

# учебное пособие



# ПО ХИМИИ

для обучающихся с цифровыми лабораториями PASCO  
(в соответствии с ФГОС С(П)ОО)

**PASCO**

Н. А. Филиппова

**Учебное пособие для обучающихся по организации  
и проведению лабораторных работ по химии на уроке  
с цифровыми лабораториями PASCО (в соответствии  
с ФГОС С(П)ОО)**

Полимедиа

Москва 2015

УДК 371.388.6

ББК 74.262.22

Руководитель проекта:

**Новикова Елена Владимировна** — генеральный директор компании Polymedia, кандидат химических наук, докторант кафедры «IT в государственном управлении» РАНХ и ГС при Президенте РФ, член Международной ассоциации информационных и коммуникационных технологий InfoComm International.

Автор учебного пособия:

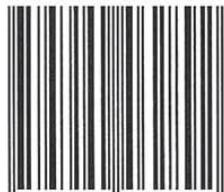
**Филиппова Наталья Анатольевна** — учитель химии первой категории ГБОУ гимназии № 1534, председатель методического объединения учителей химии, биологии, географии и естествознания.

Филиппова Н. А. **Учебное пособие для обучающегося по организации и проведению лабораторных работ на уроке химии с цифровыми лабораториями PASCО (в соответствии с ФГОС С(П)ОО).** — М.: Полимедиа, 2015. — 40 с.

ISBN 978-5-9904628-9-2 УДК 371.388.6

ББК 74.262.22

ISBN 978-5-9904628-9-2



© Все права защищены

***Знания, не проверенные опытом,  
бесплодны и полны ошибок.***

*Леонардо да Винчи*

## СОДЕРЖАНИЕ

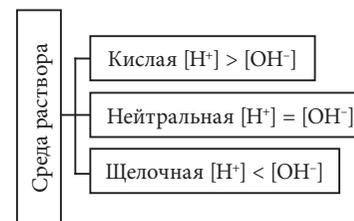
Лабораторная работа на тему: влияние природы реагирующего вещества на скорость химической реакции. . . . .	8
Лабораторная работа на тему: влияние катализатора на скорость химической реакции . . . . .	16
Лабораторная работа на тему: определение водородного показателя в растворах различных веществ. . . . .	20
Лабораторная работа на тему: исследование теплового эффекта при растворении веществ в воде . . . . .	26
Лабораторная работа на тему: изучение процесса брожения глюкозы . . . . .	32

Лабораторная работа на тему:

# определение водородного показателя в растворах различных веществ

## Введение

Произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов — величина постоянная при данной температуре, ее называют ионным произведением воды. При температуре +25 °С ионное произведение воды  $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ . Далее будем рассматривать растворы только при этой температуре.



Для характеристики концентрации ионов водорода введена особая единица, называемая водородным показателем рН (пэ-аш):  $pH = -\lg[H^+]$ . Существуют различные методы измерения рН. Один из них — с помощью кислотно-основных индикаторов. Индикаторы — вещества, которые изменяют свой цвет в зависимости от концентрации какого-либо реагента. Кислотно-основные индикаторы в зависимости от рН раствора меняют свой цвет. Достаточно часто применяют индикаторы метиловый оранжевый (метилоранж), фенолфталеин и лакмус фиолетовый. Кроме указанных индикаторов, на практике часто применяют универсальный индикатор, который можно использовать для определения рН в широком интервале от 0 до 14.

**Цель работы:** в этой лабораторной работе мы проведем исследование, показывающее, как меняется значение водородного показателя в растворах различных веществ, наблюдаем за тем, как влияет рН на среду раствора.

## Гипотеза эксперимента

1. Что такое водородный показатель?
2. Как вы считаете, какое значение рН будет в растворах кислот, оснований и дистиллированной воде?
3. Какое значение рН будет в водопроводной воде?

### Лабораторное оборудование и материалы (на одну пару обучающихся)

№	Наименование	Количество
1	Химический стакан, 150 мл	5
2	Бумажная салфетка	1
3	Нетбук	1
4	Интерфейс SPARKlink	1
5	Цифровой мультидатчик по химии	1
6	Цифровой датчик pH PASCO	1
7	Соединительный кабель USB	1
8	Соляная кислота, 30 мл	1
9	Гидроксид натрия, 30 мл	1
10	Дистиллированная вода, 100 мл	1
11	Универсальная индикаторная бумага	5
12	Водопродовная вода, 30 мл	1

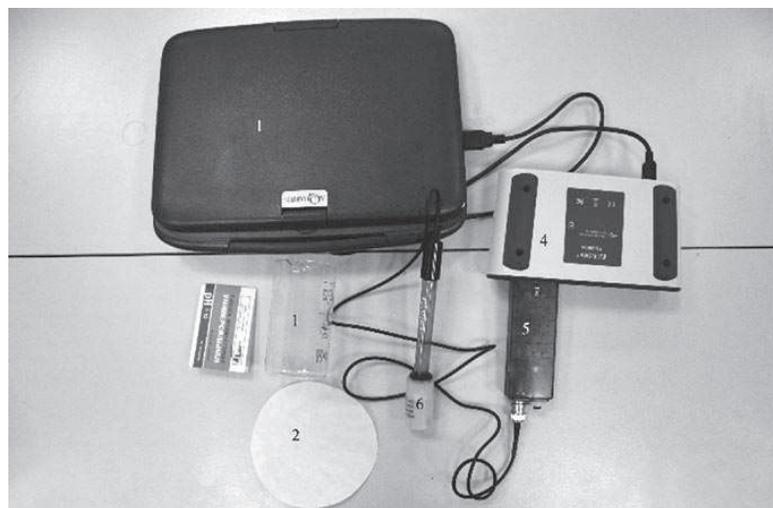


Рис. 1.  
Внешний вид  
установки

Соляную кислоту, гидроксид натрия, дистиллированную и водопроводную воду раздает учитель перед началом эксперимента.

### Техника безопасности

1. При проведении опытов надо быть внимательными и осторожными.
2. Наливайте жидкость осторожно.
3. При выяснении запаха веществ не подносите сосуд близко к лицу, поскольку вдыхание паров и газов может вызвать раздражение дыхательных путей.

Для ознакомления с запахом нужно его проверить движением руки от отверстия сосуда к носу.

4. Производите опыты только над столом.
5. Не приступайте к выполнению опыта, не зная, что и как нужно делать.
6. После проведения химических опытов приведите рабочее место в порядок.

### Подготовка и проведение эксперимента

1. Соберите установку для проведения эксперимента. Для этого соедините цифровой мультидатчик и датчик pH с помощью удлинителя.

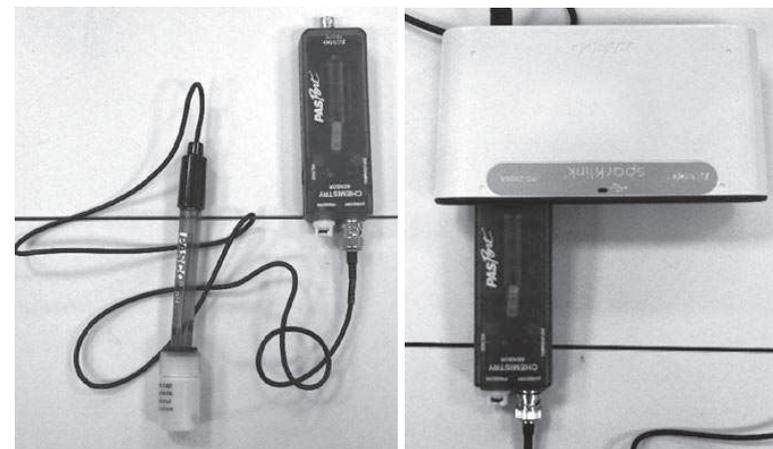


Рис. 2.  
Сбор установки

Рис. 3.  
Подключение  
устройств

2. Подключите датчик с удлинителем к интерфейсу SPARKlink, а затем с помощью USB-кабеля подключите интерфейс к нетбуку (рис. 3).
3. Извлеките датчик pH из защитного раствора, в котором он хранится. Снимите крышку с верхней части датчика. Отставьте защитный раствор в сторону. Опустите датчик в стакан с дистиллированной водой. Используйте дистиллированную воду для промывания датчика после каждого опыта.
4. Запустите программу SPARKvue, нажав на значок  на вашем нетбуке.
5. В открывшемся окне выберите «pH», а затем «Показать», откроется окно с графиком зависимости pH от времени.

Лабораторная работа на тему:

# изучение процесса брожения глюкозы

## Введение

Жизнь микробов возможна и без доступа кислорода воздуха. Энергия, необходимая для жизнедеятельности организма, в этих условиях образуется в результате процессов брожения. Наиболее распространены виды брожений, в процессе которых происходит распад органических веществ (преимущественно сахаров) под влиянием микроорганизмов, представляющий совокупность окислительно-восстановительных реакций. Брожения никогда не приводят к полному окислению органических веществ. Многие характерные формы брожения протекают без участия кислорода воздуха — анаэробно.

Поскольку свободный кислород, имеющийся на нашей планете, образовался в результате фотосинтеза, возникшего на более поздних этапах развития жизни на Земле, совершенно очевидно, что анаэробный способ извлечения энергии — брожение — более древний, чем процесс дыхания.

Брожение известно людям с незапамятных времен. Тысячелетиями человек пользовался спиртовым брожением при изготовлении вина. Еще раньше было известно о молочнокислом брожении. Люди употребляли в пищу молочные продукты, готовили сыры. При этом они не подозревали, что эти процессы происходят с помощью микроорганизмов. Термин «брожение» был введен голландским алхимиком Ван Хельмонтом в XVII веке для процессов, идущих с выделением газов (*fermentatio* (лат.) — «брожение»). Затем в XIX веке основоположник современной микробиологии Луи Пастер показал, что брожение является результатом жизнедеятельности микробов, и установил, что различные брожения вызываются разными микроорганизмами.

Спиртовое брожение — это процесс окисления углеводов, в результате которого образуются этиловый спирт, углекислота и выделяется энергия. Брожение производят главным образом дрожжи, а также некоторые бактерии и грибы. Сбраживаться могут лишь углеводы, и притом весьма избирательно. Дрожжи сбраживают только некоторые 6-углеродные сахара (глюкозу, фруктозу, маннозу).

**Цель работы.** В этой лабораторной работе мы проведем исследование, показывающее... (какой процесс?) глюкозы при помощи дрожжей. Пронаблюдаем за происходящими изменениями. Оценим скорость выделения углекислого газа.

## Гипотеза эксперимента

1. Что такое брожение?
2. Как вы считаете, какую роль выполняют дрожжи в процессе брожения?
3. Выделяется ли при брожении газ, если да, то какой?