

## Проект «Разработка прибора по определению электропроводности растворов веществ»

Цель проектного задания: учащимся предлагается самостоятельно сконструировать и собрать прибор для определения электропроводности растворов. Прибор нужно создать простой и доступный для каждого учащегося класса.

Этап 1. Проблематика и формулировка ТЗ (технического задания)

Шаг 1. Описание текущей ситуации

Определение электропроводности растворов лежит в основе изучения важной теории курса химии — теории электролитической диссоциации. Знание основ этой теории значимо, потому как позволяет определять возможность или невозможность протекания химических реакций, а при дальнейшем изучении курса химии понимать, как определяется реакция среды, понимать сущность таких явлений как гидролиз, электролиз.

Однако знания только теории недостаточно, чтобы определить наличие или отсутствие электропроводности того или иного раствора. Для этого необходимы соответствующие приборы.

Шаг 2. Знакомство с имеющимся оборудованием и оценка возможностей его использования.

Оборудование: приборы для опытов по химии с электрическим током (2 вида), сухие вещества (соль и сахар), дистиллированная вода, химические стаканы, стеклянные палочки и ложечки, растворы медного купороса и йодида калия.

Знакомство со школьным прибором для опытов по химии с электрическим током (модель 1).

Обсуждаются вопросы:

1. Внешний вид прибора, комплектация.

2. Электрическая схема прибора.

3. Разборка и сборка прибора.

4. Работа с прибором – определение электропроводности сухих веществ и растворов веществ.

5. Проведение эксперимента по электролизу растворов солей сульфата меди и йодида калия.



Выводы: прибор состоит из штекера (вилки) для подключения прибора к источнику электрического тока, электродов, электро-лампочки, проводов. Данный прибор работает от сети с напряжением 220В и поэтому может быть опасен из-за возможности поражения электрическим током. Доказательством электропроводности служит горящая или не горящая лампочка. Прибор достаточно большой, не очень удобен и опасен.

Знакомство с прибором (модель 2)

Обсуждаются вопросы:

1. Внешний вид, комплектация.
2. Электрическая схема прибора.
3. Разборка и сборка прибора.
4. Работа с прибором — определение электропроводности сухих веществ и растворов веществ.
5. Проведение эксперимента по электролизу растворов солей сульфата меди и йодида калия.



Вывод: прибор состоит из стеклянного стакана емкостью 200 мл с исследуемым раствором, в который погружают два угольных электрода, закрепленные в пластмассовой крышке, и электрической лампочки (индикатор тока) последовательно включенной в электрическую цепь. В комплекте отсутствует источник тока и соединительные провода. Прибор требует докомплектации, что не очень удобно.

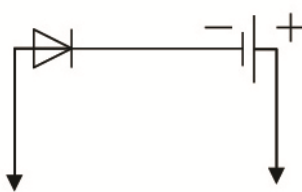
Шаг 3. Сравнение двух приборов, оценка удобства их использования, возможности работы с ними для всего класса учащихся.

Шаг 4. Проблематика и оформление технического задания

Существующие приборы громоздки и небезопасны.

Необходимо сконструировать и собрать прибор для определения электропроводности растворов. Прибор нужно создать простой, компактный и доступный для каждого учащегося класса.

Этап 2. Выполнение подготовительных работ в рамках ТЗ

<p>Шаг 1. Рассматриваются возможности прибора; рисуется и обсуждается схема прибора; обсуждаются материалы, которые могут быть использованы для создания своей модели прибора, формируется список необходимых деталей для сборки по схеме.</p>	<p>Схема прибора</p> 
--	--

Шаг 2.

Организация поиска деталей, имеющихся дома как частей вышедших из строя приборов (вилки выключателей, пластмассовые коробочки, пластмассовые корпуса шприцев разных объемов, самоклеющаяся пленка, диоды и лампочки от старых елочных гирлянд, изолента, скотч и т.д.)

Шаг 3. Определение размеров деталей, отсутствующих в домашних условиях (это, в основном, источники тока — батарейки) и приобретение их. Размер батарейки будет определяться размером корпуса, в который будет собираться прибор.

Этап 3. Сборка приборов

Процесс сборки осуществляется учащимися. Учитель так же как и дети участвует в сборке прибора.

Этап 4. Аprobация прибора, оценка его качества.

Собранные приборы проверяют на возможность определения ими электропроводности растворов. Практически повторяют весь эксперимент, проводимый первоначально с заводскими приборами.

1. Определение электропроводности дистиллированной воды. Прибор показывает, что дистиллированная вода не проводит электрический ток.

2. Определение электропроводности водопроводной воды

Прибор показывает, что водопроводная вода проводит электрический ток.

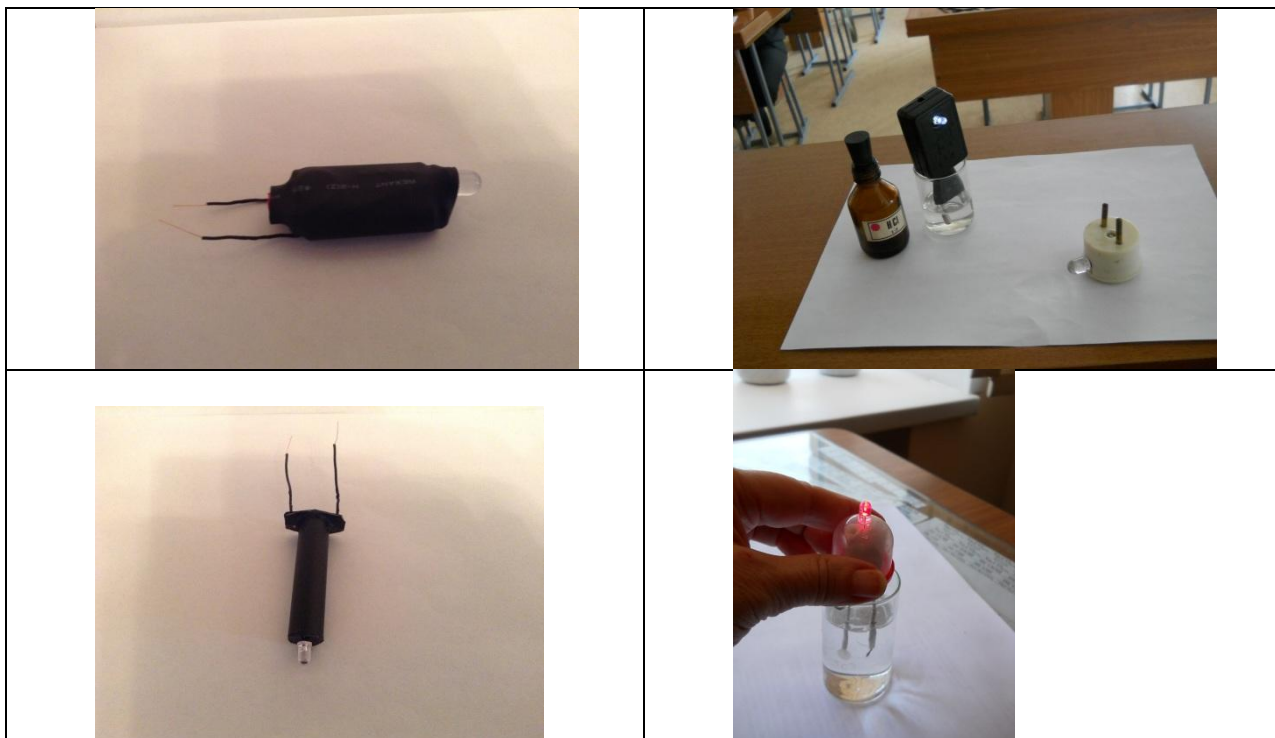
3. Определение электропроводности раствора соляной кислоты.

Прибор показывает, что раствор соляной кислоты проводит электрический ток.

4. Определение электропроводности раствора гидроксида натрия

Прибор показывает, что раствор гидроксида натрия проводит электрический ток.

Фотографии приборов



Выводы:

Прибор компактен (умещается в ладони).

Прибор безопасен (мощности батареек не создают угрозы здоровью).

Прибор мобилен (его можно брать даже в путешествие, при условии, что внешние провода не касаются друг друга, или заизолированы).

Прибор доступен; даже в случае приобретения всех деталей в магазине, стоимость невелика, несопоставима со стоимостью прибора, приобретаемого школой.

Прибор можно разбирать и при необходимости заменять источники тока.

Из-за компактности прибора требуется меньше исследуемых веществ (экономия реактивов)

Расчет стоимости прибора.

Светодиод – 10 руб.

Контейнер для батареек -15 руб.  
Батарейка пальчиковая Ansmann Red LR6 4BL(2шт) - 12руб.  
Термоусадочная трубка - 13 руб.  
Медный провод (5 см) - 2 руб.  
Общая стоимость прибора - 52 руб.

В работе над прибором принимали участие ученики 8 и 9 классов. Возраст определялся тем, что учащиеся должны были бы уметь работать с материалами, собирать электрические схемы, паять. Учащиеся 9 класса знакомы с теорией электролитической диссоциации, при изучении ее наблюдали демонстрационный эксперимент по определению электропроводности растворов.

#### Комментарии

##### 1.Формирование группы учащихся.

В нашем случае это был подход «все, кто желает» без учета уровня теоретической подготовки и умения мастерить. Могу сказать, что такой подход может быть оправдан для определенной возрастной группы (8 – 9класс).

Теоретический материал не выходит за рамки школьной программы, донести его лучше учителю, он сделает это методически правильно. Умение работать с материалами тоже требуются довольно средние, но в группе не помешает хотя бы один «рукастый» подросток. Порой получается, что многие школьники не могут согнуть, прикрутить, продавить дырку в нужном месте. Но есть и другие. Один мальчик показал просто великолепные, навыки. Он и подсказывал остальным, как аккуратнее сделать, он рассказал о пленке для изоляции и т.д. А теоретическая химическая основа интересовала его меньше.

##### 2. Материальное обеспечение проекта.

Не все дети откликнулись на то, что надо приобрести необходимые материалы – диоды, пластмассовые коробочки, батарейки и т.д. Это не связано с материальным достатком, чаще это связано с неорганизованностью, недостатком информации, где что можно купить. Спасло использование некоторых остатков от новогодних гирлянд – лампочки, провода.

Внешний комментарий: во всей этой истории есть своя глубина в части проблематики, когда есть «теоретики» и «механики». Одни, если грубо, знают теорию, но сделать у них ничего не получается, Другие могут сделать - но теорию не знают (и не особо ей интересуются). А если мы вспомним еще про технопредпринимательство как особый, третий вид «способностей» и зададимся вопросом о том, а как сформировать положительный опыт во всех трех областях деятельности у нынешних школьников, то вот вам и нерешенные задачи современной педагогики. Есть, конечно, выход - формирование групп из трех типов позиций. Но и здесь возникают свои вопросы и проблемы.

Для отраслей «высоких технологий» (наука-технологии-производство-управление) эти вопросы более чем актуальны.