



Использование оборудования в урочной деятельности обучающихся по химии

Бобылева Ольга Петровна, учитель химии высшей
квалификационной категории

«Могущество разума беспредельно...»



- 1 видеоролики и презентации;
- 2 Электронные таблицы и тесты;
- 3 мультимедиа учебник;
- 4 цифровая лаборатория;
- 5 Интернет-ресурсы.

Современный урок невозможен без использования информационных технологий. Их применение в обучении – одна из наиболее важных и устойчивых тенденций развития мирового образовательного процесса. При изучении химии и биологии информационные технологии становятся эффективным вспомогательным средством, которое помогает повышать качество знаний обучающихся и качество самих уроков.

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



Основные направления использования цифровых лабораторий

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



Принципы организации эксперимента



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

Датчик температуры платиновый – простой и надежный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от -40 до $+180$ °С.



Датчик температуры

Датчик измеряет температуру различных растворов и твердых материалов.

Датчик оснащен выносным и герметичным температурным зондом, устойчивым к лабораторным реагентам.

Диапазон измерения: от -40 до 165 °С

Разрешение: $0,1$ °С

Материал выносного зонда : нержавеющая сталь с хромированным покрытием

Длина металлической части зонда: 100 мм

Диаметр зонда: 5 мм

Разъем для подключения выносного щупа: Jack $3,5$ мм



Датчик измеряет водородный показатель рН в исследуемых растворах.

В настоящее время в школу поступают комбинированные датчики. Диапазон измерений рН от 0 до 14. Используется для измерения водородного показателя водных растворов, в различных исследованиях объектов окружающей среды.

Особенности

Датчик имеет возможность калибровки в программе Releon Lite.

Калибровочные коэффициенты сохраняются в энергонезависимую память устройства.

Комплект поставки:

- Датчик рН
- Электрод рН
- Паспорт датчика

Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации.



Датчик электропроводности

Датчик измеряет электропроводность различных растворов.

Диапазон измерения 1: от 0 до 200 мкСм/см

Диапазон измерения 2: от 0 до 2000 мкСм/см

Диапазон измерения 3: от 0 до 20000 мкСм/см

Разрешение 1 (для диапазона 1): 0,5 мкСм/см

Разрешение 2 (для диапазона 2): 5 мкСм/см

Разрешение 3 (для диапазона 3): 20 мкСм/см

Длина измерительного щупа: 155 мм

Разъем для подключения щупа: BNC



Датчик концентрации ионов

Датчик измеряет концентрацию ионов в растворе в зависимости от подключенного к нему ионселективного электрода.

Поддерживаемые ионселективные электроды: аммоний, кальций, кальций+магний (жесткость воды), хлор, нитрат

Разъем для подключения ионселективного электрода: BNC

Разъем для подключения электрода сравнения: штексель ШП 4-2



Мультидатчик Point Хим-5

Мультидатчик позволяет измерять следующие параметры: 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



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**

Практическая работа № 1

Актуальность: химия – наука экспериментально-теоретическая. Основной метод обучения предмета – химический эксперимент. При изучении химии обучаемые выполняют лабораторные опыты, практические работы, решают экспериментальные задачи. Необходимым условием выполнения работ является применение нагревания. Поэтому с первых уроков химии у учащихся формируют умения работать с нагревательными приборами, в частности со спиртовкой.

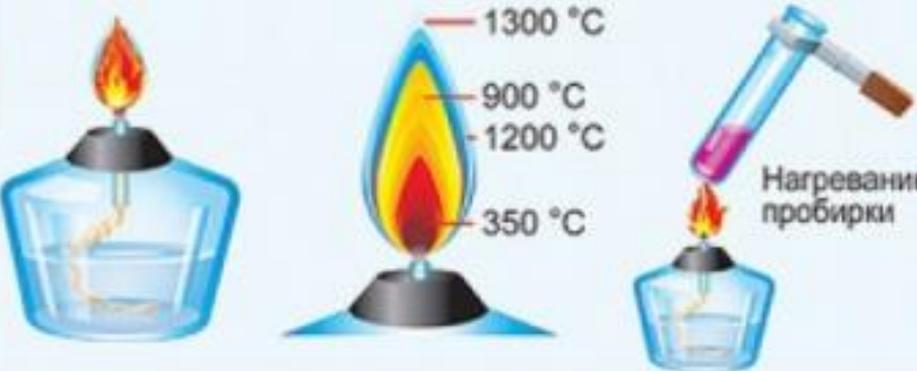


Инструкция к практической работе «Изучение строения пламени»

НАЧАЛА ХИМИИ
(учебник для 8 класса)

14. СТРОЕНИЕ ПЛАМЕНИ

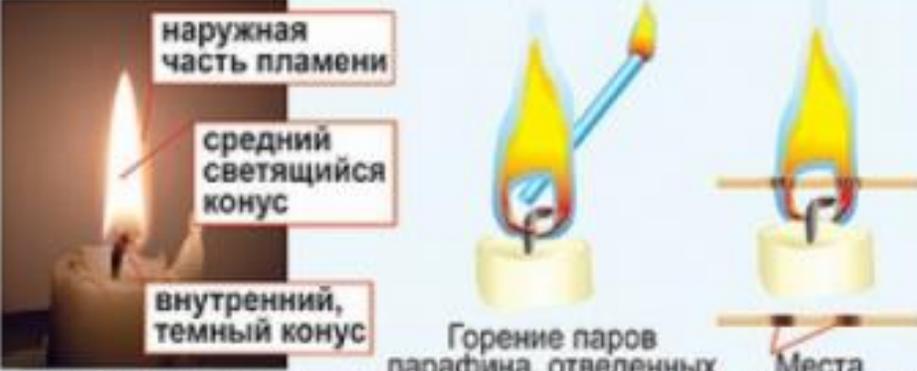
ПЛАМЯ СПИРТОВКИ



1300 °C
900 °C
1200 °C
350 °C

Нагревание пробирки

ПЛАМЯ СВЕЧИ



наружная часть пламени
средний светящийся конус
внутренний, темный конус

Строение пламени свечи

Горение паров парафина, отведенных из внутренней части пламени

Места обугливания лучинки

Запустите на регистраторе данных программное обеспечение Releon Lite.

Подключите высокотемпературный датчик (термопару) к регистратору данных (компьютеру).

Закрепите датчик в штативе так, чтобы его кончик касался фитиля спиртовки.

Запустите измерение температуры клавишей «Пуск».

Зажгите спиртовку. Когда показания стабилизируются, запишите значение температуры на схеме пламени (см. рис. 1).

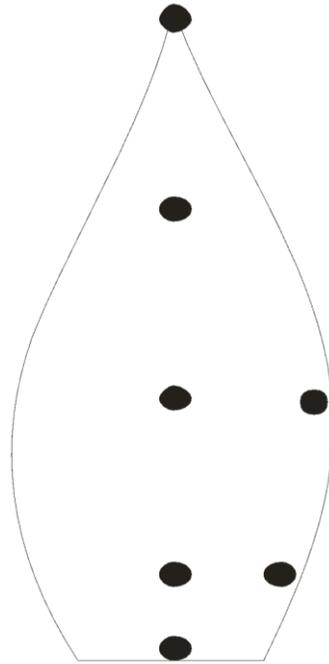


Рис.1. Точки измерения температуры пламени

Перемещайте датчик температуры в следующую точку пламени в соответствии со схемой. Для этого ослабляйте муфту и перемещайте ее (вместе с лапкой и датчиком) в нужное место. Когда показания стабилизируются, снова заносите значение температуры в соответствующей точке в тетрадь в таблицу. Повторите действия со свечей.

№	Источник теплоты	Температура около фитиля (кусочка горючего)	Температура в средней части пламени	Температура в верхней части пламени
1	Спиртовка			
2	Свеча			
3	Сухое горючее			

Выводы:

**Реакция нейтрализации.
Взаимодействие гидроксида
натрия с соляной кислотой**

Оборудование, программное обеспечение и расходные материалы

1. Цифровая лаборатория RELEON с датчиком температуры.
2. Химический стакан на 250 мл.
3. Штатив лабораторный.
4. Раствор фенолфталеина.
5. 0,1 М раствора NaOH.
6. 0,1 М раствора HCl.
7. Магнитная мешалка.

Инструкция к лабораторной работе «Реакция нейтрализации»

- При помощи резиновой груши наполните пипетку 0,1 М раствором гидроксида натрия.
- В стакан перелейте отмеренный объем раствора щелочи (10 мл).
- Добавьте в стакан 20 мл дистиллированной воды.
- Осторожно опустите в стакан магнитный якорь. Поместите стакан на рабочую поверхность магнитной мешалки. Включите мешалку и осторожно, чтобы не разбить электрод, опустите его в стакан с раствором щелочи.
- Закрепите электрод в штативе. Якорь мешалки не должен касаться электрода.
- Начните запись измерений, дождитесь, пока показания электрода станут стабильными.
- Прибавьте к раствору 2–3 капли раствора фенолфталеина.
- Приливайте с одинаковой скоростью 0,1 М раствора хлороводорода в стакан с раствором щелочи. *Обратите внимание*, что при приближении точки нейтрализации (когда будет прилито примерно 9,5 мл раствора кислоты) раствор кислоты добавляйте по каплям.

Результаты измерений/наблюдений

лабораторной работы «Реакция нейтрализации»

	Исходный раствор щелочи	Раствор в точке эквивалентности
Значение температуры		
Цвет фенолфталеина		

«Электролиты и неэлектролиты»

Оборудование, программное обеспечение и расходные материалы

1. Цифровая лаборатория RELEON с датчиком температуры и цифровой датчик электропроводности
2. Стаканы на 50 мл
3. Стеклянная палочка, дистиллированная вода
4. Раствор спирта 1:1.
5. 5%-ный раствор сахарозы
6. 5%-ного раствора хлорида натрия
7. 5%-ного раствора гидроксида натрия
8. 5%-ного раствора хлороводорода

Инструкция к лабораторной работе «Электролиты и неэлектролиты»

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 или неэлектролит
Дистиллированная вода			
Раствор спирта			
Раствор сахарозы			
Раствора гидроксида натрия			
Раствора хлороводорода			

**«Определение
содержания NO_3^- в
продуктах питания»**

Определение содержания NO_3^- в продуктах питания

- Для определения содержания нитрат-ионов в продуктах питания были выбраны сельдерей и молодой картофель
- Определение проводили ионометрическим методом при помощи цифровой лаборатории Releon и при помощи дифениламина



Калибровка ионселективного электрода

Подключить датчик нитрат-ионов к персональному компьютеру, к датчику подключить ионселективный электрод и электрод сравнения.

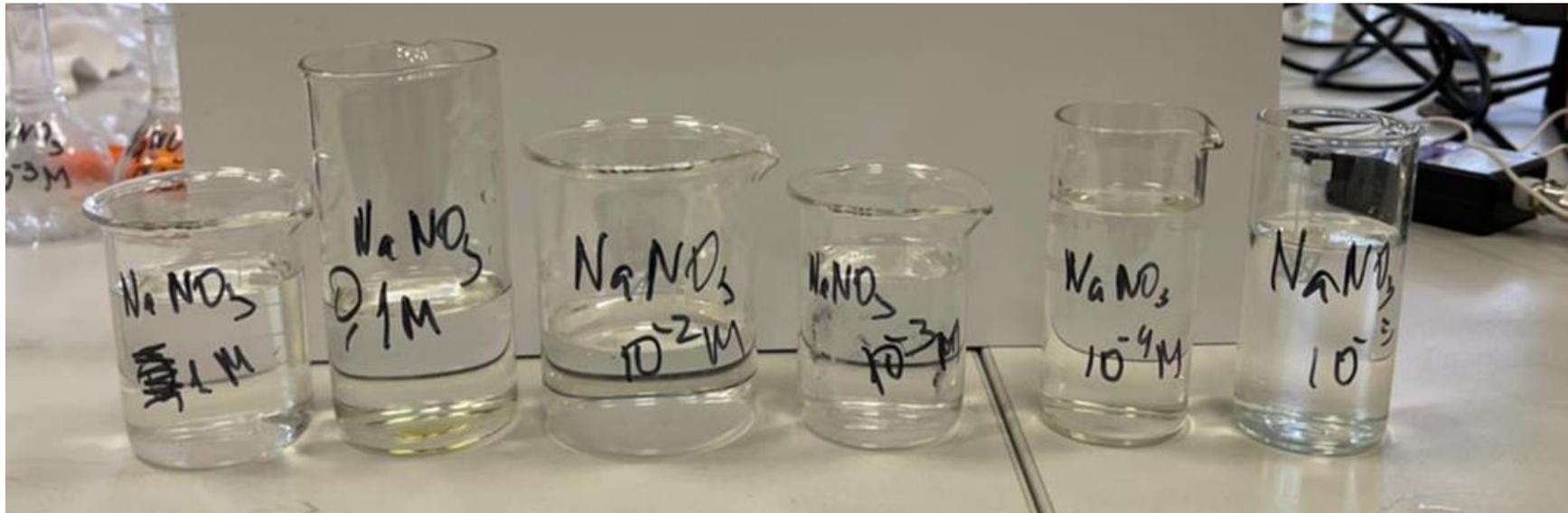


Приготовление калибровочных растворов

- 1) Для приготовления калибровочного раствора концентрацией 1 моль/л: в мерную колбу вместимостью 100 мл помещают точную навеску 8,5 г нитрата натрия, растворяют ее в дистиллированной воде, доводят раствор дистиллированной водой до метки на колбе и перемешивают.
- 2) Приготовление калибровочного раствора нитрата натрия 0,1 моль/л: с помощью пипетки 10 мл полученный раствор нитрата натрия концентрацией 1 моль/л переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят объем до метки дистиллированной водой.
- 3) Приготовление калибровочного раствора нитрата натрия 0,01 моль/л: с помощью пипетки 10 мл полученный раствор нитрата натрия концентрацией 0,1 моль/л переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят объем до метки дистиллированной водой.
- 4) Приготовление калибровочного раствора нитрата натрия 10^{-3} моль/л: с помощью пипетки 10 мл полученный раствор нитрата натрия концентрацией 0,01 моль/л переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят объем до метки дистиллированной водой.
- 5) Приготовление калибровочного раствора нитрата натрия 10^{-4} моль/л: с помощью пипетки 10 мл полученный раствор нитрата натрия концентрацией 10^{-3} моль/л переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят объем до метки дистиллированной водой.
- 6) Приготовление калибровочного раствора нитрата натрия 10^{-5} моль/л: с помощью пипетки 10 мл полученный раствор нитрата натрия концентрацией 10^{-4} моль/л переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят объем до метки дистиллированной водой.

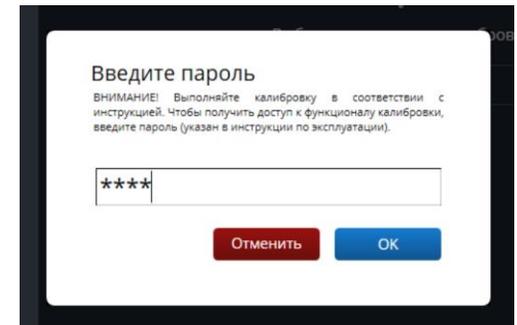
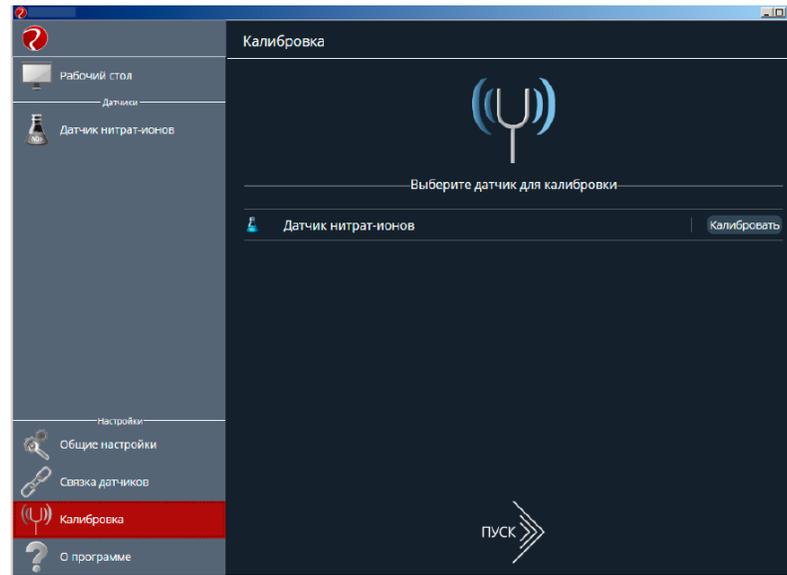
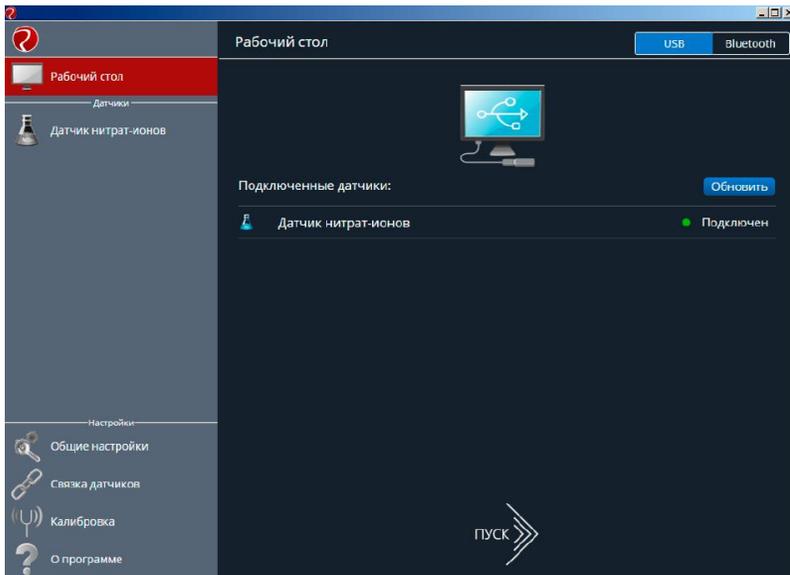
Калибровка ионселективного электрода

- Для калибровки готовят 5 стандартных раствором с содержанием нитрат ионов: $0,1$ моль/л, $0,01$ моль/л, 10^{-3} моль/л, 10^{-4} моль/л, 10^{-5} моль/л.



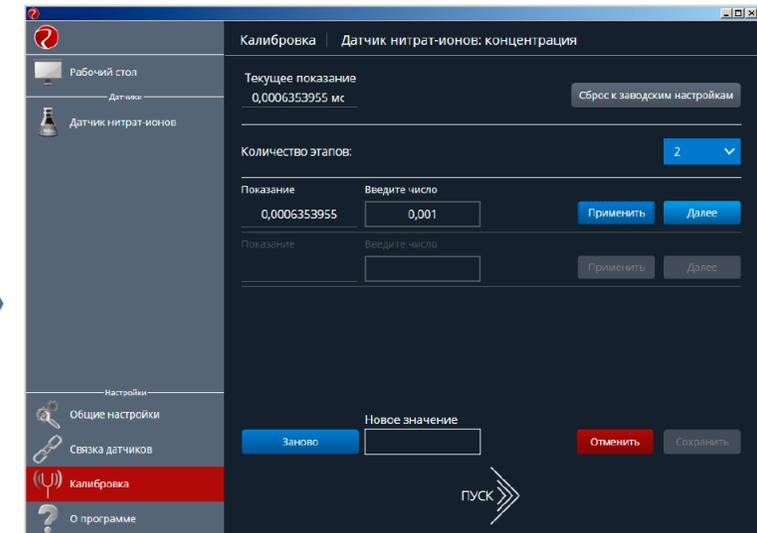
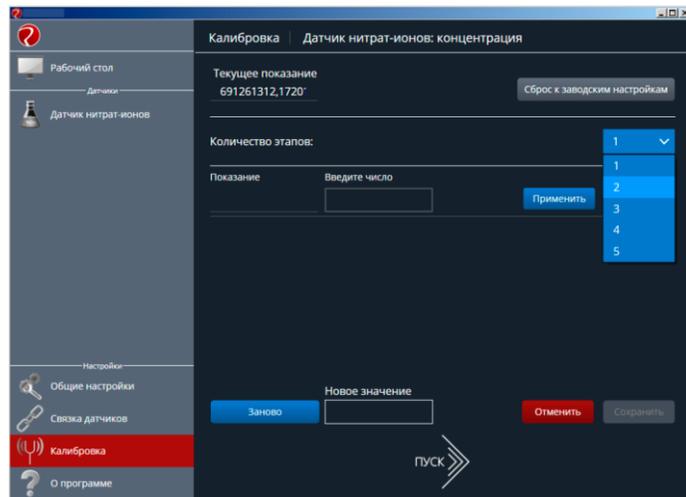
Калибровка ионселективного электрода

- Запускаем программу Releon lite
- Переходим во вкладку «Калибровка», выбираем датчик
- Введите пароль (пароль по умолчанию – 5102)



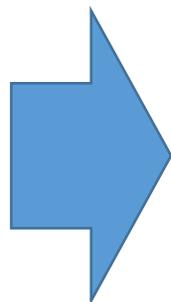
Калибровка ионселективного электрода

- Вводим количество этапов калибровки (кол-во стандартных растворов)
- Переносим ионселективный электрод и электрод сравнения в первый стандартный раствор (обычно от меньшей концентрации переходят к большей), а также вводим концентрацию стандартного раствора в поле «Введите число», ожидаем 2–3 минуты для стабилизации показаний, нажимаем «Применить», нажимаем «Далее».
- Повторяем с оставшимися стандартными растворами
- Нажать кнопку «Сохранить»



Пробоподготовка образцов продуктов питания

- На терке измельчают образец овоща или фрукта и гомогенизируют
- Навеску пробы (около 10 г) переносят в мерную колбу на 50 мл и доводят до метки дистиллированной водой



Пробоподготовка образцов продуктов

питания

- Смесь тщательно перемешивают (5–7 минут) и фильтруют
- В фильтрат переносят ионселективный электрод и электрод сравнения цифровой лаборатории Releon
- Производят замер содержания нитрат-ионов в полученном образце

