

## **Рабочая программа научно-исследовательской деятельности учащихся**

**«ИЗУЧЕНИЕ АМФОТЕРНЫХ СВОЙСТВ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ»**

(34 часа)

*Довгялло М.Н.*

### **Аннотация**

Данная рабочая программа отвечает одной из общих тематик учебно-исследовательской деятельности учащихся Лицея – «изучение химических и физических свойств веществ»

В соответствии данной тематике автором представлена также рабочая программа по комплексной теме «изучение амфотерных свойств оксида алюминия»

В течение последних 2-х лет учащимися Лицея проводились опыты по изучению физических и химических свойств веществ, которые используются в быту или промышленности.

Выполнение работ по данной программе является продолжением и развитием указанной общей тематике научно-исследовательской и проектной деятельности учащихся Лицея.

Тема амфотерности соединений, а также изучение нанопористых оксидных плёнок содержит множество направлений для исследований, причем проводимых самыми простыми средствами: мы используем алюминиевые пластинки и опускаем их в различные растворы – кислот, щелочей и растворов солей. Реакция может идти или не идти. Это зависит от условий протекания реакций, к ним относится и активность реагентов. Результаты мы фиксируем, используя фотоаппарат или видеокамеру, где покaдрово можно изучить данную реакцию.

### **Целевая группа.**

Экспериментальная часть работы может выполняться учащимися 8-9-10 классов. Учитывая возможное разнообразие химических и физических свойств веществ, - работа может выполняться группой исследователей.

Теоретическая часть, при наличии в программном обеспечении и изучении некоторых элементов этого специального программного обеспечения (указывается ниже), может выполняться учащимися 9-10-11 классов.

**Предметная область:** химия, физика, биология.

По основному содержанию предлагаемая тема исследования относится к разделам базового курса химии «химические свойства амфотерных соединений».

В школьных базовых (не профильных) учебниках и задачниках химии на изучение амфотерности свойств соединений отводится 2 часа. При этом отсутствует практическая работа по этой теме. И по окончании изучения базового курса химии ребята даже не могут вспомнить что такое амфотерные свойства веществ, при том эта тема активно используется при составлении ЕГЭ, олимпиадах различного уровня, и также итоговых контрольных работ. При выполнении данной работы, учащиеся получают экспериментальное подтверждение амфотерности свойств веществ.

## Проблема исследования

В школьном курсе химии мы изучаем амфотерные соединения небольшое количество времени – всего несколько уроков. Детей заинтересовало: почему одно и то же вещество реагирует с прямо противоположными веществами и с кислотами и со щелочами. Мы попробовали и провели ряд реакций. Мы провели эту реакцию под микроскопом. Затем, ради интереса, мы опустили очищенную от оксида, пластинку алюминия в раствор медного купороса, в результате на поверхности алюминия образовались кристаллы меди. Отсюда сформировалась проблема для дальнейшего исследования: От каких факторов может зависеть образование кристаллов одного металла на поверхности другого?

Можно предположить, что зависимость должна наблюдаться от концентрации раствора, природы раствора, условий проведения реакции.

Выполнение работы потребует от учащегося хорошего понимания природы еще незнакомого ему явления, поиска литературы по теме исследования, знакомства с приемами постановки эксперимента и обработки его результатов, анализа полученных результатов и поиска сферы практического применения исследования.

### Задача исследования.

Формулируя задачу исследования применительно к рассматриваемому химическому процессу, отметим кратко следующее: на основании проведенных экспериментов, теоретического анализа и сравнительной оценки результатов доказать наличие оксидной плёнки на поверхности алюминия, а так же доказать амфотерность свойств алюминия и его оксида. В экспериментальной работе мы можем использовать устройство цифровой видеокамеры Intel Play QX3.

### Методы исследования:

- изучение литературы по общей тематике /1/;
- изучение материалов по разделам «амфотерные свойства оксидов и металлов» /2/;
- подготовка материальной части экспериментов (приборов);
- проведение экспериментов 1 и 2 и обработка результатов.

### Этапы исследования:

Изучение литературы по теме исследования - **(5 часов).**

Подготовка прибора, проведение эксперимента 1 и обработка результатов – **(5 часов).**

Подготовка прибора, проведение эксперимента 2 и обработка результатов – **(5 часов).**

Сравнительный анализ экспериментальных и расчётных результатов (включая повторение некоторых экспериментов) – **(5 часов )**

Анализ результатов, подготовка отчётных материалов, работа над докладом и презентацией - **(5 часов).**

Обсуждение дальнейшего направления исследований – **(5 часов).**

Апробация доклада на собрании МАН, руководителя и преподавателей Лицея – **(4 часа).**

## **Ожидаемые результаты.**

Комплексный характер темы предполагает в ожидаемом результате получить согласование экспериментальной и теоретической части.

В результате проведения и обработки данных экспериментов проводится сравнение свойств амфотерных оксидов с кислотными и основными оксидами, а также сравнение свойств амфотерных металлов с типичными металлами и неметаллами.

Мы отмечаем ограниченность наших технических возможностей, поэтому численную оценку результатов «достаточно точного совпадения» руководители могут определять в процессе и по окончании работы.

Оптимистическим следует считать следующий результат:

на основании проведенных экспериментов, теоретического анализа и сравнительной оценки получить достоверные результаты взаимодействия амфотерных соединений с кислотами и щелочами различных концентраций.

## **Предполагаемые формы отчёта:**

Участие в региональных конференциях и конкурсах: «Тропа открытий»- октябрь-декабрь; в Дмитрове - январь- март.

Участие в конференциях городского и школьного уровня.

## **Предполагаемые направления развития темы**

В аннотации отмечалось, что течение последних 2-х лет учащимися Лицея проводились экспериментальные опыты, изучающие химические свойства веществ. Можно прогнозировать развитие данной темы в техническом приложении. В частности, возможно изучение нанотехнологий и образования нано плёнок на поверхности алюминиевых пластин.

## **Ожидаемый педагогический эффект.**

По содержанию предлагаемая тема исследования относится к разделам базового курса химии «Амфотерные вещества. Их свойства. И получение». При выполнении данной работы учащиеся получают экспериментальное подтверждение правдивости данных взаимодействия амфотерных соединений с кислотами и щелочами различной концентрации. При этом среда взаимодействия с амфотерными веществами должна быть достаточно активной. Это значит, что с сильно разбавленными растворами кислоты и щёлочи реакция не пойдёт.

Последнее является для учащегося новым познавательным фактом для развития ребенка – связь теории и эксперимента.

В процессе выполнения данного исследования учащийся учится постановке и планированию экспериментов, поисковым навыкам получения информации в интернете в достаточно узком диапазоне нужных технических данных, использовать в своем эксперименте цифровые средства фиксации наблюдения и обрабатывать полученный результат, готовить компьютерную презентацию и стендовый доклад, выступать с докладом, оппонировать и вести дискуссию.

Выполнение учебно-исследовательской работы должно повышать мотивацию учащихся изучению предметов естественнонаучного цикла, развивать творческие задатки исполнителя и формировать его научное мышление.

### **Литература:**

1. Химическая энциклопедия в 5 томах. М., Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1988-1998.
2. Жильцова О.А. Исследование коррозии железа с использованием цифрового микроскопа. // Юный химик. Москва. Изд-во «Издательский дом МПА-ПРЕСС» 2006. № 2. Дедков Г. В., Нанотрибология: экспериментальные факты и теоретические модели, Усп. Физ. наук, 2000 (170), 6, 585-618
3. Нанотехнологии. Азбука для всех /под ред. Ю.Д. Третьякова. — М.: Физматлит, 2008. 368 с., (стр. 87-89, 286-289)
4. 8 [http://web-ika.narod.ru/Kol\\_Vol.htm](http://web-ika.narod.ru/Kol_Vol.htm)

### **Приложение**

#### Основное содержание исследования:

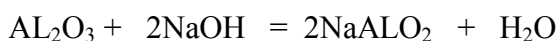
Алюминий наиболее распространенный металл и третий по распространенности химический элемент в земной коре. Он широко применяется в быту и технике, а также имеет массу других применений.

При нормальных условиях алюминий покрыт тонкой и прочной оксидной плёнкой и потому не реагирует с классическими окислителями. Однако при разрушении оксидной плёнки алюминий выступает как металл-восстановитель.

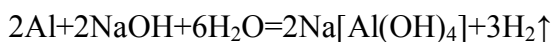
В нашей работе мы изучили свойства алюминия. Рассмотрели реакции его оксидной пленки со щёлочью и кислотой.

#### Взаимодействие алюминия с щелочами

На алюминиевую пластинку мы предварительно капнули каплю фенолфталеина. Затем, мы капнули в первом случае: концентрированный раствор щёлочи, в другом – разбавленный раствор. При действии на алюминий водных растворов щелочей слой оксида растворяется:

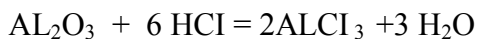


Через определённое количество времени в обоих случаях с поверхности алюминия начал выделяться водород.

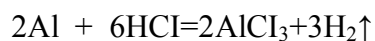


#### Взаимодействие алюминия с кислотами

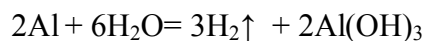
На алюминиевую пластинку мы предварительно капнули каплю метилоранжа. Затем, мы капнули в первом случае: концентрированный раствор кислоты, в другом – разбавленный раствор. При действии на алюминий водных растворов кислот слой оксида растворяется, причем образуются соли алюминия



Алюминий, лишенный защитной пленки, взаимодействует с раствором кислоты, вытесняя из нее водород:



А так же с водой, находящейся в растворе:



Через определённое количество времени в обоих случаях с поверхности алюминия начал выделяться водород.

### Выводы

На алюминиевой поверхности существует оксидная плёнка, которая разрушается при действии как кислоты, так и щёлочи. При дальнейшем нахождении активной среды с поверхности алюминия начинает выделяться водород. Это доказывает его амфотерность.

Мы описали области его применения и амфотерные свойства алюминия.

Было бы не плохо, если бы в школе изучали алюминий более подробно. Ведь школьные курсы не дают хорошо изучить все его свойства. А любопытство многих юных химиков даёт понять, что более глубокое изучение какого-либо металла, а не только алюминия, может быть интересным и познавательным.