

Методическая разработка урока химии в 9 классе «Кислотность среды. Водородный показатель» с использованием оборудования «Точка роста»

Ильичева Оксана Анатольевна

учитель химии

МОБУ гимназия № 8

г. Сочи Краснодарский край

Тип урока: урок «открытия» нового знания (формирование).

Цели:

образовательные: организовать учебную деятельность обучающихся, направленную на освоение ими знаний о кислотности среды и водородном показателе и отработку умений исследовать свойства растворов электролитов;

развивающие: формирование у обучающихся универсальных умений (познавательных, регулятивных, коммуникативных): самостоятельно определять цель своей деятельности, находить проблему, формулировать её и решать, устанавливать причинно-следственные связи, организовывать совместную деятельность на конечный результат, выражать свои мысли;

воспитательные: организовать учебную деятельность обучающихся, направленную на выработку бережного отношения к природе и экологической культуры, содействовать формированию у обучающихся санитарно-гигиенического воспитания.

Планируемые образовательные результаты

Предметные: раскрывать смысл понятий «кислотность среды» и «водородный показатель»; наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты; описывать результаты эксперимента с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии.

Метапредметные: использовать знаково-символические средства для раскрытия сущности процессов; проводить наблюдения, делать выводы.

Личностные: грамотно обращаться с веществами в химической лаборатории и в быту; осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека.

Методы обучения: репродуктивный, частично – поисковый, групповой.

Средства обучения

Учебник «Химия. 9 класс». Издательство «Дрофа», 2019. Авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин.

Демонстрация «Определение уровня pH разных растворов».

Лабораторный опыт «Сравнение окраски индикаторов в разных средах».

Медиaproектор, компьютер, интерактивная доска.

Цифровая лаборатория по химии Z.Labs

Ход урока

Этап 1. Организационный

Взаимное приветствие, проверка учителем готовности обучающихся к уроку (наличие учебников и тетрадей). Выявление отсутствующих.

Этап 2. Проверка домашнего задания

Фронтальная беседа с классом

1) На чем основана классификация электролитов на сильные и слабые? Приведите примеры сильных и слабых электролитов.

2) Поясните, как разбавление раствора электролита влияет на степень его диссоциации.

3) Игра «Химический цветок» (работа в группах): на лепестках «химического цветка» указаны формулы веществ CaCl_2 , HCl , KOH , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, HNO_2 , H_2CO_3 , Na_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, CH_3COOH , K_2S , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Распределите лепестки цветка по группам: 1 группа - «электролиты» и 2 группа - «неэлектролиты».

Составьте уравнения диссоциации этих электролитов.

Этап 3. Актуализация знаний. Целеполагание

Прежде, чем мы перейдем к изучению новой темы, я прошу вас вспомнить, наличием каких ионов обусловлен кислый вкус кислот? Наличие каких ионов обуславливает мылкость на ощупь и едкость растворов? Из ваших ответов следует, что кислотные или щелочные свойства растворов зависят от присутствия в них ионов H^+ или OH^- . Следовательно, кислотность или щелочность растворов может характеризоваться количественно. Как вы думаете, какова цель нашего урока? (Выяснить, в чем заключается количественная характеристика кислотности растворов.)

Записываем тему урока: Кислотность среды. Водородный показатель.

Могут ли кислота и щелочь одновременно находиться в растворе?

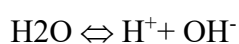
Вводим понятия «кислотная среда», «щелочная среда», «нейтральная среда»: растворы, содержащие избыток ионов водорода, называют кислотными; растворы, содержащие избыток гидроксид-ионов, называют щелочными; растворы, в которых концентрация ионов водорода равна концентрации гидроксид-ионов, называют нейтральными.

Проблема. Как можно практически определить кислотность среды?

Этап 4. Изучение нового материала

- В чем заключаются особенности поведения молекулы воды? Верно, в том, что молекула воды является одновременно и донором протонов и донором гидроксид-ионов.

Составляем уравнение диссоциации воды:



Вода одновременно является и кислотой (очень слабой), и основанием (очень слабым), т. е. проявляет амфотерные свойства. В одном литре воды содержится всего по 10^{-7} моль ионов H^+ и OH^- . В кислотных растворах больше ионов H^+ , а в щелочных — ионов OH^- . В нейтральных растворах количество ионов H^+ и OH^- одинаково (схема 3 в учебнике).

В 1909 году датский химик Серенсен предложил величину, называемую водородным показателем рН (р – начальная буква слова «potens» - математическая степень; Н – символ водорода), который характеризует концентрацию ионов водорода в растворе: в чистой воде и нейтральных растворах значение $pH = 7,0$. Из-за малых примесей растворённого углекислого газа в дистиллированной воде рН может колебаться от 5,5 до 7. Нейтральной считают среду с диапазоном рН от 6 до 8. В кислотных растворах $pH < 7,0$. В растворах сильных кислот рН примерно равен 0. В щелочных растворах $pH > 7,0$ (в растворах щелочей около 14). Чем больше в растворе ионов водорода, тем меньше рН и тем более кислотную среду имеет раствор. Сильнокислотные растворы характеризуются значениями рН от 0 до 3,0, сильнощелочные — от 11,0 до 14,0.

Простым способом определения характера среды является применение индикаторов - химических веществ, окраска которых изменяется в зависимости от рН среды.

Какие индикаторы вам известны? Как они изменяют свою окраску в различных средах?

Обучающиеся в группах выполняют лабораторный опыт «Сравнение окраски индикаторов в разных средах».

По результатам эксперимента заполняют таблицу 1.

1 группа

Таблица 1.

Результаты измерений

Исследуемый раствор	Значение рН	Цвет индикатора	
		Индикатор фенолфталеин	Индикатор метилоранж
Лимонный сок			
Газированная вода			
Жидкость для прочистки сточных труб			
Нашатырный спирт			
Водопроводная вода			

2 группа

Таблица 2.

Результаты измерений

Исследуемый раствор	Значение рН	Цвет индикатора	
		Индикатор фенолфталеин	Индикатор метилоранж

Апельсиновый сок			
Кофе			
Отбеливатель			
Туалетное мыло			
Водопроводная вода			

Делают вывод, какие из выданных растворов являются нейтральными, кислотными, щелочными.

pH раствора можно измерить при помощи прибора. Его принцип действия состоит в том, чтобы измерить разность потенциалов между индикаторным электродом, потенциал которого зависит от концентрации ионов водорода, и электродом сравнения с постоянным потенциалом.

Используя цифровую лабораторию по химии Z.Labs, демонстрируем эксперимент «Определение уровня pH разных растворов». С помощью датчика pH определяем кислотность среды различных растворов: лимонного и апельсинового соков, газированной воды, кофе, нашатырного спирта, туалетного мыла, отбеливателя, жидкости для прочистки сточных труб; водопроводной воды.

Обучающиеся вносят показания в таблицы 1, 2.

Вопросы и задания

Запишите проанализированные вещества в порядке роста уровня pH.

Как Вы думаете, какие жидкости не рекомендуется употреблять людям с язвенной болезнью желудка? Почему?

(Все слабо- и сильнокислые растворы (лимонный и апельсиновый соки, газировка, кофе) могут вызвать обострение язвенной болезни из-за излишней кислотности).

Назовите основные причины разницы pH между дистиллированной и водопроводной водой. (pH водопроводной воды зависит от её источника: от того, с какими породами – кислыми или щелочными – контактирует водоём.)

Как защититься от пагубного влияния средств бытовой химии, а также косметических средств на наш организм? (Внимательно изучить состав средства, строго выполнять меры предосторожности, которые всегда указывают на этикетках)

Этап 5. Проверка усвоения материала

Групповая работа обучающихся по развитию функциональной грамотности.

1 группа: Клеточный сок многих растений способен менять свой цвет в зависимости от кислотности среды. Например, сок краснокочанной капусты, который обычно имеет сине-фиолетовый цвет, в кислоте приобретает красный, а в щёлочи – жёлто-зелёный цвет. Рассказывая об истории открытия индикаторов младшему брату, Василий продемонстрировал следующий опыт: лист

краснокочанной капусты поместил в стакан с нашатырным спиртом, а затем к раствору постепенно стал приливать сок лимона. Как изменялся цвет листа капусты?

Расположите названия цветов в правильной последовательности (от щелочной среды к кислотной).

2 группа: В истории химии известно довольно много «случайных» открытий. Одно из них совершил Роберт Бойль. Однажды в лабораторию, где он проводил опыты, садовник принёс фиалки, на которые попали пары кислоты, и их тёмно-фиолетовые лепестки стали красными. Заинтересовавшись этим явлением, Бойль приготовил растворы различных веществ, разлил их по стаканам и в каждый опустил по цветку. В некоторых стаканах цветы немедленно начали краснеть. В результате проведённых опытов учёный определил закономерность: в растворах кислот лепестки становились красными, а в растворах щелочей – синими. Что проверял Бойль в опытах с фиалками?

- 1) Какие растения меняют окраску в кислотах, а какие – в щелочах?
- 2) Изменяется ли окраска лепестков цветка в разных растворах?
- 3) Какие вещества входят в состав клеточного сока лепестков фиалок?
- 4) Является ли лакмус кислотно-основным индикатором?

3 группа: Для получения хороших урожаев в гидропонных системах необходимо следить за значением водородного показателя раствора рН, который характеризует кислотность среды. Если $pH = 7$, то среда нейтральная, если $pH > 7$ – щелочная, если $pH < 7$ – кислотная. Кислотность питательного раствора существенно влияет на рост растений. Для каждого растения существует оптимальное значение рН среды. В таблице представлены данные о влиянии реакции среды на рост рассады огурца.

Таблица 3

Влияние реакции среды на рост рассады огурца

рН раствора	Сырая масса, г		Площадь листьев, см ²
	общая	корней	
4,0	15,0	4,9	270
5,0	19,0	6,2	282
5,9	20,1	6,3	346
6,2	20,6	7,0	390
6,4	21,1	8,2	399
7,0	8,9	2,6	160
8,0	5,8	1,2	90
9,0	4,9	0,9	65

Используя данные таблицы, определите оптимальный интервал значений рН питательного раствора для выращивания рассады огурца. Аргументируйте свой ответ.

Этап 6. Подведение итогов урока

Обучающиеся устно оценивают индивидуальные достижения в усвоении изученной темы и свою работу на уроке.

Учитель выставляет отметки за конкретные виды работы обучающимся на основе их самооценки, комментирует домашнее задание.

Домашнее задание. § 12; выполнить задания № 2, 7 – 9; оценить с позиций химика, насколько справедлива реклама, призывающая к употреблению жевательной резинки с целью восстановления кислотно-щелочного баланса в ротовой полости после приема пищи; по желанию – приготовить индикаторы растительного происхождения (рубрика «В свободное время» после § 12 учебника).