МБОУ «Игоревская СШ»

**Тема урока: «Гидролиз неорганических соединений»**

Подготовила учитель химии

высшей квалификационной категории

Шеметова Ольга Алексеевна.

2017 г

Тип урока: изучение нового материала.

Вид урока: проблемно-исследовательский.

Цель урока: сформировать у учащихся понятие гидролиза неорганический соединений - солей. 

Задачи:

- Научить учащихся определять характер среды растворов солей по их составу, составлять ионные уравнения реакций гидролиза солей по первой стадии;

 -  углубить их знание свойств солей, понимание практического гидролиза в природе и жизни человека;

- развить мышление учащихся, умение делать логические выводы из наблюдений по опыту;

- закрепить умения и навыки химического эксперимента работать с таблицами, справочным материалом, дополнительной литературой. 

Оборудование: учебник О.С.Габриеляна, таблица растворимости, индикаторная шкала, штатив с пробирками; растворы фенолфталеина, метилового оранжевого, соляной кислоты, гидроксида натрия, хлорида железа(III), хлорид цинка, карбоната натрия, хлорида натрия.

Ход урока:

**Актуализация.**

Как и любой вопрос, имеющий большое практическое значение и применение, основан на теории, а именно теории протекания химических явлений, теории растворов. Поэтому мы должны повторить основные идеи и понятия, имеющие непосредственное отношение к теме урока.

**Разминка.**

1. Назовите формулы сильных оснований.
2. Назовите формулы слабых оснований.
3. Назовите формулы сильных кислот.
4. Назовите формулы слабых кислот.
5. По какому признаку эти вещества классифицируют на сильные и слабые?
6. Какие ионы образуются при диссоциации оснований?
7. Какова среда раствора в данном случае?
8. Какие ионы образуются при диссоциации кислот?
9. Какова среда раствора?
10. Сделайте вывод, присутствие каких ионов обуславливает щелочную и кислотную реакцию среды.
11. Как изменится цвет лакмуса в щелочной и кислотной среде?

Постановка проблемы.

Начнём с решения задачи, текст которой вы видите на своих столах.

При сливании раствора, содержащего 10 моль хлорида железа(III),с избытком раствора кальцинированной соды выделяется газ и выпадает осадок. Определите массу выпавшего осадка.

Внимательно прочитаем и решим у доски эту задачу. 

Дано                                                                Решение

n (FeCl3) =10 моль                2FeCl3 + 3Na2CO3 → 6NaCl + Fe2(CO)3

m(осадка)=?

*Ученики констатируют факт, что среди продуктов нет газа. Учитель рекомендует проверить по таблице растворимости соль Fe2(CO)3.ученики устанавливают тот факт, что в таблице растворимости на месте этой соли стоит прочерк.*

А может условия задачи ошибочны? Проверим опытным путём. Один из учащихся напоминает правила ТБ.

Учащиеся сливают растворы хлорида железа (III) и карбоната натрия.

И так что мы с вами наблюдаем? (*Выделяется бесцветный газ и выпадает коричневого цвета осадок)*

Таким образом, проводя эксперимент, мы пришли к выводу, что в условии задачи все сформулировано правильно. А вот мы при составлении уравнения реакции чем –то пренебрегли. Чем же? (*Взаимодействием солей с водой при получении раствора*)

Мы этого не учли, поэтому у нас не получается решение задачи. На этом уроке мы рассмотрим, как различные соли взаимодействуют с водой, а затем попробуем вернуться к решению этой задачи. Давайте запишем тему урока: «Гидролиз солей».

Изучение материала (основная часть).

Вопрос: «Что же называется гидролизом? ».

«Гидро» - вода, «лизис» - разложение.

Делается вывод, что гидролиз – это взаимодействие между некоторыми солями и водой.

**Гидролиз соли**- это взаимодействие ионов соли с водой. Известно, что молекула воды хотя и не значительно, но все же диссоциирует  на ионы  Н+ и ОН-. Для определения кислотности  или щёлочности среды пользуются водородным показателем pH.

1) Если  рН = 7,то среда нейтральная и при этом [Н+] = [ ОН-] = 10-7 моль/л.

2) Если  рН > 7,то среда щёлочная, при этом [Н+] < [ ОН-]

3) Если  рН < 7,то среда кислая , при этом [Н+] > [ ОН-] 

Для понимания сущности гидролиза проанализируем отношение солей к воде в присутствии индикатора. По изменению цвета индикатора можно сделать вывод, что некоторые соли реагируют с водой. Каким образом?

 Давайте проверим опытным путем. Поместим в пробирку раствор хлорида железа(III) и добавим несколько капель метилового оранжевого. Что мы наблюдаем? (*Окраска раствора становиться красной*).

Для сравнения  в другую пробирку поместим  раствор соляной кислоты и также добавим несколько капель метилового оранжевого. Что мы наблюдаем теперь?(*Окраска раствора становиться  ярко-розовой*).

Какой вывод мы  можем сделать на основе этих наблюдений? (*Раствор соли хлорида цинка так же, как и раствор кислоты*, *имеет pH<7, среда кислая* ).

Проанализируем состав соли. Каким основанием и какой кислотой может быть образована эта соль?

ZnCl2 ↔ Zn2+ + 2Cl-

Zn(OH)2│HCl

слабый электролит│сильный электролит

Соль ZnCl2образована слабым основанием Zn(OH)2-нерастворимое основание, сильной кислотой HCl. С одной молекулой воды взаимодействует ион от слабого электролита.

Запишем сокращенное ионное уравнения реакции гидролиза хлорида цинка.

Zn2++ HOH↔ ZnOH+ + H+  ; pH<7    [Н+] > [ ОН-]

Учащиеся делают вывод : что гидролиз идёт по иону от слабого электролита, а среда раствора определяется по сильному электролиту, записывают определение: «**Раствор соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, имеет кислую среду, так как  имеется избыток ионов водорода».** (Побеждает сильный**).**

Теперь проведем эксперимент с раствором карбоната натрия. Поместим в пробирку раствор данной соли и добавим одну две капли раствора фенолфталеина. Что вы наблюдаете? (*Раствор окрасился в малиновый цвет*)

Для сравнения в другую пробирку поместим раствор гидроксида натрия и также добавим одну две капли раствора фенолфталеина. Что мы наблюдаем? (*Раствор также окрасился в малиновый цвет*).

Какой вывод мы можем сделать на основе этих наблюдений? (*Раствор карбоната натрия так же, как и раствор гидроксида натрия, имеет* *pH >7, среда щелочная*).

Используя таблицу растворимости, проанализируем состав соли.(*Соль Na2CO3 образованна угольной кислотой H2CO3 и гидроксидом натрия NaOH*)

Какой силы эти электролиты?

Na2CO3 ↔2Na+ +CO32-

NaOH│H2CO3

сильный электролит │ слабый электролит

Соль карбонат натрия образована слабой угольной кислотой и сильным основанием гидроксидом натрия.

Один из учащихся составляет уравнения реакции гидролиза, записав на доске сокращённое ионное уравнение реакции гидролиза.

CO32- + HOH ↔ OH- + HCO3- pH > 7 [H+]<[OH-]

Учащиеся ещё раз убеждаются: что гидролиз идёт по иону от слабого электролита, а среда раствора определяется по сильному электролиту, записывают определение:

**«Раствор соли, образованный сильным основанием и слабой кислотой, имеет щелочную среду, так как имеется избыток гидроксид анионов ». (**Побеждает сильный)

Теперь поведем эксперимент с раствором хлорида натрия. Поместим в две  пробирки раствор данной соли и добавим в первую одну- две капли раствора фенолфталеина. Что вы наблюдаете? (*Изменения окраски раствора не происходит*)

Во вторую пробирку с раствором соли добавим несколько капель метилового оранжевого. Что вы наблюдаете? ( *Цвет не изменился*)

 Давайте для сравнения  в две пробирки поместим дистиллированную воду и также добавим в одну фенолфталеин, в другую- метиловый оранжевый. Что мы наблюдаем? (*Присутствие фенолфталеина не изменило цвет раствора, он остался бесцветным, в присутствии метилового оранжевого раствор приобрёл оранжевый цвет*)

Какой вывод мы можем сделать на основе этих наблюдений?(*Раствор хлорида натрия так же, как и дистиллированная вода, имеет рН = 7,среда нейтральная*)

Используя таблицу растворимости , проанализируйте состав соли(*Соль NaCl образована кислотой НСl и гидроксидом натрия NaOH*)

А какой силы эти электролиты?

Один из учащихся составляет уравнение реакции гидролиза, записывая его на доске

NaCl↔Na+ + Cl-

NaOH │ HCl

сильный электролит │ сильный электролит

Так как данная соль образована двумя сильными электролитами и нет иона от слабого электролита реакция гидролиза, не происходит.

HOH↔ OH- + H+ pH = 7 [H+]= [OH-]

Учащиеся делают вывод: силы электролитов равны,- и записывают определение: «**Раствор соли, образованной сильным основанием и сильной кислотой, имеет нейтральную среду, так как равенство концентраций ионов водорода и гидроксид – ионов не нарушено. Можно сказать, что такие соли гидролизу не подвергаются».**

А каким ещё может быть случай образования солей?(*Соль может быть образованна слабым основанием и слабой кислотой*).

Давайте обратимся за помощью к тексту учебника.

Учащиеся читают текст учебника и выписывают уравнение реакции гидролиза сульфида алюминия.

Очевидно, такому же необратимому гидролизу подвергается карбонат железа(III

Fe2(CO3)3 + 3HOH → 2Fe(OH)3↓ + 3CO2↑

Учащиеся делают вывод: **«соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой, подвергаются необратимому гидролизу, то есть полностью разлагаются с образованием осадка и выделением газа».**

Разрешение проблемы (решение задачи).

Вернёмся к задаче, при решении которой зашли в тупик. Что нужно изменить в  написании уравнения реакции?( *В левую часть добавить вещество H2O,в правой части соль карбонат железа(III)заменить на осадок гидроксида железа(III) и углекислый газ. Соль хлорид натрия образована сильным основанием и сильной кислотой, поэтому гидролизу не подвергаются, в уравнении реакции остается без изменений.*)

Приглашается тот же ученик закончить решение задачи. Ученик изменяет уравнение реакции и производит расчеты 

2 FeCl3+3Na2CO3+ 3H2O=  2Fe(OH)3↓ + 3CO2↑ + 6NaCl

n (Fe(OH)3) = n (FeCl3) = 10 моль

m(Fe(OH)3) = M ∙ n = 107∙ 10= 1070г

(*Масса выпавшего осадка составляет 1070г.*)

Вот мы и решили задачу, определили газ, нашли массу осадка.

Значение гидролиза в природе и практической деятельности человека.

И так, у вас возник вопрос: «Так ли уж часто следует учитывать процессы гидролиза?» Давайте прослушаем сообщение о значении гидролиза в природе и в жизни человека.

Один из учеников выступает с сообщением.

Подведение итогов.

Проверим результативность нашей совместной исследовательской деятельности и напишем  диктант. 

1.В чистой воде рН = 7.

2.Раствор соляной кислоты- сильный электролит.

3.Соль К2CO3 образована сильным основанием и слабой кислотой.

4.Соль AlCl3 образована слабым основанием и сильной кислотой.

5.Водный раствор соли  КCl имеет рН < 7.

6.Водный раствор соли K2SO4  имеет  рН = 7.

7.Водный раствор соли Al2(SO4)3 имеет рН < 7.

8.Соль NaNO3 подвергается необратимому гидролизу с выпадением осадка.

9.Раствор соли Na2SiO3 при действии фенолфталеина окраситься в малиновый цвет.

10. Раствор соли K2CO3 при действии фенолфталеина остается бесцветным.

Ученики заполняют бланк химического диктанта

Бланк химического диктанта

Фамилия, имя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1     2     3     4     5     6     7     8      9      10

+ да

- нет

Учащиеся обмениваются заполненными бланками выставляют друг другу оценки по оценочной шкале: 5-6 правильных ответов «3», 7-8 оценка «4», 9-10 оценка «5»

На слайде  шаблон с правильными ответами 

1 +   2-   3 +   4+    5-    6+    7+    8-   9+  10-

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

***Рефлексия***

Поставьте на листочках “+”, если вы с этим утверждением согласны:

1 – мне было комфортно на уроке

2 – я получил ответ на все интересующие меня вопросы

3 – я принимал активное участие во всех этапах урока

***Домашнее задание:***

§18 до стр.153  ответить на вопросы 1-3, письменно упр.4,5,7 стр. 154-155.

**Сообщение учащегося на тему: «Роль и практическое применение гидролиза»**

**1.Гидролиз в природе.**

Обменные реакции между солями и водой широко распространены в природе.

Явление гидролиза играет огромную роль в химическом преобразовании земной коры. Многие минералы земной коры - это сульфиды металлов, которые хотя и плохо растворимы в воде, постепенно взаимодействуют с ней. Такие процессы идут и на поверхности Земли, и особенно интенсивно в ее глубинах при повышенной температуре. В результате образуется огромное количество сероводорода, который выбрасывается на поверхность при вулканической деятельности. А силикатные породы постепенно переходят в гидроксиды, а затем в оксиды металлов. В результате гидролиза минералов – алюмосиликатов – происходит разрушение горных пород.

Известный нам малахит (Cu2(OH)2CO2) – не что иное, как продукт гидролиза природных карбонатов.

В Мировом океане соли также интенсивно взаимодействуют с водой. Выносимые речной водой гидрокарбонаты кальция и магния придают морской воде слабощелочную реакцию. Именно в такой слабощелочной среде прибрежных вод рН прибл. равно 9 наиболее интенсивно протекает фотосинтез в морских растениях, и наиболее быстро развиваются морские животные. А если вспомнить о составе рН крови млекопитающих, в том числе и человека, то вы сможете не только сделать вывод о единстве животного мира на Земле но и сформулировать и некоторые гипотезы происхождении жизни на планете.

**2.Гидролиз в народном хозяйстве.**

Гидролиз доставляет немало хлопот нефтяникам. Как известно, в нефти имеются примеси воды и многих солей, особенно хлоридов кальция и магния. При нагревании нефти в процессе ее переработки до 250 оС и выше происходит интенсивное взаимодействие указанных хлоридов с водяным паром. Образующийся при этом газообразный хлороводород вступает в реакцию с металлом, из которого сделано оборудование, разрушает его, что резко увеличивает стоимость нефтепродуктов.

Впрочем, на счету гидролиза немало и добрых дел. Например, образующийся при взаимодействии сульфата алюминия с водой мелкодисперсный осадок гидроксида алюминия уже несколько веков используется в качестве протравы при крашении. Оседая на ткань, и прочно соединяясь с ней, гидроксид алюминия затем легко адсорбирует красители и образует весьма устойчивые красящие слои, которые выдерживают многократную стирку ткани. Без протравы качественной окраски тканей не получится.

Этот же процесс используют для очистки питьевой воды и промышленных стоков: рыхлый аморфный осадок гидроксида алюминия обволакивает частички грязи и адсорбирует вредные примеси, увлекая все это на дно. Примерно таков же механизм очистки природной воды глинами, которые представляют собой соединения алюминия.

Гидролиз солей Na2CO3 , Na3PO4 применяется для очистки воды и уменьшения ее жесткости.

Известкование почв с целью понижения их кислотности также основано на реакции гидролиза CO32-  + НОН НСО3- + ОН+

Посредством гидролиза в промышленности из непищевого сырья (древесины, хлопковой шелухи, подсолнечной лузги, соломы) вырабатывается ряд ценных продуктов: этиловый спирт, белковые дрожжи, глюкоза, сухой лед.

**3.Гидролиз в жизни человека**

В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с явлением гидролиза – при стирке белья, мытье посуды, умывании мылом. Даже процессы пищеварения, в частности, расщепление жиров, протекают благодаря гидролизу.