



## Учебная химическая лаборатория



История компании НВ-Лаб началась в 2002 году с импорта оптических приборов и поставки на российские оптические заводы комплектующих, а также с производства и дистрибуции оборудования лабораторного назначения. Компания активно росла, расширялся ассортимент продукции и география партнёров.

К 2005 году мы стали одним из крупнейших дилеров таких заводов, как «Казанский оптико-механический завод», «Лыткаринский завод оптического стекла», «Загорский оптико-механический завод».

На сегодняшний день НВ-Лаб является одним из ведущих поставщиков на рынке лабораторного оборудования в России. Компания имеет собственное производство лабораторной мебели и оборудования, сервисную службу и является официальным дилером и дистрибьютором крупных производителей из России, Германии, Австрии, Кореи, Южной Америки и Китая.

*«Доверие клиентов – наш главный капитал! Мы предлагаем заказчику востребованное оборудование в кратчайшие сроки и по оптимальным ценам и обеспечиваем сервис на высоком уровне.*

*Вместе с Вами мы вносим свой вклад в развитие науки, образования, экспертизы и промышленности в России, оснащая лаборатории по всей стране современным и качественным оборудованием.»*

**Директор НВ-Лаб**

**Дубин М.Е.**

## Варианты учебных исследований по химии

Предложенные задачи позволят приобщить учеников к важной проблематике мониторинга окружающей среды методами современной аналитической химии.



## Оценка качества воды в ближайшем водоёме, водопроводе

Методика состоит из двух этапов:

1. Окисление пробы концентрированной серной кислотой в кювете с реагентами при заданной температуре.
2. Фотометрическое определение ХПК по оптической плотности раствора.

Рекомендуемое оборудование:

- Тест-наборы в реакционных кюветах для ХПК.
- Терморектор TAGLER HT-170 ХПК.
- Фотометр КФК-3-01.



### ХПК и БПК

Химическое потребление кислорода (ХПК) — показатель содержания органических веществ в воде, который показывает количество кислорода, затраченное на окисление органических соединений в пробе. В настоящее время ХПК считается одним из наиболее информативных показателей антропогенного загрязнения вод.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) — количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием микроорганизмов и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде. БПК является одним из важнейших критериев уровня загрязнения водоёма органическими веществами. Он определяет количество легкоокисляющихся органических загрязняющих веществ в воде.

Физиологически полноценная питьевая вода — это вода, содержащая минеральные вещества, необходимые организму человека в строго определённых количествах.

Кальций — самый распространенный макроэлемент в организме человека. Недостаток или избыток кальция в организме человека может привести к серьезным проблемам со здоровьем. С водой мы получаем от 10 до 30% суточной нормы кальция, поэтому крайне необходимо потреблять качественную питьевую воду.

Рекомендуемое содержание ионов кальция в питьевой воде 8–25 мг/л.

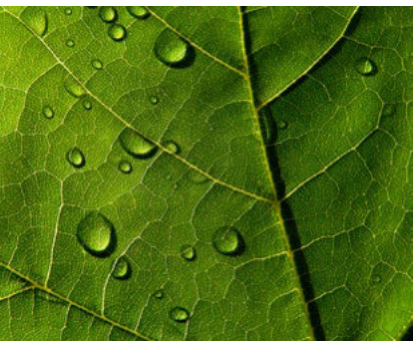
Для контроля содержания ионов кальция в воде используется потенциометрический метод. Данный метод основан на прямом определении ионов кальция с использованием ионоселективного кальциевого электрода и позволяет определять от 4 до 100 мг ионов кальция в пробе с относительной ошибкой 15%.

### Методика выполнения измерений:

1. Готовят вспомогательные растворы.
2. Для устранения влияния гидрокарбонат-ионов анализируемую воду пропускают через колонку, наполненную ионообменной смолой.
3. Разбавляют пробу дистиллированной водой и добавляют буферный раствор.
4. Раствор перемешивают.
5. На полученном объёме проводят три параллельных измерения.
6. Записывают полученный результат и определяют концентрацию ионов кальция с помощью заранее подготовленного градуировочного графика.

### Рекомендуемое оборудование:

- рН-метр/иономер «ИТАН».
- Кальциевый ионоселективный электрод.
- Хлорсеребряный электрод в качестве электрода сравнения.
- Химическая посуда.
- Смола ионообменная АВ-17.



Измерение УЭП проводят кондуктометрическим методом с помощью соответствующих приборов — кондуктометров.

#### Методика выполнения измерений:

1. Измерительную ячейку (датчик) ополаскивают дистиллированной водой.
2. Затем дважды ополаскивают анализируемой пробой воды.
3. Выполняют измерение УЭП.

#### Рекомендуемое оборудование:

- Карманный кондуктометр HANNA-HI 98304 DiST 4.
- Карманный кондуктометр OHAUS Starter ST20C-C.
- Лабораторная посуда.



Удельная электрическая проводимость (УЭП) — это количественная характеристика способности водного раствора проводить электрический ток. Электрическая проводимость природной воды зависит, в основном, от концентрации растворённых минеральных солей. УЭП поверхностных вод является приблизительной характеристикой концентрации в воде неорганических электролитов - катионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и анионов  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ .

В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству питьевой воды удельная электропроводность не должна превышать величины 2000 мкСм/см, что приблизительно соответствует общей минерализации в 1000 мг/дм<sup>3</sup>.

#### Методика выполнения измерений:

1. Электроды ополаскивают дистиллированной водой.
2. Опускают в анализируемую пробу.
3. После установления постоянного значения записывают показания прибора.

#### Рекомендуемое оборудование:

- рН-метр карманный «pНer+» HANNA-HI 98108.
- рН-метр карманный OHAUS Starter ST20.
- Лабораторная посуда.



## рН и кислотность

Водородный показатель (рН) — характеризует концентрацию свободных ионов водорода в воде и выражает степень кислотности или щелочности воды. Величина рН является одним из важнейших показателей качества вод, от неё зависят развитие и жизнедеятельность водной биоты, формы миграции различных элементов, агрессивное действие воды на вмещающие породы, металлы, бетон и т.д. Оптимальный рН для питьевой и хозяйственно-бытовой воды колеблется в диапазоне от 6 до 9 единиц.

Хлор может существовать в воде в составе хлоридов и таких соединений как: свободный хлор ( $\text{Cl}_2$ ), гипохлорит-анион ( $\text{ClO}^-$ ), хлорноватистая кислота ( $\text{HClO}$ ), хлорамины (моноклорамин  $\text{NH}_2\text{Cl}$ , дихлорамин  $\text{NHCl}_2$ , трихлорид азота  $\text{NCl}_3$ ). Суммарное содержание этих соединений называют термином «активный хлор».

Соединения, содержащие активный хлор, используют для обеззараживания питьевой воды и воды в бассейнах, химической очистки некоторых сточных вод, ликвидации очагов распространения инфекционных загрязнений.

В природной воде содержание активного хлора не допускается; в питьевой воде его предельно допустимая концентрация (ПДК) в пересчете на хлор на уровне 0,3–0,5 мг/л в свободном виде и на уровне 0,8–1,2 мг/л в связанном виде.

Титриметрический метод определения «активного хлора» основан на том, что эти соединения в кислой среде реагируют с йодидом калия с выделением йода, который титруют тиосульфатом натрия. Конечную точку титрования определяют потенциметрически с помощью автоматического титратора.

### Методика выполнения измерений:

1. Подготавливают вспомогательные растворы согласно методике.
2. Производят промывку титратора раствором тиосульфата натрия подходящей концентрации.
3. Заполняют бюретку титрантом.
4. Готовят анализируемый раствор путем смешения в колбе йодистого калия, дистиллированной воды, уксусно-ацетатного буферного раствора и анализируемой воды.
5. С помощью персонального компьютера подробно задают все параметры измерения.
6. Включают заданную программу, и после потенциметрического определения конечной точки титрования, анализируют полученные результаты.

### Рекомендуемое оборудование:

- Титратор АТП-02 автоматический.
- Платиновый и хлорсерябряный электроды.
- Персональный компьютер или ноутбук.
- Химическая посуда.



**Методика выполнения измерений:**

1. Отбор пробы.
2. Подготовка посуды, реактивов и материалов.
3. Экстракция аналитов из пробы.
4. Хроматографическая очистка экстракта (нефтепродукты) или упаривание с заменой растворителя (ПАВ).
5. Проведение анализа.

**Рекомендуемое оборудование:**

- Концентраномер КН-2м.
- Весы аналитические ВЛ-124В.
- Экстрактор лабораторный ЭЛ-1.
- Печь муфельная ЭКПС-10.
- Баня песчаная TAGLER БП-4030.



Поверхностно-активные вещества (ПАВ) широко применяются в качестве активных компонентов моющих и чистящих средств. При попадании на поверхность частичек земли, песка они могут высвобождать ионы тяжёлых металлов из этих частичек.

Нефтепродукты, попавшие в окружающую среду, являются серьёзной экологической проблемой. Нефтяная пленка на поверхности воды повышает температуру воды, нарушает газообмен, ядовитые компоненты приводят к гибели живых организмов.

Определение нефтепродуктов и ПАВ в пробах вод часто проводят методом ИК-спектроскопии. Метод основан на зависимости интенсивности поглощения С-Н связей в инфракрасной области спектра от массовой концентрации нефтепродуктов и ПАВ.





## Варианты учебных исследований по химии

Здесь представлены примеры практических работ, которые помогут познакомиться с методами физико-химических исследований продуктов питания, применяемых сегодня для контроля качества и обеспечения пищевой безопасности.

## Определение жира и белка в молоке

### > Жир и белок

Содержание жира и белка в молоке являются важнейшими характеристиками его качества. В лабораторной практике для определения этих параметров используют трудоёмкие методики, основанные на методах Гербера и Кьельдаля. В учебном процессе для этой цели можно пользоваться ультразвуковыми экспресс-анализаторами.

Экспресс-методика измерения основана на изменении параметров ультразвука в молоке в зависимости от температуры и состава молока. Без применения химических реактивов прибор позволяет одновременно измерять содержание массовой доли жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), плотность, температуру молока.

### Методика выполнения измерений:

1. Определение содержания жира и белка экспресс-методом.
2. Сравнение полученных результатов с указанными на упаковке.

### Рекомендуемое оборудование:

- Анализатор качества молока «Клевер-2».

Ультразвуковой анализатор качества молока «Клевер-2» работает автономно, но имеет возможность подключения к компьютеру для градуировки или регистрации результатов измерений.



### Методика выполнения измерений:

1. Подготовка пробы, состоящая из гомогенизации продуктов или снятия образцов.
2. Визуальный контроль свечения образца и/или отдельных его областей и сравнение с эталонными продуктами.

### Рекомендуемое оборудование:

- Люминоскоп «Сова».
- Чашки Петри.
- Гомогенизатор Stegler.



Наличие на прилавках фальсифицированных или испорченных товаров — опасное явление современного мира, которое приводит к серьезным последствиям для здоровья человека.

Люминесцентный метод исследования отличается простотой и высокой чувствительностью. Позволяет обнаружить доли граммов люминесцирующих веществ-маркеров для выявления фальсификатов, а также определить начальную степень порчи продуктов питания. С его помощью нетрудно сделать заключение о качестве продуктов и, следовательно, предупредить возникновение пищевых отравлений.

Исследование помогает ученикам наглядно показать процесс люминесцентного свечения различных продуктов или микроорганизмов в ультрафиолетовом свете.



## Антибиотики

Серьёзная проблема современного молочного животноводства — заболевание дойных коров вследствие скученности животных, тесноты. Часто возникают различные инфекции, которые быстро передаются от одного животного к другому. Помимо лечения антибактериальные препараты могут применяться для стимуляции роста животного, а недобросовестные фермеры могут добавлять антибиотики в корма для их консервирования, что также является противозаконным.

Основной проблемой бесконтрольного применения антибиотиков является выработка устойчивой к действию определённых препаратов микрофлоры. Кроме того, с молочными продуктами антибиотики попадают в организм человека, что приводит к угнетению микрофлоры человека и, как следствие, снижению естественного иммунитета, а также выработке устойчивости к антибиотикам патогенными микроорганизмами.

Иммуноферментный анализ является самым быстрым методом определения антибиотиков в продуктах питания. В основе метода лежит специфическая реакция антиген-антитело.

### Методика выполнения измерений:

1. Приготовление пробы, смешивание с буферным раствором и переносом пробы на планшет.
2. Приготовление реагентов для анализа и стандартных растворов.
3. Подготовка образцов в планшетах.
4. Фотометрическое определение концентрации антибиотиков и обработка результатов.

### Рекомендуемое оборудование:

- Иммуноферментный анализатор MR-96A.
- Дозаторы пипеточные одноканальные (20-200мл, 100-1000мл) и восьмиканальные (50-300мл).
- Весы аналитические AnD HR-100AG.
- Центрифуга ЦЛН-16.
- Вортекс BioSan V-32.
- Наборы иммуноферментные для определения антибиотиков (ELISA Kit for Tetracycline).

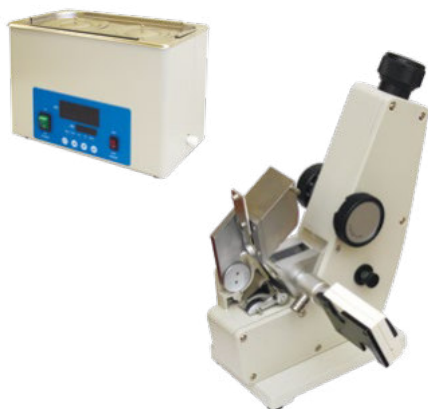


## Методика выполнения измерений:

1. Готовят водный раствор для анализа в зависимости от консистенции продукта.
2. Поддерживают постоянную температуру призм рефрактометра в диапазоне 15-25 °С.
3. Доводят температуру анализируемого раствора до температуры измерения.
4. Наносят 2-3 капли на неподвижную призму рефрактометра и сразу же накрывают подвижной призмой.
5. Освещают поле зрения надлежащим способом.
6. Подводят линию, разделяющую темное и светлое поле в окуляре, точно на перекрестье в окошке окуляра.
7. Записывают полученный коэффициент преломления.
8. Вычисляют массовую долю сахарозы.

## Рекомендуемое оборудование:

- Рефрактометр учебный «Компакт».
- Баня водяная Stegler WB-2.
- Лабораторная посуда.



## Сахароза

Сахароза - тростниковый или свекловичный сахар. Как пищевой продукт вырабатывается в виде кристаллического белого сахара-песка с массовой долей сахарозы 99,90% или сахара-рафинада, в котором массовая доля сахарозы 99,75%.

Рефрактометрический метод определения содержания сахара основан на установленной зависимости между концентрацией и показателем преломления водных растворов сахарозы. Чем выше концентрация раствора, тем больше показатель преломления. Показатель преломления для химически чистого вещества является константой и напрямую зависит от концентрации сухого вещества в растворе и температуры.

Метод предназначен для определения содержания сахарозы в сладких блюдах, сухих продуктах для детского и диетического питания, полуфабрикатах мучных изделий и сухих завтраках. Определение сахарозы рефрактометрическим методом проводят для оценки качества готовой продукции, а также для контроля производственного процесса.

## Выделение масел из растительного сырья

### Экстракция

Существует несколько методов выделения масел из растительного сырья. В зависимости от свойств компонентов, они отличаются количеством этапов и уровнем трудоёмкости. В лабораторной практике в условиях недостатка времени наиболее нагляден и доступен метод отгонки при помощи ротационного испарителя.

#### Методика выполнения измерений:

1. Подготовка и измельчение проб сырья.
2. Экстракция масел растворителем.
3. Отгонка растворителя при помощи ротационного испарителя.

#### Рекомендуемое оборудование:

- Мельница ЛЗМ-1М.
- Экстрактор ЭЛ-1.
- Ротационный испаритель STEGLER R-213b.

## Определение влажности пищевой продукции

### Контроль влаги

Влажность является качественной характеристикой пищевой продукции. От количества влаги зависят как питательные свойства продукта, так и сроки его годности. Чем больше воды в продукте, тем меньше в нем полезных сухих веществ на единицу массы.

Наиболее наглядно и доступно можно продемонстрировать определение влажности в образцах хлеба, муки, сыра.

#### Методика выполнения измерений:

1. Первичное взвешивание пробы продукта.
2. Нагревание образца в течение заданного времени.
3. Взвешивание после обработки.
4. Вычисление влажности по формуле.
5. Сравнение рассчитанной влажности с нормативами.

#### Рекомендуемое оборудование:

- Анализатор влажности TAGLER «Элекс-7М».
- Весы учебные Stegler.
- Анализатор влажности AnD MX-50.



# Определение кислотности молока методом титрования

## Кислотность

По кислотности молока судят о его свежести. Кислотность необходимо знать для установления сорта молока, а также для определения возможности пастеризации и переработки молока на молочные продукты.

Обычно определяют титруемую кислотность в условных градусах или градусах Тёрнера (°Т). Под градусом Тёрнера подразумевается количество миллилитров 0,1N раствора щёлочи, пошедшей на нейтрализацию (титрование) кислот, содержащихся в 100 мл молока и разбавленного вдвое дистиллированной водой, при использовании фенолфталеина в качестве индикатора.

Титруемая кислотность свежего молока должна находиться в пределах 16–18 °Т.

### Методика выполнения измерений:

1. Производят заполнение бюретки децинормальным раствором щёлочи через воронку до нулевой отметки.
2. Готовят анализируемый раствор путём смешения в колбе молока, дистиллированной воды и фенолфталеина.
3. При перемешивании магнитной мешалкой содержимого колбы, к анализируемому раствору из бюретки приливают титрант до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.
4. По объёму рабочего раствора, пошедшего на титрование, вычисляют кислотность молока в градусах Тёрнера.

### Рекомендуемое оборудование:

- Титровальный комплекс НВ-КОМФОРТ или магнитная мешалка TAGLER MM-135 со штативом ШЛ-1.
- Стеклянная посуда.
- Реактивы.



# Титровальный комплекс НВ-КОМФОРТ

Титровальный комплекс предназначен для обучения основам кислотно-основного титрования в школе.



**ПРОСТОТА:** всё необходимое для обучения кислотно-основному титрованию уже в комплекте.

**БЕЗОПАСНОСТЬ:** все электрические элементы конструкции закрыты от несанкционированного доступа.

**НАДЁЖНОСТЬ:** металлический сварной каркас обеспечивает повышенную устойчивость и долговечность.

**ПРОСТОТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ:** стол включается в розетку 220 В.

Габаритные размеры стола 1200x700x1600 мм.

## Отличительные особенности:

- Перемешивание осуществляется за счёт встроенных в столешницу магнитных мешалок.
- Мешалки имеют ручку плавной регулировки на передней панели.
- Матовый экран с подсветкой.
- Плавная регулировка интенсивности освещения позволяет установить яркость подсветки индивидуально с учётом особенностей учащегося.
- Две встроенные электророзетки (в т.ч. одна с заземлением).

## Комплект поставки:

- стол для титрования со встроенными мешалками.
- 2 двухсторонних зажима для бюреток.
- 2 бюретки на 25 мл.
- 6 конических колб.
- 6 якорей для перемешивания.

# Вытяжные шкафы серии НВ-КОМФОРТ

- Ударопрочный подъёмный экран.
- Полочка для хранения реактивов.
- Влагозащищённые розетки.
- Доводчики в тумбе для бесшумного закрывания.
- Дополнительная подсветка.
- Полипропиленовая раковина.
- Вытяжка из тумбы.
- Химически стойкий кран.





Для того чтобы лекарственный препарат оказывал эффективное лечение важно, чтобы его композиция была постоянной как по качественному, так и количественному составу. Для определения состава лекарственных препаратов сейчас активно используются хроматографические методы. Для знакомства с хроматографией хорошо подойдёт метод тонкослойной хроматографии.

## Анализ многокомпонентных лекарственных препаратов методом ТСХ

### ТСХ

Чрезвычайно актуальным является контроль качества фармацевтических препаратов и надежное выявление фальсификатов. В фальсифицированных лекарственных препаратах действующие вещества могут быть заменены на более дешёвые и менее эффективные, а могут и вовсе отсутствовать.

Тонкослойная хроматография (ТСХ) — хроматографический метод, основанный на использовании тонкого слоя адсорбента в качестве неподвижной фазы. Он основан на том, что разделяемые вещества по-разному распределяются между сорбирующим слоем и протекающим через него элюентом, вследствие чего расстояние, на которое эти вещества смещаются по слою за одно и то же время, различается.

Для исследования предлагается провести ТСХ анализ схожих многокомпонентных препаратов разных производителей.

### Методика выполнения измерений:

1. Проводят измельчение препаратов в порошок с помощью ступки.
2. Экстрагируют активные компоненты органическим растворителем.
3. Наносят капилляром капли образцов на стартовую линию пластины для ТСХ. Высушивают.
4. Ставят пластину для хроматографирования в камеру для хроматографирования, насыщенную парами элюента.
5. Проводят хроматографирование.
6. Результаты анализа изучают в УФ-визуализаторе.
7. Рассчитывают факторы удерживания и проводят сравнение препаратов между собой.

### Рекомендуемое оборудование:

- Пластины для хроматографии Sorbfil.
- Набор для ТСХ.
- УФ-визуализатор «ТСХ-254/365».



# Лабораторная мебель

В 2018 году мебель серии НВ использовалась в рамках российского этапа международного конкурса WorldSkills, для оснащения зоны «Лаборатория».



## Мебель серии НВ-КОМФОРТ

Серия НВ-КОМФОРТ — это не просто мебель для лабораторий, в первую очередь, это мебель для людей. Мебель в лаборатории должна быть не только безопасной, но и удобной для ежедневной работы и учёбы. В разработке этой серии приняли участие специалисты, постоянно работающие в лаборатории. Серия НВ-КОМФОРТ — это удобная, безопасная, надёжная и качественная мебель с оптимальным соотношением цена-качество.



Стол� пристенные



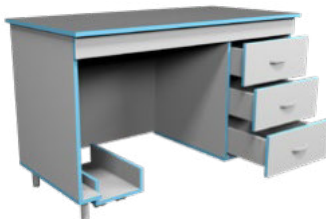
Стол� островные



Шкафы



Стол� лабораторные закрытые



Компьютерные стол�



Стол� лабораторные

## Всё для лаборатории



Более 15 лет мы занимаемся оснащением самых различных лабораторий — от учебных и до исследовательских. В нашем ассортименте вы можете найти более 5000 товаров для лабораторий.

### Всегда в наличии:

Широкий выбор микроскопов.

Учебные, медицинские, биологические, универсальные и специализированные.



Огромный выбор общелабораторного оборудования.

Пробоподготовка, водоподготовка, перемешивающие устройства, нагревательное оборудование, анализаторы, электрохимия и многое другое.



Весовое оборудование.

Весы от ведущих российских и зарубежных производителей.



# ПРАВИЛА ПОЗИТИВНОЙ ЛАБОРАТОРИИ



Всю коллекцию картинок вы можете скачать по ссылке:  
[https://www.nv-lab.ru/files/positive\\_lab\\_rules.pdf](https://www.nv-lab.ru/files/positive_lab_rules.pdf)





# NV-LAB

ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

За консультацией по оборудованию  
обращайтесь в компанию НВ-Лаб

 [www.nv-lab.ru](http://www.nv-lab.ru)

 [info@nv-lab.ru](mailto:info@nv-lab.ru)

 +7 800 500 9380

 +7 495 642 8660

