибольших!

Металлы расположены начиная от максимальных значений напряжения к минимальным: $Mg > Zn > Fe > Ni$.

Анализ

1. Какие компоненты необходимы для создания источника тока?

Источники тока сделаны из двух разных металлов, проводника, раствора электролита и солевого мостика.

2. Оказывает ли какое-то влияние то, из чего сделан химический источник тока (HCl, лимонный сок или помидор), на расположение металлов?

Тип химического источника тока не влияет на расположение металлов.

3. Откуда берутся электроны в источнике тока?

Электроны приходят от более активного металла к менее активному.

4. Из какой пары электродов получится наиболее мощный источник тока? Как вы узнали?

Электродами, которые образуют наиболее мощный источник тока, являются магний и медь благодаря тому, что они имеют наибольшую разность потенциалов.

Выводы

Вопрос № 1.

Источники тока бывают всех форм, размеров и напряжения. Аккумуляторы для машин, телефонные батареи, компьютерные батареи и батарейки для фонариков отличаются друг от друга. Объясните, в чем они похожи, и предложите причину, из-за которой они дают разное напряжение тока.

Все эти источники тока содержат два типа металлов, проводник для потока электронов и раствор электролита, разделенный мембраной, действующей подобно солевому мостику. Разные типы источников тока могут использовать различные металлы и растворы электролитов, чем и объясняется то, что они генерируют ток с различным напряжением.

Вопрос № 2.

Почему, вы думаете, батареи «сажаются»?

Источники тока «сажаются», когда металлический электрод, который генерирует электроны, полностью расходуется в результате химической реакции.

Вопрос № 3.

Как вы думаете, почему многие электронные приборы требуют более одной батарейки?

Многим электронным приборам нужно более одной батарейки из-за того, что схема электронного прибора требует большего напряжения, чем может дать, или для того, чтобы увеличить длительность работы батарей.

Выберите правильный ответ

1. В химическом источнике тока электричество генерируется потоком: а) фруктов; б) металлов; в) протонов; г) электронов.	Правильный ответ: г)
2. В батарее из лимона лимонный сок является: а) металлом; б) электроном; в) электролитом; г) источником напряжения.	Правильный ответ: в)
3. Напряжение — это измерение: а) количества электронов; б) разницы в сродстве с электронами; в) работы, необходимой для перемещения электрического заряда; г) концентрации соли во фрукте.	Правильный ответ: в)
4. В источнике тока электроны генерируются из: а) металлического электрода; б) фрукта; в) проводника; г) электролита.	Правильный ответ: а)
5. В химическом источнике тока химическая энергия конвертируется в: а) потенциальную энергию; б) электричество; в) звук; г) свет.	Правильный ответ: б)

