**Конспект урока химии по теме: «Водородный показатель», 11 класс**

**(с применением оборудования центра «Точка роста»)**

Цели урока:

* Обучающиеся знают понятие «водородный показатель (pH) различных сред», способы его практического определения; знают классификацию сред в зависимости от значения рН.
* Обучающиеся характеризуют значение рН в природе и технике, причины возникновения кислотных дождей и меры по их предупреждению.
* Обучающиеся умеют устанавливать опытным путём уровень рН дождевой воды (или воды, образовавшейся при таянии снега) и сравнивать его со значениями рН для различных эталонных растворов.

Ход урока:

*Организационный момент*

- Здравствуйте, ребята! Я рада встрече с вами, желаю вам хорошего настроения и плодотворной работы.

Мы с вами знаем, что реакция среды бывает разная. Кто знает какая?

Составим схему «Реакция среды растворов».

*Ученик на доске составляет схему*



-Как определить реакцию раствора? (*Индикаторами*).

- Какие индикаторы вы знаете? -- *Лакмус, метилоранж, фенолфталеин*.

-Как изменяются их цвета в зависимости от реакции среды?

***Проведем демонстрационный опыт и составим таблицу.***

1. В 3 пробирки налить *по 0,5 мл НCl*. В 1 добавить лакмус, во 2 – Метилоранж,

в 3 – Фенолфталеин. Наблюдения записать в таблицу.

1. В 3 пробирки налить по *0,5 мл КOН*. В 1 добавить лакмус, во 2 – Метилоранж,

в 3 – Фенолфталеин. Наблюдения записать в таблицу.

1. В 3 пробирки налить *по 0,5 мл Н2O*. В 1 добавить лакмус, во 2 – Метилоранж,

в 3 – Фенолфталеин. Наблюдения записать в таблицу.

*Ученики составляют таблицу в тетрадях и у доски.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  ***Среда******Индикатор*** | *НCl****Кислая среда*** | *КOН****Щелочная***  | *Н2O* ***Нейтральная***  |
| Лакмус | Красный | Синий | фиолетовый |
| Метилоранж  | Розовый  | желтый | оранжевый |
| Фенолфталеин | Бесцветный | Малиновый | Бесцветный |

- Сейчас ***поиграем в игру «Верю - не верю».*** Я зачитываю утверждения, а вы говорите, верите вы в них или нет.

* Раствор уксуса менее кислый, чем сок лимона.
* Раствор мыла более щелочной, чем раствор пищевой соды.
* Газированная вода имеет нейтральную среду.
* Моющее средство имеет щелочную среду

- Мы услышали два разных мнения

- Какой возникает вопрос?

 *-Как доказать точно, какой раствор более кислый, а какой более щелочной?*

- Так, как вы думаете, как же это можно сделать?

 *- На вкус, на запах…..*

- Все согласны? *- Нельзя пробовать вещества в химической лаборатории.*

*- При помощи индикаторов, по интенсивности их окраски.*

- Давайте попробуем.

 ***Проведем опыты*** Поработайте в группах.

В пронумерованных стаканах вам даны бытовые растворы: ***уксуса, раствора аммиака, лимонного сока, газированной воды, моющего средства, раствора мыла, раствора пищевой соды, дистиллированной воды.*** Определите реакцию среды при помощи индикаторов***.***

1. Первая группа исследует растворы *лакмусом* и универсальным индикатором,
2. Вторая *– метилоранжем* и универсальным индикатором,
3. Третья – *фенолфталеином* и универсальным индикатором.

*Затем все вместе заполняем* ***таблицу 2, что в конце ваших карточек:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пр. | Бытовой раствор | Окраска | Среда | рН*(по рН-метру)* | Уточненная среда |
| лакмуса | Метилоранжа | фенолфталеина |
| 1 | Уксус | Красный  | Розовый | Бесцветный | Кислая |  |  |
| 2 | Раствор аммиака | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная |  |  |
| 3 | Лимонный сок | Красный  | Розовый | Бесцветный | Кислая |  |  |
| 4 | Газированная вода | Красно-фиол  | Оранж | Бесцветный | Кислая |  |  |
| 5 | Моющее средство | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная |  |  |
| 6 | Раствор мыла | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная |  |  |
| 7 | Раствор пищевой соды | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная |  |  |
| 8 | Дистиллированная вода | Фиолет | Оранж | Бесцветный | Нейтральн |  |  |

*Ученики проводят эксперимент, соблюдая правила техники безопасности, докладывают о результатах, получаем заполненную таблицу:*

- Получилось ли выяснить, какой раствор более кислый - уксус или сок лимона, а какой более щелочной – раствор мыла или пищевой соды?

*- Нет, интенсивность окраски индикатора была одинаковая.*

- Так, давайте ещё подумаем, когда удается сравнить величины?

*- Когда есть количественное значение.*

-А что можно измерить в растворе? Какие частицы определяют кислую реакцию среды?

*- Катионы водорода - H+*

***Учитель предлагает ученикам учебный текст:***

*Вам предлагается учебный текст:*

1. *Прочитайте учебный текст и озаглавьте его.*
2. *Составьте опорную схему по материалам учебного текста в группе.*

Вода как слабый электролит в незначительной степени диссоциирует на *ионы Н+ и ОН-,* которые находятся в равновесии с недиссоциированными молекулами:

***Н2О↔ Н++ ОН-***

Для выражения содержания ионов в растворе используют молярную концентрацию (моль/л) и рассчитывается по формуле

***КВ = [Н+][ОН-] = 10-7·10-7=10-14***

Постоянство произведения [Н+][ОН-] означает, что в любом водном растворе ни концентрация ионов водорода(Н+), ни концентрация гидроксид-ионов (ОН-) не может быть равна нулю. Иными словами, любой водный раствор кислоты, основания или соли *содержит как Н+, так и ОН--ионы*.

Из этого следует, что при увеличении концентрации одного из ионов воды соответственно уменьшается концентрация другого иона.

Таким образом, кислотность и щелочность раствора можно вы­ражать через концентрацию либо ионов Н+, либо ионов ОН-.

Концентрацию водородных ионов принято выражать через ***водородный показатель***, обозначаемый символом ***рН*** (читается «пэ-аш»).

Понятие «водородный показатель» было введено датским хими­ком Сёренсеном в1909 г.

С помощью рН реакция растворов характеризуется так:

* ***нейтральная рН=7,***
* ***кислая рН<7,***
* ***щелочная рН>7.***

*Можно ли индикаторами измерить рН раствора*?

Оказывается можно. ***Индикаторы*** - это сложные органические вещества, которые изменяют свою окраску при определенном (характерном только для него) значении рН. Промежуток между двумя значениями pH, в котором происходит замечаемое глазом изменение окраски индикатора, называется интервалом данного индикатора или, более подробно, интервалом перехода окраски индикатора. Это значит, что ***фенолфталеин*** *бесцветен* до pH 8, а начиная со значения pH 9,8 – *малиновый.* Так, ***метилоранж*** *розовый* до pH 3,1, а при 4,4 *желтеет*, между этими значениями *оранжевый*. ***Лакмус***  *красный* до pH 4,5, *синий* с pH 8,3, при pH 6-7 *фиолетовая*. Существуют также ещё около 50 различных индикаторов, которые также имеют свой интервал перехода.

Широко применяются смеси индикаторов, позволяющие определить значение рН растворов в большом диапазоне концентраций (1-10; 0-12). Такие индикаторы называют *«универсальными индикаторами».*

Значение pH является одним из важнейших параметров биохимических процессов, которые постоянно происходят в жидкостях живого организма. Для клеток и тканей ***живых организмов требуется рН равный 7***, а отклонение от этой величины более чем на 1 или 2 единицы сказывается на них губительно. Следовательно, для поддержания рН жидкостей тела на более или менее постоянном уровне существуют определенные механизмы.

При употреблении различных пищевых продуктов важно учитывать их степень кислотно-щелочного влияния на органы пищеварения (ЖКТ).

Чрезмерное употребление «агрессивных» продуктов с низкими ***(рН менее 4) или высокими (рН более 10) значениями опасно***, может привести к развитию заболеваний ЖКТ, в том числе гастриту и язве желудка (примеры в таблице)

*Примеры показателей рН*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вещество** | **рH** |
| Желудочный сок | 1.0—2.0 |
| Кока-кола | 3.0±0.3 |
| Яблочный сок | 3,0 |
| Кофе | 5.0 |
| Кожа здорового человека | 5.5 |
| Слюна | 6.8-7.4 |
| Молоко | 6.6-6.9 |
| Чистая вода | 7.0 |
| Кровь | 7.36—7.44 |
| Морская вода | 8.0 |
| Мыло (жировое) для рук | 9.0—10.0 |

*Учащиеся в группах изучают учебный текст по карточке, составляют схему.*

**

- Так какие ионы определяют реакцию среды pH?  ***( H+*** *и* ***OH-)***

- Почему выданные вам растворы имеют такую среду? Попробуем доказать это уравнениями диссоциации.

*Ученики на доске и на карточке записывают уравнения реакций диссоциации уксусной и лимонной кислот, угольной кислоты, образовавшейся при взаимодействии углекислого газа с водой.*

*Пробирка 1 уксусная кислота*

уксусная кислота диссоциирует

CH3COO**H**↔ CH3COO- + **H+** , какова среда раствора?

*Пробирка 3 лимонная кислота*

 лимонная кислота диссоциирует

 СН2 — СОО**Н** СН2 —СОО-

 ⏐ ⏐

 НО — С — СОО**Н**  ↔ НО — С — СОО- +3 **H+** какова среда раствора?

 ⏐ ⏐

 СН2 — СОО**Н**  СН2 —СОО-

*Пробирка 4 минеральная вода*

углекислый газ взаимодействует с водой, полученная угольная кислота диссоциирует

 CO2 + HOH ↔ H2CO3

 H2CO3 ↔ CO32-+ 2**H+** какова среда раствора?

**- Наличие каких частиц в растворе делает его кислым?**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

*Пробирка 2 нашатырный спирт*

аммиак взаимодействует с водой, образуются катион аммония и гидроксид-ион

NH3 + HOH ↔NH4++ **OH-** какова среда раствора?

*Пробирка 5*

Моющее средство содержит щелочь, которая диссоциирует в водном растворе

NаOH→ Nа++ **OH-** какова среда раствора?

*Пробирка 6 - раствор мыла*

растворимая соль высшей карбоновой кислоты диссоциирует, образовавшийся анион гидролизуется

С17Н35СООNa + HOH →С17Н35COOН + Nа+ + **OH-** какова среда раствора?

*Пробирка 7раствор пищевой соды*

растворимая соль гидрокарбонат натрия диссоциирует, образовавшийся анион гидролизуется

NаHCO3 → Nа+ + H2CO3 + **OH-** какова среда раствора?

**- Наличие каких частиц в растворе делает его щелочным?**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

*Пробирка 8 вода*

HOH= **H+** + **OH-** какова среда раствора?

**-Наличие каких частиц в растворе определяет нейтральную реакцию среды?**

- Наличие ионов **H+ и OH-** , но и отсутствие их в растворе.

-Ну а теперь сформулируем **тему** сегодняшнего урока. Какие варианты вы предложите?

*ТЕМА УРОКА*

* - Количественная характеристика кислотности или основности.
* - Диссоциация воды. рН
* - **Водородный показатель.**
* - Хорошо, тема нашего урока – «Водородный показатель».

Мы определили реакцию среды с помощью индикаторов и получили обобщенные данные.

***Более точное значение рН можно измерить цифровым датчиком рН, подключенным к системе сбора данных и персональному компьютеру.***

***Выполним еще одну работу определения pH* с помощью *рН-метра.***

*Для этого*

*1.На рабочем столе найдите значок «НауЛаб»*

*2.Откройте программу*

*3. Вверху находим вкладку измерения- выбрать ПОДКЛЮЧИТЬ*

*4.Ниже, во второй вкладке выбираем* ***pH*** *и отключем все другие параметры*

5.Находим зеленую кнопку

6. Снимаем показания. Заносим в ***таблицу 2***

7. Останавливаем прибор и делаем следующий замер

*Работаем в группах.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. *Исследует р-ры*
2. Уксус
3. Раствор аммиака
4. Лимонный сок
 | 1. *Исследует р-ры*
2. Газированная вода
3. Моющее средство
 | 1. *Исследует р-ры*
2. Раствор мыла
3. Р-р пищевой соды
4. Дистиллир. вода
 |

*Учитель демонстрирует технику работы с рН-метром, работающим в режиме реального времени, значение рН исследуемых растворов выводится на персональные компьютеры., фиксируют значение рН растворов в тетрадь и на доске.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пр | Бытовой раствор | Окраска | Среда | рН | Уточненная среда |
| лакмуса | метилоранжа | фенолфталеина |
| 1 | Уксус | Красный  | Розовый | Бесцветный | Кислая | 3,0 | кислая  |
| 2 | Раствор аммиака | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная | 10,6 | щелочная |
| 3 | Лимонный сок | Красный  | Розовый | Бесцветный | Кислая | 2,2 | сильнокислая |
| 4 | Газированная вода | Красно-фиол  | Оранжевый | Бесцветный | Кислая | 5,6 | слабокислая  |
| 5 | Моющее средство | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная | 12 | сильнощелочная |
| 6 | Раствор мыла | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная | 9,9 | слабощелочная |
| 7 | Раствор пищевой соды | Синий | Желтый | Малиновый | Щелочная | 9,1 | слабощелочная |
| 8 | Дистил. вода | Фиолетовый | Оранжевый | Бесцветный | Нейтральн | 7 | нейтральная |

**

**По данным уточняем pH растворов.**

*Учитель предлагает учащимся сделать вывод о том, какой из исследуемых бытовых растворов обладает более кислой, а какой более щелочной реакцией среды.*

- Самый кислый раствор - это лимонный сок, самый щелочной раствор дает моющее средство. Следовательно, оба утверждения учителя в игре «Верю - не верю» истинны.

- И, *в заключении*, давайте напишем синквейн по теме нашего урока «Водородный показатель».

**Правило** – не употреблять однокоренных слов

1. **Название**
2. **Два прилагательных**
3. **Три глагола**
4. **Фраза на тему**
5. **Одно существительное**

*Например:*

1. *Водородный показатель.*
2. *Точный, диагностичный.*
3. *Измеряет, предупреждает, определяет.*
4. *Концентрация ионов Н+.*
5. *Среда*

***Задание на дом***

Проведите домашний эксперимент, выполнив следующие действия: добавьте сок краснокочанной капусты к данным бытовым растворам и определите, какой цвет принимает этот индикатор во всём диапазоне рН. (*Отвар краснокочанной капусты можно приготовить, сварив её в воде. Как вариант можно измельчить краснокочанную капусту в блендере, затем процедить сок).*

Запишите данные в тетрадь и ответьте на вопросы.

1. Можно ли применять сок краснокочанной капусты как индикатор для определения силы кислот и щелочей? Поясните.
2. Перечислите преимущества и недостатки сока краснокочанной капусты как индикатора.

Оборудование: датчик рН, подключенный к компьютеру, проектор, учебные тексты (по одному на парту), лотки со штативами для пробирок и нумерованными пробирками с бытовыми растворами (по одному на парту).

Реактивы:растворы индикаторов – лакмуса, метилоранжа, фенолфталеина, универсальная индикаторная бумага, бытовые растворы - газированная вода, растворы уксуса, сока лимона, аммиака, мыла, моющее средство, пищевой соды, дистиллированная вода, соляная кислота, гидроксид калия.