

**Телемост между школами,  
реализующими региональный проект «НаукоЛаб»**

**19 ноября 2021**

**Время 15-00**

**Место: МАОУ СОШ № 62 города Тюмени, МАОУ СОШ № 94 города  
Тюмени**

**Организаторы:** учитель физики высшей категории МАОУ СОШ № 62 г. Тюмени

Семенова С.П.

учитель физики первой категории МАОУ СОШ № 94

Полинкевич К.В.

учитель химии МАОУ СОШ № 62 г. Тюмени

Жукова О.Ю.

**Тема:** Электролиз

**Цель:** Изучить сущность процесса электролиза и выяснить области его применения.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- Используя межпредметные связи создать информационно-образовательную среду, позволяющую обеспечить усвоение учащимися электрохимических процессов при электролизе;
- добиться усвоения учащимися понятий: гальваностегия, гальванопластика, рафинирование;
- систематизировать знания учащихся о практическом применении электролиза.

**Развивающие:**

- развитие познавательных умений (умение выделять главное, вести конспект, наблюдать, выполнять экспериментальные задания, объяснять результаты опытов, выдвигать гипотезы, классифицировать, находить информацию в Интернете);
- развитие мышления (логического, аналитического, синтезирующего).

**Воспитательные:**

- воспитание положительного отношения к знаниям;
- воспитание характера на пути достижения поставленной цели (при постановке опыта, добывания необходимой информации при работе с источниками).

**Оборудование:** прибор для электролиза, растворы электролитов, алюминиевая ложка, модель кристаллической решетки хлорида натрия, индикаторы, лучина, интерактивная доска, презентация, инструктивная карта урока, приложения, инструкции.

**Технологии обучения:** проблемные технологии, интерактивные технологии.

**Методы обучения:** исследовательский, аналогий

**План телемоста.**

1. Организационный момент – 1 мин.
2. Мотивация учебной деятельности. Сообщение цели и задач у-3 мин

3. Выявление, актуализация и корректировка опорных знаний-5 мин
4. Изучение нового материала – 25 мин
5. Проверка знаний –5 мин.
6. Подведение итогов – 2 мин.
7. Домашнее задание – 4 мин.
8. Релаксация – 1 мин.

### Ход телемоста

#### 1. Организационный этап

Запись на доске:

***"Открытия в области электрохимии представляют собой одну из самых больших революций в химии и открывают эру новых открытий" Д.Ф. Даниэль (английский электрохимик)***

#### 2. Мотивация учебной деятельности. Сообщение цели и задач урока.

##### ***Постановка проблема***

Наш сегодняшний телеост мне хотелось бы начать с античной легенды: «Некий мастер, имя которого история не сохранила, принес римскому императору Тиберию, правившему в начале I века н.э., чашу из металла, напоминающего серебро, но только более легкого. Подарок стоил жизни изобретателю: Тиберий приказал казнить его, а мастерскую уничтожить, поскольку боялся, что новый металл может обесценить серебро императорской сокровищницы». Согласно рассказу Плиния Старшего, этот металл, похожий на серебро, был получен из «глинистой земли».

А в 1827 году немецкий ученый Фридрих Вёлер получает несколько граммов, а через несколько лет уже несколько килограммов нового легкого, прочного, блестящего металла. Но металл стоил также дорого, как серебро.

У меня на столе находится изделие из этого металла. Как вы думаете, о каком металле идет речь?

##### ***Ответы учащихся (алюминий)***

Посмотрите, пожалуйста, на географическую карту России, здесь отмечены основные центры получения алюминия.

##### ***Учащиеся называют города Волгоград, Красноярск.***

Как вы думаете, почему же именно в этих городах расположены крупнейшие заводы по производству алюминия?

***Учащиеся констатируют факт расположения заводов по производству алюминия вблизи крупных электростанций.***

Таким образом, мы пришли к выводу, что для получения алюминия необходимы значительные затраты электроэнергии.

И мы сегодня вторгаемся в область электрохимии, о которой писал еще Даниэль, нам предстоит рассмотреть одно из его явлений -«электролиз».

Итак, тема нашего урока «Электролиз». Запишите ее, пожалуйста, в инструктивную карту.

##### ***Учащиеся записывают тему урока.***

Сегодня на уроке нам предстоит изучить сущность процесса электролиза и выяснить области его применения.

#### 3. Выявление, актуализация и корректировка опорных знаний.

Что же называется электролизом? ***«электро»*** – электрический ток, ***«лизис»*** – разложение.

Давайте обратимся к определению в учебнике на стр.

**Электролиз** – это окислительно – восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита.

**Учащиеся работают с учебником и записывают определение в инструктивную карту.**

**Проверочная беседа.**

Давайте посмотрим еще раз на определение электролиза и вспомним все основные понятия данного процесса.

-Что представляет собой электрический ток? ( Направленное движение заряженных частиц)

-Какие вещества называются электролитами (Вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток)

-Почему растворы и расплавы электролитов проводят электрический ток? (Ионная связь- наличие заряженных частиц (ионов), при растворении или расплавлении происходит распад ионной решетки- ионы движутся)

-Какие частицы называются ионами? (Ионы-это заряженные частицы)

-А как называется процесс распада электролита на ионы? (Электролитическая диссоциация – процесс распада электролита на ионы при растворении в воде или расплавлении).

**За чрезвычайные заслуги создания теории электролитической диссоциации» в 1902г. Сванте Аррениус (шведский химик) стал лауреатом Нобелевской премии.**

**4. Изучение нового материала. Создание проблемной ситуации.**

Итак, электролиты распались на ионы.

При расплавлении NaCl диссоциирует на ионы. Напишите уравнение диссоциации NaCl.

**Учащиеся записывают на доске и в инструктивной карте диссоциацию хлорида натрия.**

А что же будет происходить с этими ионами при пропускании электрического тока?

**4.1 Электролиз расплава хлорида натрия.**

Давайте рассмотрим электролиз расплава хлорида натрия.

Прибор, в котором осуществляется электролиз, называется **электролизером**.

Он состоит из стеклянной трубки и электродов, являющихся проводниками между электрическим током и проводящей средой.

Вспомните из курса физики, как называются данные электроды? (Катод и анод)

**Учащиеся записывают определение в инструктивную карту.**

Отрицательно заряженный электрод называется **катод** и условно обозначается К(-).

Положительно заряженный электрод называется **анод** и обозначается А(+).

Под действием электрического тока катионы  $\text{Na}^+$  движутся к катоду, где принимают от него электроны.

**$\text{Na}^+ + e = \text{Na}^0$ - процесс восстановления.**

(Восстановление- это процесс принятия электронов).

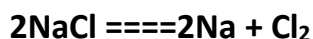
Анионы  $\text{Cl}^-$  движутся к аноду и отдают электроны:

**$2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2^0$ - процесс окисления.**

(Окисление- это процесс отдачи электрона).

**Согласно определению, электролиз является окислительно-восстановительным процессом, так происходит изменение степени окисления элементов.**

Давайте запишем молекулярное уравнение электролиза.



**Вывод:** на катоде выделяется металлический натрий, а на аноде – газообразный хлор.

#### Сообщение ученика.

В результате такого процесса получают активные металлы, 70% Mg, большое количество K, Li, Ca, Ba, Sr, Be, Mn, а также тугоплавкие металлы: титан, W, Mo, V, ниобий. Эти металлы широко используются в авиации, космонавтике, атомной промышленности, электротехнике, медицине. Из расплавов получают лантаноиды и актиноиды. Практически весь алюминий в настоящее время получают электролизом расплава оксида алюминия, содержащегося в глиноземе и бокситах. Из расплавов получают также галогены – хлор, фтор.

**В 1886 г. Анри Муассан после многих попыток впервые получил несколько пузырьков газообразного фтора электролизом безводного фтороводорода и был удостоен за свой способ получения Нобелевской премии.**

#### 4.2 Электролиз водного раствора электролита.

Чем электролиз раствора соли отличается от электролиза расплава? Я думаю, что после небольшого исследования вы, ребята, сможете найти ответ не только на этот вопрос, но и помочь врачу Дональду Чейзу, главному герою фантастического произведения Гарри Гаррисона «Космический врач».

Сюжет данного произведения: с космическим кораблем произошла авария, из офицерского состава в живых остался **врач Дональд Чейз**, к которому переходит командование кораблем. Дональду приходится решать множество проблем, одна из которых - нехватка кислорода на борту, т.к. многие его производители – зеленые одноклеточные водоросли – погибли. «...Где взять кислород в глубине межпланетного пространства? Думай! Он вбивал все это в свой утомленный мозг, но там была лишь полная пустота. И, тем не менее, его терзала мысль, что ответ находится прямо перед глазами. Единственной вещью, находящейся перед ним, были водоросли в их водяной купели. Они делали все, что могли, он знал это, и, тем не менее, ответ где-то здесь. Но где?..»

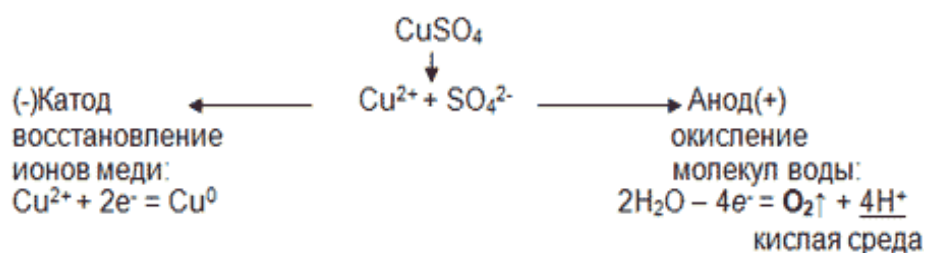
Давайте проведем исследование электролиза раствора на примере сульфата меди (II).

#### **Записать уравнение диссоциации сульфата меди.**

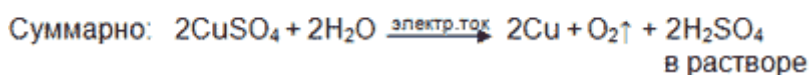
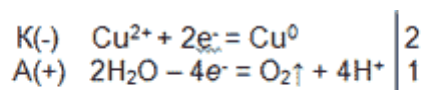
В растворе соли кроме ионов металла и кислотного остатка присутствуют молекулы воды, которые также могут участвовать в процессе окисления и восстановления на электродах.

Для написания уравнения электролиза нам понадобится инструкция, которая находится у вас на столах, а также в учебнике на стр.218.

Схема процесса:



Для подбора коэффициентов используем метод электронно-ионного баланса:



Подтвердим или опровергнем правильность нашего решения, просмотрев демонстрационный опыт. (Беседа по технике безопасности)

Признаки реакции: выделение красной металлической меди на катоде и кислорода (газа, вызывающего загорание тлеющей лучины) на аноде.

**Я думаю, что теперь вы сможете ответить на вопрос, поставленный перед изучением темы: где взять кислород на борту космического корабля? Ответ – получить его электролизом воды, в которую добавлена нужная соль.**

**На борту МКС путем электролиза система «Электрон» разделяет молекулы воды на водород и кислород; последний идет в атмосферу станции, первый – за борт.**

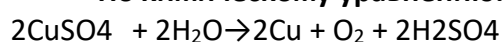
Тема «Электролиз» тесно связывает две науки: химию и физику. Законы электролиза, основные понятия заложил физик Фарадей. А **М. В. Ломоносов** говорил о том, что, «**сии две науки так соединены между собой, что одна без другой в совершенстве быть не могут. ....**»

#### 4.3 Решение задачи.

На доске записана задача. Рассчитайте массу меди, полученной при электролизе водного раствора сульфата меди с графитовыми электродами, если на аноде выделилось 6,4 г кислорода.

Как будем решать эту задачу?

**По химическому уравнению.**



$$n(\text{O}_2) = 6,4/32 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) = 2n(\text{O}_2) = 2 \times 0,2 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,4 \text{ моль} \times 64 \text{ г/моль} = 25,6 \text{ г}$$

**По закону электролиза (по закону Фарадея)**

$$m(\text{O}_2) = k(\text{O}_2) It$$

Задачи по электролизу можно решать химическим и физическим способами.

#### 4.5 Применение электролиза.

Любое научное открытие интересно только тогда, когда находит практическое применение. Сегодня на уроке мы узнали, что электролиз широко используется в

##### 1. В электрометаллургии:

получение активных металлов щелочных, щелочноземельных металлов, алюминия, магния (K, Na, Ca, Mg, Al и др.) электролизом расплавов природных соединений;

##### 2. В химической промышленности :получение газов: F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>; щелочей: NaOH, KOH и др.

Однако, электролиз находит широкое применение не только в промышленности, но и в искусстве.

#### Сообщение учеников.

**1. Гальванопластика** – получение металлических копий, а также покрытие неметаллических предметов слоем металлов. Процесс золочения деревянных статуи и ваз был известен еще в Древнем Египте, но научные основы гальванопластики были заложены русским физиком и электротехником Б. Якоби в 1838г. В 1836 г. ученый проводил электролиз раствора CuSO<sub>4</sub> 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. В 1836 г применил этот способ для изготовления полых фигур в Исааковском соборе в Санкт-Петербурге

**2.Электролитическое рафинирование** – очистка металлов (Cu, Pb, Sn и др.) от примесей (Ag, Au и других благородных металлов) электролизом с применением активных (растворимых) анодов. Данный процесс – одно из старейших электрохимических производств. **Впервые этот метод был применен в России в 1847 г.** Так полученную из руды неочищенную медь отливают в форме толстых листов, которые помещают в ванну в качестве анодов. При электролизе медь анода будет растворяться, примеси (Ag, Au и другие благородные металлы) выпадают на дно, на катоде, сделанном из особо чистой меди будет оседать чистая медь. Дорого обходится такая рафинированная медь с примесью всего 0,1% и менее, но все затраты покрываются стоимостью извлеченных из нее серебра, золота, селена, теллура.

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

Исторический случай произошел с Архимедом. Царь Гиерон, живший 250 лет до н.э., поручил ему проверить честность мастера, изготовившего золотую корону.

Теперь у нас достаточно знаний, чтобы подделать золото, и если бы мы перенеслись сейчас в прошлое, точно Архимед уж точно бы не догадался?

Можно изготовить изделие из вольфрама, а затем с помощью электролиза (гальваностегии) покрыть тонким слоем золота. Определить подделку может только дорогостоящая экспертиза. Не покупайте драгоценности с рук!

#### **4. Получение водорода с помощью электролизера ( Шакин Евгений 7А класс МАОУ СОШ №62 победитель Российских научных форумов)**

-Водород, полученный электролизом воды, экономически выгодное и экологически чистое топливо? Что вы думаете по этому поводу?

Представители немецкой компании Siemens считают, что именно водород, полученный электролизом воды, может обеспечить энергетическую независимость Германии. Амбициозные планы Германии включают полную реструктуризацию энергетической экономики к 2020 году на 30%, а к 2050-на 80%. Для этого необходимо строительство заводов электролиза, которые будут выделять из воды водород для дальнейшего хранения и распределения. Далее водород может использоваться в привычных газотурбинных генераторах или как топливо для автомобилей. Такой водородный запас также поможет сгладить нерегулярность поставок энергии и обеспечить достаточное количество электричества в пики потребления.

#### **5.Проверка результативности совместной работы.**

##### **Итоговое тестирование.**

Сейчас, предлагаю вам написать небольшой тест, который находится на вашем столе. Ответы: **да, нет**

1. Электролиз можно считать окислительно-восстановительной реакцией, происходящей под воздействием электрического тока?
2. На катоде происходит процесс электрохимического окисления?
3. Катион  $\text{Na}^+$  будет восстанавливаться на катоде в водном растворе?
4. Анион  $\text{Cl}^-$  будет окисляться на аноде в водном растворе?

5. При электролизе расплава NaCl можно получить Na и Cl<sub>2</sub>

- без ошибок – оценка «5»
- 1 ошибка – оценка «4»
- 2, 3 ошибки – оценка «3»

Проверим правильность ваших ответов.

#### 6. Подведение итогов .

На доске открывается шаблон с правильными ответами.

Прошу поднять руку тех учеников, которые справились с заданием на «хорошо» и «отлично».

#### 8.Рефлексия «Лестница знаний»

Оцените свою деятельность на лестнице знаний:

- Все понимаю, все получится;
- Понимаю, но нужно еще поработать;
- Плохо понимаю новый материал.

Ф.И.

**« ЛЕСТНИЦА »**  
Оцените свою деятельность на лестнице знаний

Всё понимаю,  
всё получится

Понимаю, но нужно  
ещё поработать

Плохо понимаю  
новый материал

18

***Заключительное слово:***

Мы убедились в том, что «НаукоЛаб» - это перспективное направление в работе обучающихся, которые в будущем могли бы связать свою судьбу с инженерно-техническими профессиями, которые так нужны нашей Тюменской области.



