**Урок химии в 11 классе**

**Тема: «Гидролиз неорганических веществ»**

**Цели урока:** *Образовательные:*

* расширить знания учащихся о свойствах солей;
* объяснить понятие “гидролиз”;
* научить записывать уравнения гидролиза неорганических солей и определять рН среды водного раствора;
* показать значение и практическое применение гидролиза

*Развивающие:*

* развивать умение наблюдать, анализировать и делать выводы;
* способствовать развитию логического мышления и участия в проблемном диалоге;
* развивать интерес к предмету, процессу познания и исследования;
* совершенствовать умения коллективной работы и обсуждения

*Воспитательные:*

* воспитывать культуру обсуждения и общения;
* формировать научное мировоззрение учащихся;
* воспитывать навыки коллективного общения и труда

**Задачи урока:**

* Развивать у школьников умение пользоваться опорными знаниями, закрепить умения и навыки химического эксперимента, умение работать с таблицами, справочными материалами.
* Развивать мышление, умение делать логические выводы из наблюдений по опыту. Научить составлять ионные уравнения реакций гидролиза солей по первой стадии
* Сформировать понимание практического значения гидролиза в природе и жизни человека
* Научить экспериментально подтверждать гидролиз соли слабого основания и сильной кислоты и соли сильного основания и слабой кислоты.

**Тип урока**. Изучение нового материала, лекция с элементами самостоятельной работы, эксперимент

**Вид урока**. Проблемно-исследовательский

**Реактивы и оборудование**: NaCl, Na2CO3, NH4Cl, NH4CN, лакмус, пробирки.

Компьютер, проектор, диск с презентациями поэтапного показа схем проведения опыта по гидролизу солей и анализа его результатов.

**Ход урока.**

**I.Организационный этап** ***(1 минута.)***

Приветствие учеников, знакомство с изучаемой темой, постановка цели.

***Единственный путь,***

***Ведущий к знанию,-***

***Это деятельность.***

***«Шоу»***

**II. Проверки домашнего задания *(5 минут)***

Подготовка учащихся к восприятию лекции.

Прежде чем мы с вами начнём такую серьёзную тему как гидролиз, давайте совершим экскурс в пройденный материал.

И так, поговорим о классах веществ.

1.Какие классы веществ вы изучили? (кислоты, основания и соли).2.Приведите примеры кислот и оснований . (NaOH, KOH, NH4OH, Cu(OH)2, Zn(OH)2, Al(OH)3, H2SO4, HNO3, HClO4, HCl, HMnO4, HI, HBr, H2SO3, H2CO3, H2SiO3, HF, HNO2)).

3.Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами?

4.Исходя из приведённых выше формул выпишите отдельно сильные и слабые электролиты (сильные: NaOH, KOH, H2SO4, HNO3, HClO4, HCl, HMnO4, HI, HBr;

слабые: , NH4OH, Cu(OH)2, Zn(OH)2, Al(OH)3, H2SO3, H2CO3, H2SiO3, HF, HNO2

5.Что показывает степень электролитической диссоциации?

6.Как индикаторы изменяют свой цвет в кислой и щелочной среде?

 Какие вы знаете индикаторы?

7.Что представляют собой соли? (производные кислот и оснований)

**III. Изучения нового материала *(25 минут)***

Вы знаете, что любую соль можно представить как продукт взаимодействия основания и кислоты. А основания и кислоты как вы заметили, имеют разную степень диссоциации, следовательно, может образоваться четыре типа солей. Мы только что выяснили, что в кислотах и основаниях индикаторы меняют свой цвет. А что будет, если мы проверим растворы солей на индикатор?

Учащимся предлагается экспериментально исследовать среду четырёх выданных растворов (NaCl, Na2CO3, AlCl3, Al2S3).

Почему в одном случае индикатор меняет цвет, а в другом нет?

(Учащиеся предполагают среду раствора)

Давайте попробуем разобраться с этим вместе.

Вам были выданы растворы солей. Что кроме соли ещё присутствует в растворе?

-Совершенно верно, вода.

Вода вступает в реакцию с солями, она их разлагает.

Разложение-лиз, вода–гидро. Вот и пришли мы с вами к изучаемой на этом уроке теме **Гидролиз**

* Гидролизом называется взаимодействие веществ с водой, при котором составные части вещества соединяются с составными частями воды.

Гидролизу подвержены соединения различных классов. Рассмотрим один случай – гидролиз солей. В реакцию гидролиза вступают соли, образованные слабой кислотой и сильным основанием, сильной кислотой и слабым основанием, слабой кислотой и слабым основанием. Соли образованные сильной кислотой и сильным основанием гидролизу не подвергаются.

1. Рассмотрим примеры, когда соль образованна сильной кислотой и однокислотным основанием.
2. ***Пример:*** (слабая кислота и сильное основание).

Лабораторный опыт.

Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли.

 NaCN + НОН🡪 НCN + NaOH

Полное ионно–молекулярное уравнение

Н+ + CN-  + Na+ + HOH🡪 НCN + Na+ + OH-

Краткое ионно–молекулярное уравнение

 CN-  + НОН 🡪 НCN + ОН- ; ОН- > Н+=> среда щелочная

 Рн > 7.

***Сила побеждает!***

По результатам обсуждения проведенного исследования учащиеся делают общий вывод, который записывают в рабочую тетрадь:

* **Вывод: *Соль сильного основания и слабой кислоты при гидролизе даёт в растворе гидроксид ионы (ОН-). Реакция идёт по аниону***

***2)Пример:*** *Соль сильного основания и слабой кислоты при гидролизе даёт в растворе гидроксид ионы (ОН-) и кислые соли.*

Лабораторный опыт. Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли

Na2CO3 ↔ 2Na+ + СO32–

Н2O ↔ Н+ + ОН–

Полное ионно–молекулярное уравнение

2Na+ + СO32– + Н2O ↔2Na+ + HCO3– + ОН–

Краткое ионно-молекулярное уравнение

СO32– + Н2O ↔ НСO3– + ОН– ОН- > Н+ среда щелочная, Рн > 7.

Молекулярное уравнение.

Na2CO3+ Н2O **→** NaHCO3 + NaОН.

При этом гидролиз не доходит до конца, т.к. накопление в растворе гидроксид-ионов препятствует образованию угольной кислоты(Н2СО3).

***3)******Пример:*** (сильная кислота и слабое основание).

Лабораторный опыт. Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли

NH4Cl 🡪 NH4+ + Cl-

Полное молекулярно-ионное уравнение

NH4+ + Cl- + НОН 🡪 NH4 ОН +Н+ + Cl-

Краткое ионно-молекулярное уравнение

NH4+ + НОН 🡪 NH4 ОН +Н+; Н+ > ОН- => среда кислая, Рн < 7

 По результатам обсуждения проведенного исследования учащиеся делают общий вывод, который записывают в рабочую тетрадь:

* **Вывод:** ***При гидролизе соли образованного слабым основанием и сильной кислотой – среда кислая, в растворе ионы водорода (Н+). Реакция идёт по катиону.***

***4) Пример:*** *Соли сильных кислот и слабых оснований гидролизуются ступенчато с образованием основных солей и в водном растворе накапливаются ионы водорода;*

*Лабораторный опыт. Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли*

 АlCl3🡪 Аl+3 + 3Cl –

Н2O ↔ Н+ + ОН–

Полное ионно–молекулярное уравнение

Аl+3 + 3Cl - + НОН 🡪 3Cl - +Н+ + Аl ОН +2

Краткое ионно-молекулярное уравнение

Аl+3 + НОН 🡪 Н+ + Аl ОН +2; Н+ > ОН- => среда кислая, Рн < 7.

Молекулярное уравнение.

 АlCl3 + НОН 🡪 Аl (ОН)Cl2 +НCl

Вторая ступень:

Аl(ОН)Cl2 🡪Аl ОН +2 + 2Cl –

Полное ионно–молекулярное уравнение

АlОН +2 + 2Cl - + НОН 🡪 2Cl - +Н+ + Аl(ОН)2+

Краткое ионно-молекулярное уравнение

АlОН +2+ НОН 🡪 Н+ + Аl(ОН)2+; Н+ > ОН- => среда кислая, Рн < 7.

Молекулярное уравнение.

Аl(ОН)Cl2 + НОН 🡪 НCl+ Аl(ОН)2Cl

По результатам обсуждения проведенного исследования учащиеся делают общий вывод, который записывают в рабочую тетрадь:

**До конца гидролиз не идёт, так как накапливающиеся в растворе ионы водорода препятствуют образованию слабого основания (Аl(ОН)3). Реакция идёт по катиону.**

Сложнее протекает гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой. При этом в реакции гидролиза участвуют и катионы, и анионы соли, связывающие соответственно гидроксид – ионы и ионы водорода воды. Поэтому реакция среды в результате гидролиза определяется относительной силой образующихся слабой кислоты и слабого основания и, в частности, может быть близка к нейтральной, хотя гидролиз протекает практически полностью.

***5)Пример***: (слабое основание и слабая кислота) Лабораторный опыт. Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли.

Al2S3 + 6H2O-->2Al(OH)3 + 3H2S

По результатам обсуждения проведенного исследования учащиеся делают общий вывод, который записывают в рабочую тетрадь: ***Такие соли в водных растворах существовать не могут******гидролизуются до свободной кислоты и свободного основания.******Гидролиз по катиону и аниону.***

***6)Пример***: (слабое основание и слабая кислота) Лабораторный опыт. Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли.

СН3СОО NH4  🡪 СН3СОО- + NH4+

Полное ионно-молекулярное уравнение

 СН3СОО- + NH4+ + НОН 🡪 СН3СООН + NH4 ОН

Для того чтобы определить среду в данном процессе мы должны узнать константы ионизации образующихся веществ (в справочнике).

Константы ионизации уксусной кислоты и гидроксида аммония равны соответственно: К(СН3СООН) = 1,76×10-5 и К(NH4 ОН) = 1,79×10-5 => среда при гидролизе этой соли нейтральная.

NH4CN 🡪 NH4+ + CN-

NH4+ + CN- + НОН 🡪 NH4ОН + НCN

К(НCN) = 7,2×10-10 => среда щелочная.

Гидролиз формиата аммония:

 НСОО NH4  🡪 НСОО- + NH4+

 НСОО- + NH4+ + НОН 🡪 НСООН + NH4 ОН

К(НСООН) = 1,8×10-4 а К(NH4 ОН) = 1,79×10-5 => среда слабо кислая.

По результатам обсуждения проведенного исследования учащиеся делают общий вывод, который записывают в рабочую тетрадь:

* ***Итак, при гидролизе солей, образованных одноосновными кислотами и однокислотными основаниями, единственными продуктами гидролиза будут кислота и основание.***

***7). Пример:*** *Рассмотрим гидролиз соли образованной сильной кислотой и сильным основанием (NаCl).*

Лабораторный опыт. Учащиеся исследуют изменение цвета лакмуса и фенолфталеина в водном растворе соли

Ученики делают вывод: Соли образованные сильной кислотой и сильным основанием гидролизу не подвергаются

***IV*. Первичная проверка понимания изученного**

Учитель проверяет усвоение основных понятий урока :

Что происходит с солями в водном растворе?

Какого типа соли бывают?

Что такое гидролиз?

***V.* Этап закрепление изученного материала (работа в группах) (5минут)**

**1.**Какую реакцию будут иметь водные растворы следующих солей:

*1 вариант 2 вариант*

а) нитрата цинка (II) а) хлорид меди (II)

б) сульфата калия б) сульфита натрия

в) сульфида натрия в) нитрата бария

* Составьте упрощенную схему гидролиза этих солей.
1. учащимся предлагается поменяться с соседом тетрадями, проверить задания и выставить друг другу оценки (или проверить и самим себе поставить оценку).
2. Сопоставление результатов проверки

**VI. Этап обобщения и систематизации**

Учащиеся самостоятельно выполняют 4 задания части В теста ЕГЭ на карточках, работают в группах по 2 человека.

1. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза.

Формула соли Тип гидролиза

А) (NH4)2CO3 1) по катиону;

Б) NH4CL 2) по аниону;

В) Na2CO3 3) по катиону и по аниону.

Г) NaNO2

2. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

Название соли Способность к гидролизу

А) Хлорид натрия; 1) Гидролиз по катиону;

Б) Нитрат цинка; 2) Гидролиз по аниону;

В) Фосфат натрия; 3) Гидролиз по катиону и по аниону;

3. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

Название соли Среда раствора

А) Нитрат свинца (II); 1) Кислая;

Б) Карбонат калия; 2) Щелочная;

В) Нитрат натрия; 3) Нейтральная;

Г) Сульфид лития.

4. Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза.

Формула соли Молекулярно-ионное уравнение

а) Na3PO4; 1) S2−+H2O↔HS−+OH−;

б) Al2(SO4)3; 2) CH3COO−+NH4++H2O↔CH3COOH+NH3∙H2O;

в) K2S; 3) PO43−+H2O↔HPO42−+OH−;

г) CH3COONH4. 4) PO43−+3H2O↔H3PO4+3OH−;

 5) Al3++H2O↔AlOH2++H+;

**VII. Домашнее задание (1 минута)**

1. § 18, вопросы № 1-4.

2. Пользуясь следующей таблицей, приведите свои примеры солей, которые будут иметь, кислую, щелочную и нейтральную реакцию, и напишите к ним ионные уравнения гидролиза.

3.Выполните задания в материалах ЕГЭ по теме урока

**VIII. Заключительный этап урока (1 мин.)**

***1)Рефлексия***

T.: Возьмите таблички. (Они заранее разложены на столах учащихся). Поставьте плюсы, если вы считаете, что степень ваших знаний и умений изменилась, сможете ли вы теперь без помощи учителя определять среду раствора солей?

***2)Подведение итогов (1 мин.)***

Подводится контроль результатов работы учащихся на уроке с аргументацией поставленных оценок: пояснением активности их работы, правильности ответов и уровня сложности задания.

Учитель выставляет оценки за урок.

**Анализ урока**

Тема, рассматриваемая на уроке, всегда затронута в ЕГЭ и будучи недобросовестно отработанной, вызывает затруднения у учащихся. Данный урок учит применять полученные знания и умения при решении практических задач в повседневной жизни, готовит к сознательному выбору профессии связанной с химией. Тема урока рассматривает взаимосвязь химии и окружающей среды. Данный урок является средством дифференциации индивидуальности обучения, которое позволяет за cчёт изменения в структуре и содержании более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся.

Поставленные цели на уроке были достигнуты, что подтвердилось уровнем выполнения учащимися заданий и их оценкой своих знаний и умений на этапе рефлексии.