

МОУ гимназия имени А.Л. Кекина

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОЧКА РОСТА»
НА УРОКАХ ХИМИИ**

Учитель химии Смирнова Т.Ю.

г. Ростов. 2024 год



- **Цифровая лаборатория** – это реальное учебное оборудование с цифровыми датчиками, сигнал с которых поступает на компьютер и обрабатывается соответствующей программой.

Из чего состоит лаборатория: ноутбук, цифровые датчики и ПО.



Основные направления использования цифровых лабораторий

- Регулярные уроки
- Проектная деятельность
- Полевые исследования
- Факультативные занятия



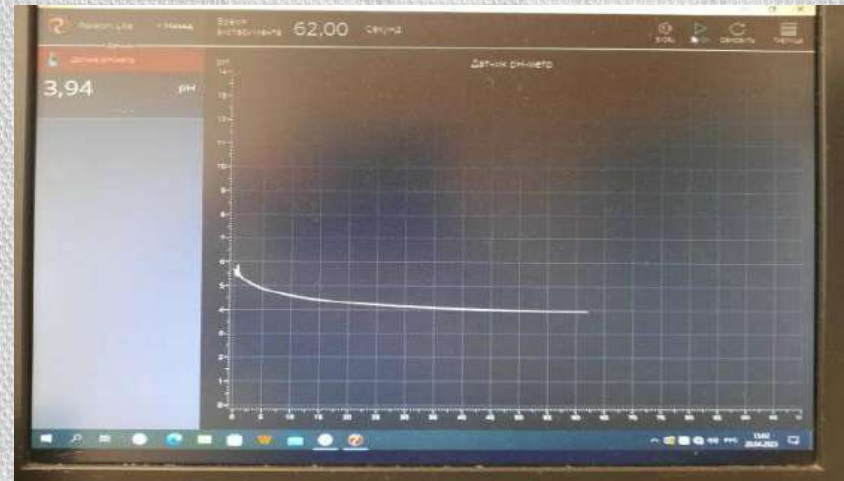
Состав

- Цифровой датчик оптической плотности 525 нм
- Цифровой датчик рН
- Цифровой датчик температуры термопарный
- Цифровой датчик электропроводности
- Цифровой датчик температуры (-40...+180С)
платиновый
- Стержень для закрепления в штативе
- Кабель соединительный
- Весы электронные учебные 200 гр
- Кювета
- Набор лабораторной оснастки
- Ложемент пластиковый
- Ложемент из теплофлекса
- Контейнер с крышкой 150
- ПО
- Методическое пособие



Принципы организации эксперимента

- Наглядность
- Простота
- Доступность для понимания
- Конкретность
- Целостность
- Кратковременность
- Безопасность
- Воспроизводимость



Преимущества цифровой лаборатории

- наглядное представление результатов эксперимента в виде графиков, диаграмм и таблиц;
- компьютерная обработка результатов эксперимента, данных измерений;
- сопоставление данных, полученных в ходе различных экспериментов; возможность многократного повторения эксперимента;
- наблюдение за динамикой исследуемого явления; доступность изучения быстро протекающих процессов;
- сокращение времени эксперимента; быстрота получения результата;
- возрастание познавательного интереса учащихся

Мультидатчик

— это компактное решение, которое объединяет в одном корпусе от двух и более измерительных устройств (датчиков) работающих одновременно.



Мультидатчик Point Хим-5

Мультидатчик позволяет измерять следующие параметра: температуру в диапазоне от -40 до +165 °С, высокую температуру до 1300 °С, показатель рН и химический электропотенциал.

Состав мультидатчика:

- Датчик температуры
- Датчик высокой температуры
- Датчик рН
- Датчик электропотенциала

Цифровые датчики, которые используются в практике работы учителя химии:

- Датчик рН

предназначен для измерения рН различных объектов. Он позволяет количественно ввести понятие «водородный показатель», т.е. количественно раскрыть понятия «сила электролита», «гидролиз», «константа равновесия». Датчик рН легок в использовании и почти мгновенно позволяет измерить уровень кислотности. Датчик требует калибровки, даёт точные результаты измерений.

- Температурные датчики

дают возможность количественно характеризовать условия протекания тех или иных процессов и их тепловые эффект.

- Датчик электропроводности

позволяет продемонстрировать электролитическую диссоциацию и количественно проследить ее закономерности, а также закономерности ионообменных реакций

Цифровые датчики

Химия



Щуп высокой температуры



Электрод pH



Щуп температуры (платиновый)



Электрод электропроводимости



Датчик оптической плотности (колориметр)

Датчик измеряет количество пропускаемого света через исследуемый раствор на определенной длине волны.

Длины волн источника света: **465, 520, 630 нм**

Диапазон измерения коэффициента пропускания света: **от 0 до 100 %**

Разрешение при измерении коэффициента пропускания: **0,1 %**

Диапазон измерения оптической плотности: **от 0 до 2 D**

Разрешение при измерении оптической плотности: **0,01 D**

Количество кювет в комплекте: **5 шт**

Длина оптического пути кюветы: **10 мм**

Объем кюветы: **4 мл**

Подключение датчиков Releon Air по «Bluetooth» в программе Releon Lite.

- Включите датчик, нажав «Единую кнопку включения» и удержите ее 3 секунды.
- Прозвучат два кратких сигнала.
- Индикатор «Bluetooth» и индикатор батареи загорятся и затухнут. Индикатор состояния сопряжения «Bluetooth» начнет мигать, сигнализируя о готовности к сопряжению с компьютером. Переключитесь на вкладку «Bluetooth».

- Нажмите кнопку «Поиск». Если модуль подключения «Bluetooth» не подключен к компьютеру, то кнопка «Поиск» не активна и имеет серый цвет.
- В блоке «Поиск устройств» появится ваше устройство (повторите поиск, если устройство не появилось в течение некоторого времени).

- Кнопкой «Загрузить» произведете загрузку эксперимента. Кнопка «Загрузить» изменится на кнопку «Показать».
- Нажатием кнопку «Показать» осуществляется переход в режим графиков.

Раздел 3. Тематическое планирование 8 класс

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов по учебному плану	В том числе, количество часов на проведение			ЦОР	Точка Роста
			Лабораторных работ	Практических работ	Контрольных работ		
4	Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов	16	4	3	1	<p>ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео Решу ВПР, РЭШ</p>	<p>Д.5. «Электролиты, неэлектролиты» Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик электропроводности. Дополнительное оборудование: стаканы на 50 мл — 2 шт.; промывалка с дистиллированной водой; стакан для слива. Материалы и реактивы: фильтровальная бумага; растворы HCl, CH₃COOH, NaOH, сахарозы, NaCl.</p> <p>Д.6. «Определение pH растворов кислот и щелочей» Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик pH. Дополнительное оборудование: штатив с зажимом, пять химических стаканов (25 мл), пробирки, промывалка с дистиллированной водой. Материалы и реактивы: 0,1М растворы HCl, HNO₃, NaOH, Ca(OH)₂ (насыщенный раствор), растворы индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина; универсальная индикаторная бумага; фильтровальная бумага</p>

Датчик проводимости.

- Датчик измеряет электропроводимость различных растворов. Имеет три диапазона измерений: от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2 000 мкСм; от 0 до 20 000 мкСм.
- Перед работой с помощью лабораторной промывалки тщательно ополоснуть нижнюю часть электрода дистиллированной водой, после чего осторожно осушить фильтровальной бумагой.
- Перед помещением электрода в исследуемый раствор произведите сброс в 0 мкСм, путем нажатия кнопки «Сбросить». Так же применяйте «Сброс» при смене диапазона.

Инструкция к лабораторной работе «Электролиты и неэлектролиты»

Цель урока: сформировать понятие об электролитической диссоциации, электролитах и неэлектролитах, и их поведении в водных растворах.

Оборудование, программное обеспечение и расходные материалы

1. Цифровая лаборатория RELEON цифровой датчик электропроводности.
2. Стаканы на 50 мл.
3. Стеклянная палочка, промывалка, дистиллированная вода.
4. Раствор спирта 1:1.
5. 5%-ный раствор сахарозы.
6. 5%-ный раствор хлорида натрия.
7. 5%-ный раствор хлороводорода.
8. 5%-ный раствор гидроксида натрия
9. Поваренная соль (твердая), сахар (твердый).
10. Химический стакан на 250 мл

Ход работы.

1. Запустите на регистраторе данных программное обеспечение Releon Lite.
2. Подключите датчик электропроводности из комплекта цифровой лаборатории Releon к регистратору данных.
3. В стакан поместите поваренную соль и опустите в стакан датчик электропроводности. Проводит ли соль электрический ток?
4. Аналогичные действия проведите с сахарозой.
5. В стакан налейте 20 мл 5%-ного раствора сахарозы. Опустите в него датчик электропроводности, закрепленный в лапке штатива. Наблюдайте за изменением значения электропроводности. Когда показания датчика перестанут изменяться, запишите его значение в таблицу.

Обратите внимание! Датчик тщательно промойте водой.

6. Затем датчик опустите в следующий раствор. Аналогичные действия проделайте со всеми растворами

Результаты измерений/наблюдений

№ опыта	Название вещества, раствора	Значение электропроводности, мкСм/см	Электролит, неэлектролит

Теоретическое пояснение

- При растворении в воде ионных соединений полярные молекулы воды окружают («сольватируют») заряженные ионы, переводя их в раствор.
- Молекулярные соединения сольватируются, но не распадаются на ионы.
- В первом случае раствор проводит электрический ток, во втором нет.
- Определить принадлежность вещества или раствора вещества к электролитам можно при помощи измерения электропроводности. Если электропроводность велика, то исследуемый объект — электролит. Если значение электропроводности меньше 20 мкСм/см , то это неэлектролит.

Специальная единица измерения: микросименс (на англ. microsiemens) – единица измерения электрической проводимости в Международной системе единиц (СИ), доляная по отношению к сименсу. Сокращённое обозначение микросименса: русское — мкСм, международное — μS .

Удельная проводимость дистиллированной воды приблизительно 0,055 мкСм/см.

Методические комментарии

Число исследуемых на уроке веществ и растворов можно уменьшить.

Можно исследовать как минимум неэлектролит, его раствор, раствор соли, кислоты и щелочи, а также твёрдые вещества.

При невозможности организовать исследование веществ одновременно всеми учениками можно распределить работу по группам. Полученные результаты учащиеся заносят в таблицу, изображённую на доске.

Можно использовать технологию смешанного обучения. В классе организуются несколько рабочих зон, в которых будут располагаться разные растворы и вещества. Группы учащихся поочерёдно выполняют исследования в одной зоне, затем переходят во вторую зону и т. д.

Задание по развитию функциональной грамотности

Вы часто замечали, что во время гололёда тротуары и дороги посыпают антигололёдным реагентом. В качестве реагента используют поваренную соль или хлористый кальций (CaCl_2). Какой реагент будет более эффективным для уничтожения льда, если было потрачено одинаковое количество вещества поваренной соли и хлористого кальция (стоимость реагентов не учитывается)? Ответ поясните.

Решение:

При попадании на лёд вещество постепенно растворяется.

При растворении в воде 1 моль хлорида натрия даёт по 1 моль ионов натрия (Na^+) и хлора (Cl^-).

При растворении 1 моль CaCl_2 образуется 1 моль ионов кальция и 2 моль ионов хлора.

Раствор хлорида кальция будет замерзать при более низкой температуре (при условии одинаковой концентрации моль/кг воды) по сравнению с раствором хлорида натрия.

А значит, и эффективность его будет выше.

Задание для подготовки к ГИА, ВПР

1. К хорошо растворимым электролитам относится:

- 1) гидроксид бария;
- 2) фосфат магния;
- 3) сульфид меди(II);
- 4) карбонат кальция.

Ответ: 1.

2. Электрический ток проводит раствор:

- 1) этилового спирта;
- 2) глицерина;
- 3) глюкозы;
- 4) гидроксида кальция.

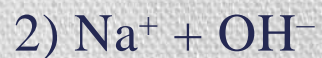
Ответ: 4.

3. Установите соответствие между веществом и образовавшимися ионами (с учётом коэффициентов).

ЭЛЕКТРОЛИТ



ИОНЫ



Ответ: 4, 3, 2.

Лабораторный опыт № 6. «Определение рН в разных средах»

Теоретическая часть

В чистой воде и в нейтральных растворах значение рН равно 7,0.

Если из-за малых примесей (в первую очередь растворённого углекислого газа и аммиака) в дистиллированной воде в лаборатории рН может колебаться от 6,0 до 8,0, то среду с этим диапазоном рН считают нейтральной.

Чем меньше рН, тем среда кислее. рН концентрированных кислот примерно равен -1 . Чем рН больше, тем среда основнее.

В концентрированных растворах щелочей рН около 14,0. В кислотах 0,1 моль/л рН $\approx 1,0$, в щелочах той же концентрации рН $\approx 13,0$.

Практическая часть

Цель работы:

сформировать представление о шкале рН.

Перечень датчиков цифровой лаборатории:

датчик рН.

Дополнительное оборудование:

штатив с зажимом;

пять химических стаканов (25 мл);

промывалка.

Материалы и реактивы:

- универсальная индикаторная бумага,
- 0,1М растворы хлороводорода HCl и гидроксида натрия NaOH ,
- водопроводная вода, соки, минеральная вода, растворы стиральных порошков, экстракты чая и кофе.

Техника безопасности:

1. Работать в очках.
2. Специальные меры безопасности при работе со щелочами и разбавленными кислотами.
3. Чувствительный элемент датчика рН — стеклянный шарик в его нижней части. Он очень хрупкий, поэтому не следует касаться им любых твёрдых поверхностей или ронять.

Инструкция к выполнению:

1. Закрепите датчик рН в лапке штатива.
2. В стакан налейте соляную кислоту.
3. Погрузите электрод в раствор, не менее чем на 3 см. Когда показания прибора стабилизируются, запишите значение рН в отчёт.
4. Поместите в этот раствор кусочек универсальной индикаторной бумаги и оцените значение рН по его окраске. Сравните показания датчика рН и индикаторной бумаги.
5. Тщательно ополосните стакан и датчик рН дистиллированной водой из промывалки и погрузите его в раствор гидроксида натрия NaOH. Запишите значение рН в результаты измерений. Поместите в раствор кусочек индикаторной бумаги и оцените значение рН по его окраске. Сравните показания.
6. Проведите измерения рН остальных растворов.

Результаты измерений/наблюдений

Исследуемый раствор	Значение рН по датчику	Значение рН по универсальному индикатору

Выводы:

Отразить возможности определения кислотности среды с помощью индикатора и датчика рН.

Контрольные вопросы:

1. В каком из исследуемых растворов самая высокая концентрация кислоты?
2. Какие растворы, применяемые в быту, имеют щелочную реакцию среды?
3. В каких растворах близкое значение водородного показателя?

Задания для развития функциональной грамотности

1) Метеослужба города зафиксировала выпадение дождевых осадков с $pH = 2,5$. Какую окраску примут известные вам индикаторы в такой дождевой воде?

2) Ученик решил исследовать раствор стирального порошка с помощью лакмуса. Однако выбранный индикатор незначительно изменил свою окраску. Как иначе проверить, какая среда в исследуемом растворе?

3) Как будет изменяться значение pH насыщенного водного раствора углекислого газа при нагревании? Почему?

4) Хозяйки давно заметили и используют свойство свекольного отвара. Чтобы борщ был ярко-красным, в него перед окончанием варки добавляют немного пищевой кислоты – уксусной или лимонной. Цвет меняется буквально на глазах. Объясните это явление.

При взаимодействии углекислого газа и воды частично образуется угольная кислота (H_2CO_3). Эта реакция эндотермична - скорость ее возрастает при охлаждении, и убывает при нагревании. Другими словами - термически неустойчивая углекислота при нагревании разлагается на воду и CO_2 , который выделяется в газообразном состоянии.

В свекле содержится бетанин, который ещё называют свекольный красный. Его, кстати, используют для подкрашивания кремов, соусов, мороженого и даже мяса, чтобы оно было визуально привлекательнее! Т.к. это пищевая добавка, то у неё есть и свой номер - E 162.

Л. И. Беспалов и М. Ф. Дорофеев «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центров «Точка Роста». Методическое пособие:, М.2021. 154 с.

В настоящее время учителя активно используют ЦЛ, как правило, только для внеурочной деятельности школьников, в частности, для организации проектной формы работы. **Ограничение применения** ЦЛ на уроках, по нашему мнению, обусловлено следующими причинами:

- жесткие временные рамки урока;
- практически полное отсутствие количественного химического эксперимента в базовых учебных программах;
- превалирование иллюстрирующего химического эксперимента, недостаточное внимание к проблемному, поисковому и исследовательскому эксперименту на уроках;
- недостаточная оснащённость кабинетов химии (так, для проведения 9 работ из 15 предложенных требуется магнитная мешалка, которая не поставляется вместе с основным оборудованием лаборатории; для организации работ по химическому катализу и газовым законам требуется датчик давления, который входит в комплект ЦЛ только для кабинета физики);
- использование понятий, содержание которых существенно выходит за рамки Государственного образовательного стандарта (базовый уровень), например: «водородный показатель, рН».

Ряд *преимуществ* применения ЦЛ в школьном химическом образовании по сравнению с традиционной формой проведения школьного химического эксперимента:

- наглядное представление результатов эксперимента в виде графиков, диаграмм и таблиц;
- возможность хранения и компьютерной обработки результатов эксперимента, измерений;
- возможность сопоставления данных, полученных в ходе различных экспериментов;
- сокращение времени эксперимента;
- возможности для индивидуализации обучения, учета психолого-педагогических особенностей каждого школьника при организации проектной деятельности.

Вместе с тем в ходе исследования были выявлены существенные *проблемы*:

- появляется опасность переключения внимания школьников с изучаемого явления на взаимодействие с измерительными приборами;
- происходит подмена учебных целей: вместо изучения явления – регистрация данных;
- возможно снижение эффективности самостоятельной работы школьника, поскольку все вычисления и построения, во время которых проходит осмысление полученной информации, проводит компьютер;
- возникает «эффект черного ящика»: ученику не известен принцип работы датчиков, и, соответственно, ему сложно установить причинно-следственные связи между наблюдаемым явлением и графиками на экране;
- систематическое применение ЦЛ на уроках может привести к угасанию «эффекта новизны», т.е. к постепенному снижению изначально высокого познавательного интереса к работе с ЦЛ.

Цифровое учебно-лабораторное оборудование обеспечивает

автоматизированный сбор и обработку данных, позволяет отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц, показаний приборов.

Проведенные эксперименты могут сохраняться в реальном масштабе времени и воспроизводиться синхронно с их видеозаписью.

Преимущества современного цифрового учебно-лабораторного оборудования:

позволяют производить измерения различных процессов;

производить измерения показателей состояний различных систем;

не требуют длительного подготовительного этапа, очень просты в использовании;

с ними удобно работать при проведении демонстрации и при проведении лабораторных и практических работ;

позволяют проводить количественные измерения.

