**Конспекты уроков химии в 9 классе по теме «Алюминий»**

**Урок 1. Алюминий и его свойства**

**ЦЕЛИ УРОКА:**

* *Обучающая* - ознакомление с физическими и химическими свойствами алюминия, его оксида и гидроксида; доказательство их амфотерности;
* *Развивающая* - закрепление навыков работы в химическом кабинете (безопасное обращение с лабораторным оборудованием и веществами, наблюдение за химической реакцией и формулировка вывода); написание уравнений химических реакций;
* *Воспитательная* - совместная работа в малых группах по выполнению поставленной задачи, воспитание ответственного отношения к сохранению своего здоровья и здоровья окружающих людей.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, таблица «Распространённость химических элементов в земной коре», лотки с набором оборудования для выполнения лабораторных и практических работ, штативы с пробирками, 2 колбы или стаканы с водой, лабораторный штатив, стальной тигель, поднос с сухим речным песком.

**РЕАКТИВЫ:** образцы алюминия (полоски), отрезки алюминиевой проволоки длиной около 15 см (так чтобы их легко можно было вынуть из пробирки), алюминиевый стержень (2 шт.) и раствор для его амальгамирования, вода, заранее приготовленная термитная смесь, растворы HCl, KOH, H2SO4, Al(NO3)3 с массовой долей 0,05.

**ПЛАН УРОКА**

1. *Актуализация знаний* о строении атома на основании положения химического элемента в Периодической системе, об амфотерности свойств химических элементов, о химической активности металлов на основании положения в Периодической системе и в ряду напряжений – *фронтальная беседа;*
2. *Постановка познавательной задачи 1:* выявление высокой химической активности алюминия;
3. *Решение познавательной задачи 1:* *демонстрация опытов* взаимодействия амальгамированного алюминия с водой и горения термитной смеси; формулировка вывода из опытов;
4. *Постановка познавательной задачи 2:* доказательство амфотерности алюминия, его оксида и гидроксида;
5. *Решение познавательной задачи 2:* *лабораторная работа «Амфотерность алюминия и его гидроксида»*, формулировка вывода из лабораторной работы;
6. *Задание на дом:* параграф 13, ответить на вопросы, записанные в тетради.

Вопросы( дать химическое объяснение данному явлению):

*-Можно ли алюминиевые изделия ремонтировать медными заклёпками?*

*-Что произойдёт, если раствор медного купороса (CuSO4) оставить в алюминиевой посуде?*

*-Почему влажная кальцинированная сода (Na2CO3), нанесённая на алюминиевый предмет, хорошо его очищает?*

**КОНСПЕКТ УРОКА**

**1).Фронтальная беседа:** в ходе её

-устанавливается положение элемента Al в периодической системе;

-выясняется физический смысл порядкового номера химического элемента (положительный заряд ядра атома), номера периода (число энергетических уровней в атоме) и номера группы (высшая положительная степень окисления атома в соединениях);

-на классной доске записывается электронно-графическая формула Al, которая подтверждает вышеуказанные выводы; на её основании делается вывод о том, что степень окисления Al в соединениях равна +3 *(очень трудно, в жёстких условиях, можно получить неустойчивые соединения Al в степени окисления +1);*

-по степени окисления, т.е. на основании положения в периодической системе, выводится формула оксида – Al2O3 и гидроксида алюминия – Al(OH)3;

-на основании положения в периодической системе – малый радиус атома, соседство с неметаллами( В,Si), высказывается предположение об **амфотерности** элемента и его соединений (встаёт проблема, которая требует разрешения);

-на основании положения в электрохимическом ряду напряжений, учащиеся легко делают вывод о том, что **Al должен быть активнее многих широко распространённых металлов (цинка, железа, свинца, олова…), но уступать по химической активности только что изученным металлам IIA группы.** В то же время повседневный опыт убеждает их в том, что этот металл во внешней среде очень устойчив. Высказывается предположение, что **причина видимой пассивности алюминия кроется в наличии на его поверхности прочной и устойчивой во внешней среде защитной плёнки оксида.** Возникает идея – разрушить оксидную плёнку и тогда алюминий покажет свой «буйный характер».

**2).Знакомство с физическими свойствами:** изучение образцов алюминия (фольга, полоски металла, отрезки проволоки). Учащиеся отмечают серебристый цвет алюминия, его высокую пластичность, легкость; привлекая свой жизненный опыт, сообщают, что алюминий отлично проводит электричество и тепло. Учитель дополняет наблюдения учащихся следующими данными: **tпл0(Al)=6600C, ρ(Al)=2,7г/см3**.Все физические характеристики алюминия записываются в тетрадь.

**3).Доказательство высокой химической активности алюминия:** проведение демонстрационных опытов. Двое учащихся, членов химического кружка, демонстрируют заранее подготовленные и проверенные накануне урока следующие опыты-

***а/.взаимодействие амальгамированного алюминия с водой*** (вместо ядовитых соединений ртути для разрушения оксидной пленки можно использовать крепкий раствор КОН, но в этом случае образец алюминия переносят из щелочного раствора в воду без промывания).

Учащийся объясняет суть опыта, колбы с контрольным образцом и амальгамированным алюминием пускает по рядам, записывает на классной доске уравнение реакции

2Al + 6HOH => 2Al(OH)3 + 3H2,

делает вывод о том, что только очень активные металлы могут реагировать с водой при обычных условиях и, следовательно, алюминий - действительно активный металл.

**б/ *алюминотермическая реакция( реакция Бекетова)***– взаимодействие алюминиевой пудры с оксидом менее активного металла, не обязательно для опыта брать смесь оксидов железа с алюминием – так называемую термитную смесь, -- хорошо удаётся опыт с оксидом марганца(IV), в качестве «затравки» в реакционную смесь вносят ленту магния, а при её отсутствии используют намазку со спичечных головок. **Опыт проводится в вытяжном шкафу!** Под тигель с реакционной смесью подставляют поднос с речным песком. После очень эффектной реакции на стенках тигля можно наблюдать капельки застывшего металла – марганца. Учащийся объясняет наблюдаемое явление, охлаждённый тигель с каплями марганца демонстрирует классу, а сам записывает на доске уравнение происходившей реакции

4Al + 3MnO2 => 2Al2O3 + 3Mn + QкДж

**4).Общий вывод:** на основании проделанных опытов учащиеся делают вывод о том, что простое вещество алюминий - по физическим свойствам является типичным металлом, химически очень активен.

**5).Доказательство амфотерности алюминия и его гидроксида** – *лабораторная работа:*

перед началом работы учитель напоминает основные требования по технике безопасности при обращении с растворами кислот и щелочей, при нагревании растворов. Нужно объяснить, почему не проводится опыт с оксидом алюминия – *тонкая плёнка этого вещества постоянно присутствует на поверхности металла! Поэтому, очевидно, что сначала растворяется оксидная плёнка, а затем в реакцию вступает металл.* Необходимо предупредить учащихся о том, что реакция алюминия с соляной кислотой – ***самоускоряющаяся: по мере растворения оксидной плёнки скорость реакции возрастает; реакция сопровождается повышением температуры, что также приводит к её ускорению; в растворе накапливается хлорид алюминия, играющий каталитическую роль. Поэтому после обнаружения водорода, без промедления алюминиевую проволочку переносят в пробирку с раствором щёлочи!***

Лабораторная работа выполняется в течение 10 – 15 минут по инструктивным картам, по ходу работы учащиеся записывают уравнения происходящих реакций (в тетрадях, а по требованию учителя и на классной доске); при написании уравнений создаётся благоприятная ситуация для повторения вопросов «Реакции ионного обмена» и «Окислительно-восстановительные реакции»; формулируются частные выводы по каждому опыту, общий вывод прочитывается вслух:

***Алюминий по физическим свойствам – типичный металл, химически очень активен, хотя и уступает щелочноземельным металлам.По отношению к другим веществам алюминий, его оксид и гидроксид проявляют амфотерные свойства.***

**6).Задание на дом:** учебник О.С.Габриелян «Химия-9» параграф 13; повт. тему «Гидролиз солей», ответить на вопросы в тетради (письменно); объяснить применение алюминия по рис.15, стр.60 (устно); решить задачу:

*-При восстановлении 76 кг оксида хрома (III) получили 45 кг хрома. Сколько процентов это составляет от теоретически возможного выхода?*

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

**«ДОКАЗАТЕЛЬСТВО АМФОТЕРНОСТИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО ГИДРОКСИДА»**

 **ВНИМАНИЕ! *Вспомните, как безопасно обращаться с растворами кислот и щелочей;***

***Какие меры надо предпринять при попадании капель кислоты или щёлочи на кожу и одежду?***

 **ОПЫТ 1: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЮМИНИЯ С СОЛЯНОЙ КИСЛОТОЙ.**

Алюминиевую проволоку опустить в пробирку с разбавленной соляной кислотой(=5 мл). Что происходит? Написать уравнение происходящей реакции по схеме:

Al + HCl →

Собрать выделяющийся газ, доказать, что это водород *(после обнаружения водорода проволочку перенести в пустую пробирку, иначе реакция примет слишком бурный характер!).* Написать уравнение происшедшей реакции по схеме:

Н2 + О2 →

**ОПЫТ 2: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЮМИНИЯ СО ЩЁЛОЧЬЮ.**

Алюминиевую проволоку опустить в раствор щёлочи объёмом = 5 мл. Для ускорения реакции раствор необходимо … … … Что происходит? Написать уравнение происходящей реакции по схеме, расставить коэффициенты методом электронного баланса:

Аl0 + KOH+1 + H2+1 O → K[Al+3(OH)4 ] + H20

Доказать наличие водорода. Сделать вывод из 1-2 опытов:

**ВЫВОД:**

Алюминий реагирует с HCl, проявляя при этом … … … химические свойства. Но алюминий реагирует и с KOH, проявляя … … …химические свойства. Следовательно, алюминий проявляет … … …химические свойства.

 **ОПЫТ 3: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ С КИСЛОТОЙ И ЩЁЛОЧЬЮ.**

Получить в 2-х пробирках студенистый осадок гидроксида алюминия, приливая к 2-3 мл раствора нитрата алюминия Al(NO3)3 примерно такой же объём щёлочи – гидроксида калия КОН. Написать уравнение происходившей реакции по схеме (в молекулярном, полном ионном и сокращённом ионном видах):

Al(NO3)3 + KOH →

К одной порции осадка приливать по каплям раствор серной кислоты; наблюдать что происходит, написать уравнение происходившей реакции (в молекулярном, полном ионном и сокращённом ионном видах) по следующей схеме:

Al(OH)3 + H2SO4 →

К другой порции осадка гидроксида алюминия приливать по каплям раствор щёлочи – гидроксида калия, наблюдать что происходит, написать уравнение происходившей реакции:

Al(OH)3 + KOH → K[Al(OH)4]

Сделать вывод из опыта 3.

**ОБЩИЙ ВЫВОД:**

Алюминий по физическим свойствам представляет из себя типичный … … …Так как алюминий и его гидроксид реагируют с … … …и … … …, следовательно по химическим свойствам это … … …вещества.

**Урок 2. Свойства, применение и получение алюминия и его соединений**

**ЦЕЛИ УРОКА:**

* *Обучающая* - формирование представления о промышленном производстве алюминия;
* *Развивающая* – совершенствование представлений о причинно-следственной зависимости между свойствами веществ и применением на примере областей применения алюминия и его соединений;
* *Воспитательная* – формирование экологической грамотности, убеждения о необходимости бережного отношения к природным ресурсам.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** таблицы «Распространённость химических элементов в земной коре» и «Получение алюминия», коллекции «Алюминий», препараты соединений алюминия (сульфат алюминия, хлорид алюминия, алюмокалиевые квасцы, алюминиевая пудра, оксид алюминия ), изделия ( наждачная бумага, другие абразивные материалы, радиодетали – конденсаторы, электромагнитные катушки, селеновый выпрямитель и т. д.,

машиностроительные и бытовые изделия из алюминия и его сплавов

**ПЛАН УРОКА:**

1. *Проверка домашнего задания:* ответы на вопросы (химическое объяснение);
2. Фронтальная беседа по рисунку 15 на стр. 60 - области применения алюминия;
3. *Постановка познавательной задачи:* почему такой распространённый в природе металл нашёл широчайшее применение в хозяйственной деятельности лишь в ХХ веке?
4. *Рассказ учителя:* об открытии и промышленном производстве алюминия;
5. *Фронтальная беседа:* закрепление знаний об электролитической выплавке алюминия;
6. *Самостоятельная работа с учебником:* заполнение таблицы в тетради «Применение алюминия и его соединений», изучение коллекции «Алюминий», изделий из алюминия и его сплавов;
7. *Задание на дом:* повторить параграф 13, заполнить до конца таблицу «Применение алюминия и его соединений», решить задачу с применением понятия «практический выход продукта реакции от теоретически возможного выхода».

**КОНСПЕКТ УРОКА:**

**1)Проверка домашнего задания –** *ответы у доски:*

А/.при соединении алюминиевых деталей медными заклёпками возникает электрический ток в гальванической паре Al-Cu, в результате чего создаются благоприятные условия для электрохимической коррозии алюминия.

Б/.раствор медного купороса, т.е. сульфата меди – соли, образованной слабым основанием Cu(OH)2 и сильной кислотой H2SO4, вследствие гидролиза содержит катионы водорода:

 CuSO4 ↔ Cu2+ + SO42—

+HOH ↔ H+ + OH—

Cu2+ + OH-- = CuOH+

CuSO4 + HOH = CuOH+ + SO42-- + **H+**

Под влиянием кислотной среды разрушается сначала защитная оксидная плёнка, а затем идёт реакция алюминия с сульфатом меди.

В/.влажная кальцинированная сода – это по существу раствор Na2CO3, который в результате гидролиза содержит анионы ОН--:

Na2CO3 ↔ 2Na+ + CO32—

+HOH ↔ H+ + OH—

H+ + CO32-- = HCO3—

Na2CO3 + HOH = 2Na+ + HCO3-- + **OH--**

Под влиянием щелочной среды разрушается оксидная плёнка, поэтому поверхность металла очищается. Но оставлять в алюминиевой посуде раствор соды нельзя, т.к. начнёт разрушаться металл.

**2). Применение алюминия** *– фронтальная беседа (стр. 60, рис.15):*

-назвать области применения алюминия. На каких свойствах основано применение алюминия в этих сферах человеческой деятельности?

-какой вывод можно сделать в связи с использованием алюминия в данных отраслях?

-что можно сказать о распространённости алюминия в земной коре? (по новейшим данным содержание алюминия в земной коре составляет 8,8% по массе, – это третье место среди химических элементов после О и Si)

**3).Почему такой распространённый в природе и важный в техническом отношении металл стал известен людям менее 200 лет назад? –** *постановка познавательной задачи.*

**4).История алюминия** – *рассказ учителя:*

«Однажды к древнеримскому императору Тиберию пришёл ремесленник и принёс чашу невиданной красоты, изготовленную из серебристого и на удивление лёгкого металла. На вопрос императора о названии чудесного металла ремесленник ответил, что металл получен им из …**глины** и пока не имеет названия.«Дальновидный» император, испугавшись, что новый металл, который можно получать из обыкновенной глины, обесценит серебро и подорвёт могущество Рима, **повелел: чашу уничтожить, ремесленника обезглавить, его мастерскую сровнять с землёй!**» Теперь, по прошествии тысячелетий, мы не можем сказать, сколько правды лежит в основе этой легенды, рассказанной римским историком Плинием Старшим в своей «Естественной истории», но значительная доля правды в ней кроется. Действительно, алюминий – серебристо-белый, но в отличие от серебра на удивление лёгкий металл, который в принципе можно получить даже из глины. Не случайно у нас в России в ХIX столетии алюминий называли **«глиний»**!И если бы не технические трудности, алюминий давно бы был самым дешёвым металлом. Но из-за высокой химической активности, алюминий встречается в природе только в связанном виде. А из-за высокого сродства к кислороду, восстановить алюминий можно либо ещё более активным металлом, например калием, либо при помощи электролиза. Поэтому открытие этого самого распространённого металла состоялось после открытия щелочных металлов, а промышленное получение началось после изобретения электролиза. Первый образец алюминия получил **датский учёный Г.Эрстед в 1825 году** в результате следующей химической реакции:

AlCl3 + 3Na → Al +3NaCl

В 1827 году знаменитый **немецкий химик Фридрих Вёлер** получил более чистый алюминий, использовав для этого криолит и металлический калий:

Na3[AlF6] + 3K → Al + 3NaF + 3KF

Первое время алюминий получали в малых количествах и стоил он дороже золота. Так у

последнего русского царевича Алексея была очень дорогая игрушка – погремушка из алюминия. Промышленный способ производства алюминия, который в своей основе применяется до сих пор, был разработан в 1866 году двумя молодыми учёными **американцем Чарльзом Холлом и французом Полем Эру**, причём независимо друг от друга. В чём заключается этот способ…*(краткий рассказ об электролитическом производстве по настенной таблице).* Запись на доске и в тетрадях:

2Al2O3 ток→ 4Al + 3O2

В настоящее время по объёму производства алюминий прочно занимает 2 место после железа и его сплавов (среди металлов). Для выплавки 1т алюминия требуется 13-17000 квт/час электрической энергии (постоянный ток, V=5в, I=100000А), поэтому алюминиевые заводы расположены вблизи крупных ГЭС.

**5). Закрепление знаний о производстве алюминия** – *фронтальная беседа:*

-Как в ХIХ веке в России называли алюминий и почему?

-Зачем при электролизе глинозёма (Al2O3) применяют криолит (Na3[AlF6])?

-В чём заключается суть современного производства алюминия?

-Почему алюминий не сгорает сразу после электролиза?

-Почему угольные аноды приходится периодически обновлять?

-В связи с чем алюминий из электролизёра извлекают вакуумным ковшом?

-Почему большая часть производимого алюминия идёт на выплавку сплавов?

**6).Заполнение таблицы «Применение алюминия», изучение коллекции «Алюминий»**

*-- самостоятельная работа:*

|  |  |
| --- | --- |
| ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ | НА КАКИХ СВОЙСТВАХ ОСНОВАНО |
|   |   |

 **7).Домашнее задание:** повторить параграф 13, решить задачу—

*На выплавку 1 тонны алюминия расходуется 2 тонны оксида алюминия Al2O3. Вычислить выход металла в процентах от теоретически возможного выхода*; подготовить тетрадь к проверке.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ «АЛЮМИНИЙ»:**

***-Ле Бокс*** *– местность на юге Франции, в которой впервые стали добывать* ***бокситы****;*

*-t0пл боксита составляет 20450С, а t0пл криолита составляет 9700С;*

*-электропроводность Al примерно 0,6 от электропроводности меди; теплопроводность же Al в 1,8 раза больше, чем теплопроводность меди;*

***-рубин(красный)****: Al2O3 + 0,3% Cr2O3;*

***-сапфир(синий)****: Al2O3 + 0,2% TiO2, следы Fe2O3*

***-аметист(фиолетовый)****: Al2O3 + примесь MnO2;*

*-AlCl3, Al(C2H5)3 – катализаторы в органическом синтезе;*

***-дуралюмин или дюраль*** *– сплав Al + 5% Cu + 2% Mg – название от* ***города Дюрен в Германии;***

*-KAl (SO4)2 – алюмокалиевые* ***квасцы, протрава*** *при крашении тканей;*

*-Al2( SO4)3 – сульфат алюминия,* ***коагулянт*** *при очистке воды от биологической грязи;*

*-Al(OH)3 + Mg(OH)2 --* ***«Алмагель»****, медицинский препарат для снижения кислотности желудочного сока при гастритах и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки;*

-*рубины и другие окрашенные разновидности оксида алюминия применяют в ювелирной промышленности и в технике, например в производстве лазеров, механических часов; в настоящее время рубины, сапфиры, аметисты и др. получают искусственным путём;*

*-соли алюминия в водных растворах подвергаются гидролизу, большинство с образованием кислотной среды, а сульфид алюминия полностью гидролизуется (разрушается в воде), например:*

**a). AlCl3 ↔ Al3+ + 3Cl—**

**HOH ↔ H+ + OH—**

**Al3+ + OH-- = AlOH2+**

**AlCl3 + HOH = AlOH2+ + 3Cl-- + H+**

**b). Al2S3 + 6HOH = 2Al(OH)3 + 3H2S**