

Открытый урок «Водородный показатель рН»

Цель: познакомить учащихся с понятием водородный показатель, научить определять кислотность среды при помощи рН - метра, решать задачи на нахождения концентрации H^+ и OH^- ,

Задачи:

Образовательные: содействовать в ходе урока формированию понятия о рН, ионного произведения воды, константе ее диссоциации, различных средах растворов, познакомить со значением рН в природе и жизни человека.

Развивающие: развивать у школьников умение выделять главное существенное в изучаемом материале, логически излагать свои мысли, обобщать полученную информацию; содействовать развитию правильной речи; развивать эмоции учащихся, используя яркие примеры; развивать познавательный интерес, используя данные о значении данной темы в окружающей жизни; продолжить умение решать задачи по теме растворы.

Воспитательные: содействовать в ходе урока формированию основных мировоззренческих идей: идеи познаваемости мира и его закономерностей, причинно – следственных связей между явлениями, связи строения и свойств, воспитание аккуратности в работе, бережного отношения к школьному оборудованию, трудолюбия.

Аппаратное обеспечение: компьютер, мультимедийный проектор, экран,

Оборудование и реактивы: растворы : молоко, кока-кола, мин. вода, рН – метр.

Тип урока: комбинированный;

Методы и методические приемы: рассказ с демонстрацией презентации, устный и письменный индивидуальный и фронтальный опрос, беседа, решение задач, практическая работа.

Структура:

I Организационный момент

II Повторение изученного материала

III Изучение нового материала

IV Закрепление изученного материала

V Домашнее задание

Ход урока

I Организационный момент

Приветствие. При организации группы обратить внимание на состояние рабочего места студента, внешний вид, осанку. Отметить отсутствующих.

II Повторение изученного материала

Устный опрос по теме «Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена»

Вопросы –тесты высвечиваются на экране (отвечают все студенты при помощи карточек (А, Б, В) (слайд 1)

1. Электролитическая диссоциация – это
 - А) распад электролитов в растворе или расплаве на ионы *
 - Б) расплав электролитов
 - В) раствор электролита
2. Электролиты – это вещества,
 - А) проводящие электрический ток *
 - Б) которые не проводят электрический ток,
 - В) амфотерные вещества
3. Какая величина характеризует силу электролита?
 - А) температура электролита
 - Б) природа электролита,
 - В) степень диссоциации *

4. Положения теории электролитической диссоциации. Фронтальный опрос

I Положение: при растворении в воде электролиты диссоциируют на положительные и отрицательные ионы.

II Положение: под действием электрического тока положительно заряженные ионы двигаются к катоду, а отрицательно заряженные к аноду.

III Положение: причиной диссоциации электролита в водных растворах является его гидратация, то есть взаимодействие электролита с молекулами воды и разрыв химической в нем.

IV. Положение: электролитическая диссоциация – процесс обратимый для слабых электролитов.

V. Положение: не все электролиты в одинаковой мере диссоциируют на ионы.

VI. Химические свойства растворов электролитов определяются свойствами тех ионов, которые они образуют при диссоциации.

5. Какая величина характеризует силу электролита? (Степень диссоциации - α (альфа) – равна отношению числа продиссоциировавших молекул к общему числу молекул, введенных в раствор)

$$\alpha = \frac{N_{(дисс.)}}{N_{(общее)}} \cdot 100\%$$

6. От чего зависит степень диссоциации? (Природа электролита; температура; концентрация вещества)

7. Ионные уравнения (реакции между ионами в растворах электролитов называются реакциями ионного обмена). Принцип Бертолле (реакции обмена протекают только тогда, когда образуется газ, осадок или вода).

8. *Карточки для индивидуального письменного опроса:*

Карточка №1

1. Выпишите формулы веществ, относящихся к электролитам: Na_3PO_4 , CuO , HClO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOK , NH_4Cl , NO , CH_3COOH . Напишите уравнения электролитической диссоциации этих веществ.

Карточка №2

1. Какие вещества относятся: а) к слабым электролитам, б) сильным электролитам: HNO_2 , H_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2S , HClO_4 , KBr ? Какие частицы будут обуславливать общие свойства растворов хлорной и сероводородной кислот?

Карточка №3

2. Какие обменные реакции могут протекать в растворе между веществами: дигидрофосфат натрия, гидроксид калия, серная кислота,

хлорид аммония, нитрат алюминия? Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции.

Изучение нового материала.

Постановка познавательной задачи урока , подведение учащихся к формулировке темы урока:

Преподаватель: - Посмотрите пожалуйста на эти три напитка : минеральная вода, молоко, кока-кола и скажите , что у них общего? (*они жидкие*) , а раз они являются жидкостями значит в их состав входит что? (*вода*). Правильно сегодня на уроке мы с вами поговорим о воде с точки зрения электролитической диссоциации

тема урока :

Водородный показатель (слайд 2)

Вода – слабый амфотерный электролит.

Без учета гидратации ионов H^+ уравнение диссоциации воды имеет вид



Эта реакция протекает и в чистой воде, и в любых водных растворах.

$$K_d = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]} \quad (\text{слайд 4})$$

так как диссоциирует ничтожная часть молекул воды, то ее концентрацию $[H_2O]$ – можно считать постоянной величиной



Произведение концентраций ионов водорода и гидроксид – ионов называется ионным произведением воды.

Установлено что при 25 °С ионное произведение воды

$$K_{H_2O} = 10^{-14}$$

Концентрации ионов H^+ и OH^- в воде одинаковы.

При $25^\circ C$ $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ моль/л

2. Среды растворов и водородный показатель рН (слайд 6)

Среду любого водного раствора можно охарактеризовать концентрацией $[H^+]$ или $[OH^-]$

В 1909 г. С.Сёренсен предложил для выражения кислотности растворов указывать величину отрицательного десятичного логарифма концентрации ионов водорода, которая получила обозначение **ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ рН**

$$pH = - \lg [H^+] \quad (\text{слайд 7})$$

В водных растворах различают **три типа сред: нейтральную, щелочную и кислую.**

1 Нейтральная среда — это среда, в которой концентрация ионов водорода равна концентрации гидроксид-ионов:

При $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ моль/л среда нейтральная.

2. Кислая среда — это среда, в которой концентрация ионов водорода больше концентрации гидроксид-ионов:

При $[H^+] > [OH^-]$, $[H^+] > 10^{-7}$ моль/л среда кислая.

3. Щелочная среда — это среда, в которой концентрация ионов водорода меньше концентрации гидроксид - ионов:

При $[H^+] < [OH^-]$, $[H^+] < 10^{-7}$ моль/л среда щелочная.

$pH = 7$ - среда нейтральная, $pH > 7$ - щелочная, $pH < 7$ – кислотная (слайд 8)

Практическая работа.

Фрагмент сказки «Кашей бессмертный» (слайд 9)

Преподаватель : - С детских лет я помню сказку «Кашей бессмертный», главный герой Иван –царевич, защищая свою возлюбленную попадает в сети

паука, и тот все сильнее сдавливая в сети Ивана – царевича спрашивает его: «Что, для тебя самое дорогое?»

Вопрос группе : « Скажите , а что является самым дорогим для вас?»
(Жизнь , здоровье, семья)

Да, вы абсолютно правы , жизнь , здоровье – это главное для каждого человека . Когда человек здоров он бодр, весел , деятелен.

Вопрос группе : « А что является, по вашему мнению, основой нашего здоровья ? (Спорт , питание...)

Преподаватель : Древние говорили « Мы то , что мы едим, » и действительно трудно переоценить те питательные вещества ,которые поступают в наш организм, которые дают нам энергию, которые участвуют в миллионах биохимических реакциях происходящих в нашем организме.

Преподаватель : Посмотрите, пожалуйста, на три напитка, которые у нас здесь представлены –это мин.вода, молоко и кока-кола. Какой из напитков самый популярный для вас. (кока-кола) А вот какой из них самый полезный мы определим с помощью рН- метра . (ребята определяют среду напитков с помощью стационарного рН –метра)

Выполнение практической работы.

Заполнение таблицы. **(слайд 10)**

Наименование раствора	рН показатель	Среда
Мин. Вода	7,0 - 7,2	Нейтральная,слабощелочная
Молоко	6,4-6,7	Слобокислая
Кока -кола	2.8	Кислая

Вывод; минеральная вода самый полезные напиток для нашего организма , потому, что большинство микроорганизмов развивается при **нейтральной** или **слабощелочной** реакции среды. Есть среди бактерий кислотоустойчивые, например, молочнокислые, и некоторые уксуснокислые бактерии.

При подкислении среды до рН 4 развитие большинства бактерий практически прекращается. К колебаниям рН в пределах от 6 до 9 бактерии сравнительно малочувствительны.

Преподаватель: Но так как Кока – кола самый часто употребляемый вами напиток давайте более подробнее остановимся на нем и попробуем доказать его негативное действие на организм.

Состав кока- колы : (слайд 11)



Преподаватель: « Что дает кислую среду кока- колы?» (ортофосфорная кислота) Производители кока-колы утверждают, что ортофосфорная кислота дает приятную кислинку напитку , на самом деле это пищевая добавка – Е - 338, которая плохо влияет на работу желудочно- кишечного тракта, выводит кальций и магний из организма и повышает кислотность желудка.

Преподаватель: «А почему мы не чувствуем кислый вкус кока- колы?» (сахар)

Преподаватель: Действительно в 100 мл напитка содержится 10.6. г сахара

Решите задачу: (слайд 12)

Сколько кубиков сахара содержится в полулитровой бутылке Кока-колы, если по данным производителя в 100 мл напитка содержится 10.6 г, а масса одного ксочка сахара – 4 г

100 мл – 10.6 г сахара

500 мл – x $x = 500 \times 10.6 : 100 = 53$ г

53 : 4 = 13, 25 кубиков

Преподаватель: показывает 0,5 литровый стакан с 13 кубиками сахара!

Скажите это много? (*да*) Какие **выводы** мы можем сделать : кока-кола, это совсем не полезный напиток для нашего организма, который содержит большое количество сахара и имеет сильноокислую среду.

Преподаватель: два студента получили опережающее задание: подготовить сообщение о жизни и деятельности С.Серенса, давайте их послушаем.

1 студент.

Семья, общие биографические данные (слайд 13,14)

Сёрен Педэр Лауриц Сёренсен, профессор химии, родился в местечке Хауребьерг около города Слагельсе, находящимся на самом крупном датском острове Зеландия. В Хауребьерге родились также и его отец Ганс Сёренсен (1834-1920), хозяин фермы в Хауребьерге, и его дед Сёрен Ларсен (1784-1857). Сёрен Педэр Лауриц был старшим сыном. Кроме него, в семье было ещё три сына и три дочери.

По окончанию школы высшей ступени, где он учился с 1882 по 1886 годы, Сёренсен поступил в Университет Копенгагена. Начав свои занятия с медицины, он довольно быстро переключился на химию. В 1891 году, окончив Университет Копенгагена, Сёренсен поступил в Датский технический университет (Копенгаген), где, под руководством С. П. Йоргенсена, стал заниматься исследованиями в области неорганического синтеза. В 1899 году за эти работы ему была присвоена степень доктора философии.

С 1901 по 1938 годы Сёренсен — руководитель престижной химико-физиологической лаборатории Карлсберга в Копенгагене. Лаборатория была создана при пивоваренном заводе Карлсберг и занималась совершенствованием технологии производства пива. Работая в лаборатории, Сёренсен выполнил ряд исследований по синтезу аминокислот, а также по изучению свойств протеинов и энзимов.

Именем Сёренсена назван предложенный им в 1907 году способ титрования аминокислот с формальдегидом в присутствии гидроксида калия

Годы работы в лаборатории Карлсберга были для Сёренсена очень плодотворными, им получено много важных научных результатов, за которые Европейская ассоциация химических и молекулярных наук внесла Сёренсена в список «100 выдающихся химиков XX века», однако в истории науки и техники Сёренсен остался прежде всего, как учёный, включивший в научный оборот понятия «pH» и «pH-метрии».

Скончался С. П. Л. Сёренсен в 1939 году в Шарлоттенлунне (предместье Копенгагена) и был похоронен на кладбище Вестре в Копенгагене

2 студент.

pH-метрия (слайд 15)

Исследуя реакции ферментации, Сёренсен разработал стандартные методы определения концентрации ионов водорода электрометрическим и колориметрическим способами. Им были предложены стандартные буферные растворы для калибровки pH-метров и химические индикаторы pH, исследовано влияние pH среды на активность ферментов. Сёренсен одним из первых применил для измерения кислотности электрохимические электроды. Он использовал два электрода: один – платиновый, помещённый в водородную струю, другой – каломельный. Этот метод давал точные результаты, но сложность аппаратуры мешала внедрению его в практику.

Свои исследования Сёренсен опубликовал в 1909 году в двух статьях одновременно в Германии и во Франции. В них он впервые использовал водородный показатель раствора **pH**, где **p** – начальная буква слов Potenz (немец.), что в переводе на русский означает – показатель.

Введенная С.П.Л. Сёренсеном шкала pH и созданные на ее основе pH-метры применяются сегодня для измерения кислотности в самых разнообразных областях: в атомной энергетике, агрономии, мясо-молочной, хлебопекарной промышленности, в научных исследованиях. Для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта выполняется измерение кислотности непосредственно в пищевode, желудке и (или) двенадцатиперстной кишке. Для этого в орган вводится специальный pH-зонд, сама процедура называется внутрижелудочной pH-метрией, а приборы для таких исследований — ацидогастрометрами

Индикаторы

(слайд №16)

Преподаватель: Существуют различные методы измерений рН. Качественно реакцию среды и рН водных растворов электролитов определяют с помощью индикаторов.

На практике применяют индикаторы лакмус, метиловый оранжевый (метилоранж) и фенолфталеин. Они изменяют свою окраску в малом интервале рН: лакмус – рН от 5,0-8,0; метилоранж – 3,1 – 4,4 и фенолфталеин – 8,2-10,0, чаще всего пользуются индикаторной бумагой, пропитанной смесью различных индикаторов

Цвета индикаторов в различных средах

Среда	Кислая	Нейтральная	Щелочная
Индикатор			
Лакмус	Красный	Фиолетовый	Синий
Метиловый-оранжевый	Красный	Оранжевый	Желтый
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный	Малиновый
Универсальный	Красный	Зеленый	Синий

4. Закрепление изученного материала (слайд 17)

2. Решите задачу: рассчитайте концентрации H^+ и OH^- , если рН раствора равен 10.

Дано:

рН = 10

[H^+]-?

[OH^-]-?

Решение:

$$pH = - \lg [H^+]$$

$$10 = - \lg [H^+]$$

$$[H^+] = 10^{-10}$$

$$10 \text{ (моль/л)}$$

$$[OH^-] = 10^{-4}$$

$$10^{-10} = 10^{-4} \text{ (моль/л)}$$

$$\text{Ответ: } [H^+] = 10^{-10} \text{ (моль/л); } [OH^-] = 10^{-4} \text{ (моль/л)}$$

$$-\lg[H^+] = 10$$

$$\frac{1}{H^+} = 10^{10} \quad [H^+] = \frac{1}{10^{-10}}$$

Оценки с комментарием

Рефлексия: на занятии (слайд 20)

- я узнал

-я научился

-мне понравилось

- я затрудняюсь

-мое настроение

Домашнее задание : (слайд 21)

1. Конспект,

2. Решите задачу: Рассчитайте концентрации H^+ и OH^- , если рН раствора равен 5.

3. Творческое задание: учащимся предлагается дома приготовить природные индикаторы и принести их на следующий урок для проведения практической работы.

Иструктивный лист:

Природные индикаторы

Когда нет настоящих химических индикаторов, то для определения среды растворов можно успешно применять самодельные индикаторы из природного сырья.

Исходным сырьём для получения отваров природных индикаторов могут служить цветки герани, лепестки пиона или мальвы, ирис или анютины глазки, а также ягоды малины, клубники, черники, черноплодной рябины, соки вишни, смородины, винограда, плоды и кора крушины, ягоды черёмухи, краснокочанная капуста.

Эти природные материалы содержат окрашенные вещества, способные менять свой цвет на то или иное воздействие. Попадая в кислотную или щелочную среду, они наглядным образом сигнализируют об этом.

Рецепт приготовления самодельных индикаторов

Взять по 50г сырья, измельчить, залить 200мл воды и кипятить в течении 1-2 мин. Полученные отвары охлаждают и фильтруют. С целью предохранения от порчи в полученный фильтрат добавляют спирт в соотношении 2:1

Сырьё для индикатора	Естественный цвет	Кислотная среда	Щелочная среда
Черноплодная ряб	Красно-коричнев	Бледно-розовый	Тёмно-зелёный
Ягоды клубники	Красно-оранжевый	Оранжевый	Тёмно-жёлтый
Краснокочанная капуста	Сине-фиолетовый	Красный	Зелёный
Лепестки мальвы	Тёмно-зелёный	Розовый	Зелёный

**Технологическая карта урока биохимия
по теме «Водородный показатель»**

Тема	Водородный показатель	
Цели урока	Образовательные: содействовать в ходе урока формированию понятия о рН, ионного произведения воды, константе ее диссоциации, различных средах растворов, познакомить со значением рН в природе и жизни человека.	
	Развивающие: развивать у обучающихся умение выделять главное существенное в изучаемом материале, логически излагать свои мысли, обобщать полученную информацию; содействовать развитию правильной речи; развивать эмоции обучающихся, используя яркие примеры; развивать познавательный интерес, используя данные о значении данной темы в окружающей жизни; продолжить умение решать задачи по теме растворы.	
	Воспитательные: содействовать в ходе урока формированию основных мировоззренческих идей: идеи познаваемости мира и его закономерностей, причинно – следственных связей между явлениями, связи строения и свойств, воспитание аккуратности в работе, бережного отношения к оборудованию, трудолюбия и любви к своей будущей профессии	
Тип урока	Урок новых знаний	
Планируемый результат	Предметные умения: - формирование практических умений использования полученных знаний; - умение решать задачи на расчет концентрации ионов H^+ и OH^- ; - определять рН среды растворов; - знать понятия «водородный показатель», «ионное произведение воды», « уравнение диссоциации воды»; - уметь извлекать и анализировать информацию о водородном показателе из различных источников	УУД Личностные: - воспитание у обучающихся познавательного интереса к предмету, - формирование культуры общения, коммуникативных качеств; - понимать: учебные задачи и стремится их выполнять, свою успешность при изучении темы; - формирование мотивационной основы учебной деятельности, включающей социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы Регулятивные: - формирование умений работы с натуральными объектами и лабораторным оборудованием и приборами: - развитие умений выделять главное, ясно выражать свои мысли, делать выводы;

		<ul style="list-style-type: none"> - умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения; Познавательные: - умение находить и извлекать информацию из текстов; - уметь структурировать знания, анализировать текст, работать со схемами Коммуникативные : - умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками; - умение формулировать собственные высказывания в рамках учебного диалога, используя термины; - умение организовать учебное взаимодействие в группе; - воспитание уважительного отношения к мнению других
Учебно-познавательные задачи	Умение структурировать знания, выделять существенные характеристики объектов, устанавливать причинно-следственные связи.	
Учебно-практические задачи	Совершенствовать навыки в проведении химического эксперимента. Развитие умений систематизировать новые знания.	
Основные понятия	Водородный показатель, ионное произведение воды, рН – среда, концентрация ионов.	
Организация пространства		
Межпредметная интеграция	Формы работы	Ресурсы
ПК 2.1 «Повышение плодородия почв» ПК «.». Проведение агротехнических мероприятий по защите почв от эрозий» ОУП 04 «Математика» ОУП02 «Литература»	- фронтальный опрос; - опережающие домашнее задание с презентацией; - видеофрагмент; - эксперимент; - самостоятельная работа	- презентация в программе «Power Point» разработанная преподавателем к данному уроку - приборы «рН – метр» - раствора веществ
Ход учебного занятия		
Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Формируемые УУД
1 этап – Мотивационно-ориентированный		
1. Организационный момент	Отвечают на приветствие. Осуществляют	Умение концентрировать внимание, слушать и

- преподаватель приветствует студентов, настраивает на работу; - организует фронтальный опрос домашнего задания.	актуализацию полученных ранее знаний, отвечая на вопросы в ходе фронтального опроса.	слышать
2. Постановка целей и задач урока. Подводит к осознанию целей и задач, создает мотивацию. Организует беседу, которая помогает студентам сформулировать цели занятия.	Ведут диалог друг с другом, отвечают на вопросы преподавателя. Формулируют с помощью преподавателя цели и тему урока	Умение составлять целое из частей, строить логические рассуждения, сопоставлять факты. Уметь ставить цель учебного занятия и формулировать тему.
2 этап Исполнительский		
1. Первичное усвоение новых знаний Организует работу с текстом с целью выбора нужной информации	Повторение ранее изученного в ходе школьного курса по предметам химии и биологии	Умение структурировать текст выделять главное, осуществлять актуализацию полученных ранее знаний, выступать с использованием мультимедийной презентации
2. Организует работу студентов по изучению нового материала.	Студенты с помощью химического эксперимента и видеофрагментов определяют водородный показатель предложенных растворов, делают соответствующие выводы.	Умение извлекать информацию в ходе химического эксперимента, анализировать и делать выводы
3. Организует продолжение работы студентов с опережающим заданием	Студенты, получившие опережающее задания сообщают о Сёреен Педэро Лаурице Сёренсене, профессоре химии, открывшим водородный показатель, о его семье, вкладе в развитие химии как науки.	Умение выделять существенную информацию из текста, выступать с использованием мультимедийной презентации
4. Преподаватель предлагает решить задачу на закрепление только что пройденного материала (задача выводит на экран)	Решают предложенную задачу с использованием понятия логарифм	Умение анализировать и использовать полученную информацию
3 – этап Рефлексия		
Организует рефлекссию. Подводит к итогам занятия, предлагает осуществить самооценку изученного материала	Систематизируют полученную информацию. Отвечают на вопросы: «Что вам сегодня было интересно?», «Что вызвало затруднение?», «Что бы вы пожелали?»	Умение определять значимость полученных на уроке знаний и умений для себя.
Информация о домашнем задании, инструктаж по его	Студенты записывают задания и задают вопросы в	

выполнению. Предлагает домашнее задание для самостоятельной работы. Разноуровневое домашнее задание	случаи их возникновения	



АгроПром
комплектация

Группа компаний

БИОХИМИЯ

**Плутцева Ирина
Валентиновна,**
*преподаватель Высшей
квалификационной категории*

Вопрос 1

Электролитическая диссоциация – это ...

1. распад электролитов в растворе или расплаве на ионы,
2. расплав электролита,
3. раствор электролита

Вопрос 2

Электролиты – это...

1. вещества, которые не проводят электрический ток,
2. вещества, проводящие электрический ток,
3. амфотерные вещества

Вопрос 3

Какая величина характеризует силу электролита?

1. температура электролита
2. природа электролита,
3. степень диссоциации

Водородный показатель



$$K_{\partial} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{-14}$$

Концентрации ионов H^+ и OH^-
в воде одинаковы.

При 25°C $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ моль/л

$$pH = -\lg |H^+|$$

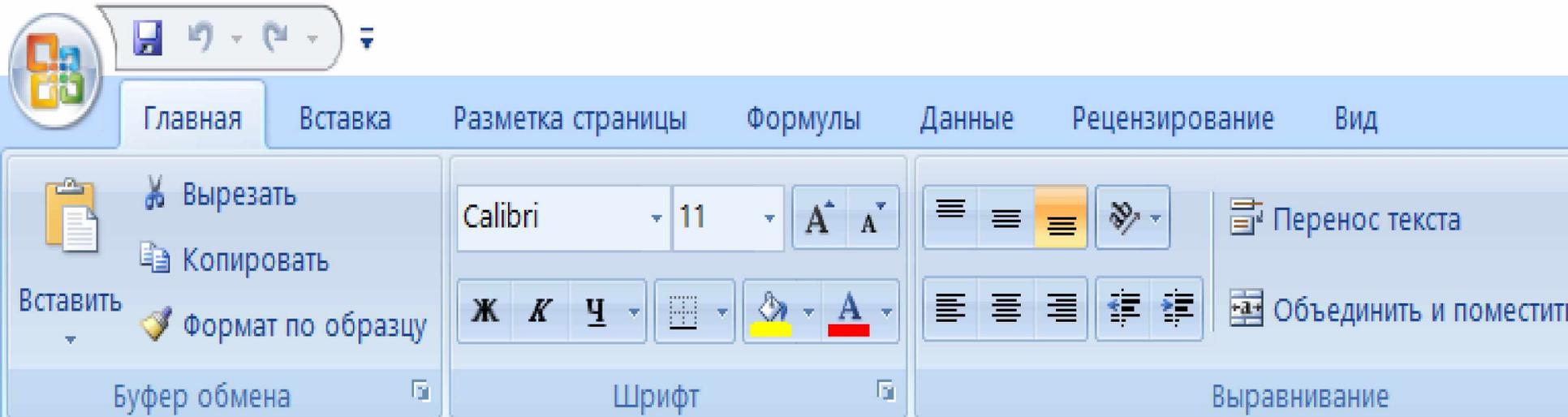
Шкала рН водных растворов электролитов



$pH = 7$ - среда нейтральная, $pH > 7$ - щелочная, $pH < 7$ - кислотная



К/ф «Кощей бессмертный»



Буфер обмена: Вырезать, Копировать, Вставить, Формат по образцу

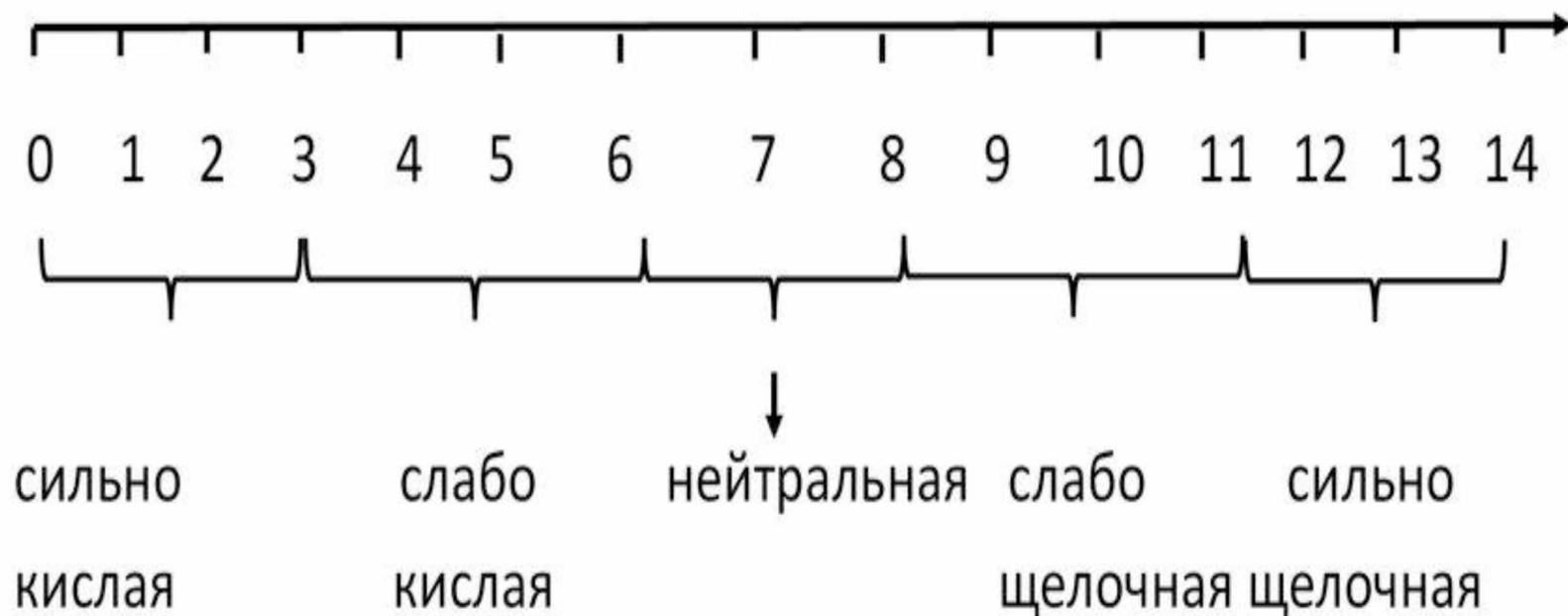
Шрифт: Calibri, 11, Ж, К, Ч, Шрифт

Выравнивание: Перенос текста, Объединить и поместить

G11 f_x

	A	B	C	D
1	Наименование раствора	pH показатель	Среда	
2	Минеральная вода			
3	Молоко			
4	Кока-Кола			
5				
6				

Шкала рН водных растворов электролитов



Без консервантов 1,5л

«Кока-Кола»® сильногазированный
безалкогольный напиток. Пейте охлажденным.

Пищевая ценность на 250 мл и % от РСН**:

**ЭНЕРГ.
ЦЕННОСТЬ**
105 ккал
4,2%

УГЛЕВОДЫ
26,5г
7,3%

**ОБЩИЕ
САХАРА**
26,5г
40,8%

БЕЛКИ
0г
0%

ЖИРЫ
0г
0%

Состав: очищенная газированная вода, сахар, натуральный краситель карамель, регулятор кислотности ортофосфорная кислота, натуральные ароматизаторы, кофеин.

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ на 100 мл:

ЭНЕРГ. ЦЕННОСТЬ
УГЛЕВОДЫ

42 ккал
10,6 г

ОБЩИЕ САХАРА
БЕЛКИ 0 г

10,6 г
ЖИРЫ 0 г



Задача

Сколько кубиков сахара содержится в полулитровой бутылке Кока-колы, если по данным производителя в 100 мл напитка содержится 10.6 г, а масса одного кусочка сахара – 4 г

100 мл – 10.6 г сахара

500 мл – x

$$x = 500 \times 10.6 : 100 = 53 \text{ г}$$

53 : 4 = 13, 25 кубиков

ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Индикаторы \ Среда	кислая	нейтральная	щелочная
Лакмус	красный	фиолетовый	синий
Метилоранж	красный	оранжевый	желтый
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый
Универсальный индикатор	красный	желтый	синий
pH - водородный показатель	$pH < 7$	$pH = 7$	$pH > 7$

Решите задачу

*Рассчитайте концентрации H^+ и OH^- ,
если pH раствора равен 10.*

Дано:

$$pH = 10$$

$[H^+]$ -?

$[OH^-]$ -?

Решение:

$$pH = - \lg[H^+]$$

$$10 = - \lg[H^+]$$

$$-\lg[H^+] = 10$$

$$\frac{1}{H^+} = 10^{10} \quad [H^+] = \frac{1}{10^{10}}$$

$$[H^+] = 10^{-10} \text{ (моль/л)}$$

$$[OH^-] = 10^{-14} / 10^{-10} = 10^{-4} \text{ (моль/л)}$$

Ответ: $[H^+] = 10^{-10}$ (моль/л); $[OH^-] = 10^{-4}$ (моль/л)



Сёрен Педэр Лауриц Сёренсен



**Школа высшей ступени —
(город Сорё, [Зеландия](#))**



Лаборатория Карлсберга



***Современный ацидогастрометр
в комплекте с эндоскопическим рН-зондом***

Рефлексия

На занятии

- я узнал...
- я научился...
- мне понравилось...
- я затруднялся...
- моё настроение...





- 1. Лекция в тетради***
- 2. Решить задачу: рассчитайте концентрации H^+ и OH^- , если pH раствора равен 5.***
- 3. Творческое задание: природные индикаторы***

Молодцы!

Спасибо

за урок!

