

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

машиностроительный техникум

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ  
в разделе «Химия с основами экологии»

Специальность: 080114 - «Экономика и бухгалтерский учет» (по отраслям)

Вологда  
2011

**Естествознание:** Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ в разделе «Химия с основами экологии». Вологда: ВоГТУ, 2011.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования базового уровня, имеют цель оказать помощь в проведении лабораторно-практических работ и предназначены для студентов дневного отделения по специальности: 080114 – «Экономика и бухгалтерский учет» (по отраслям).

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ

Составитель Смирнова Е.Д., преподаватель машиностроительного техникума

Рецензент Новокшанова А.Л., к. техн. наук, доцент кафедры химии ВГПУ

## Введение.

Программа учебной дисциплины «Естествознание» предназначена для изучения естествознания в учреждениях среднего профессионального образования, при освоении специальностей социально-экономического профиля и ориентирована на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук;
- **овладение умениями применять полученные знания** для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и специального (профессионально значимого) содержания;
- **развитие** интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы для повышения качества жизни;
- **применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности; охраны здоровья, окружающей среды.

Профильное обучение в машиностроительном техникуме введено для студентов I курса с 2010 года. К социально-экономическому профилю относится специальность «Экономика и бухгалтерский учёт». В данных методических указаниях представлены лабораторно-практические работы раздела «Химия с основами экологии», в которых акцентируется внимание на жизненно важных объектах природы и организма человека. Это вода, атмосфера и продукты питания, которые рассматриваются с точки зрения химического состава и свойств, их значения для жизнедеятельности людей. Лабораторно-практический практикум включает в себя элементы профессионально направленного содержания, необходимого для усвоения профессиональной образовательной программы, формирования у обучающихся общих компетенций, а именно:

- **организовывать** собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения лабораторных работ, оценивать их эффективность и качество;
- **осуществлять** поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения лабораторных работ и личностного развития;
- **работать** в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами.

Лабораторно-практические работы составлены таким образом, чтобы использовать имеющуюся материально-техническую базу кабинета химии, и рассчитаны на уровень знаний по дисциплине студентов I курса. Целый ряд лабораторно-практических занятий позволяет обучить студентов навыками исследовательской работы. К таким занятиям относятся: «Химическое оборудование, его использование в ходе лабораторных работ»,

«Определение загрязнения воздуха в зависимости от интенсивности движения транспорта», «Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистрали», «Анализ состава молока».

В результате практикума решаются следующие задачи:

- обучение технике лабораторных работ;
- формирование умений исследовательской работы;
- обучение приёмам обработки данных в ходе лабораторной работы;
- развитие самостоятельности в работе студентов;
- формулирование выводов на основе результатов опытов и исследований.

Каждая лабораторно-практическая работа структурирована и условно делится на: а) теоретический, б) практический, и в) заключительный этап.

Теоретическому этапу предшествует самостоятельная подготовка по учебнику, лекционным записям и по руководству к практикуму. Оценка уровня полученных теоретических знаний выясняется на каждом занятии путём устного опроса.

На практическом этапе студенты обучаются различной технике лабораторных работ: приборным, расчётным и другим умениям.

На завершающем этапе студенты должны научиться делать собственные чёткие выводы и формулировки.

Программа практикума по дисциплине «Естествознание».

| №  | Форма занятия       | Тема занятия                                                                                              | Количество часов |
|----|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. | Практическая работа | Химическое оборудование, его использование в ходе лабораторных работ.                                     | 2                |
| 2  | Лабораторная работа | Определение запаха воды.                                                                                  | 2                |
| 3  | Практическая работа | Определение загрязнения воздуха в зависимости от интенсивности движения транспорта.                       | 2                |
| 4  | Практическая работа | Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистрали. | 2                |
| 5  | Лабораторная работа | Анализ состава молока. Определение белка.                                                                 | 2                |
| 6  | Лабораторная работа | Анализ состава молока. Определение жиров.                                                                 | 2                |
| 7  | Лабораторная        | Определение массовой доли                                                                                 | 2                |

|  |        |                                                                                                   |  |
|--|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | работа | витамина С в продуктах питания растительного происхождения (капустный лист, долька лимона, киви). |  |
|--|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Вопросы и задания к лабораторной работе №1:

1. Назовите основные науки о природе.
2. Определите черты сходства и отличия между ними.
3. Перечислите составляющие естественно-научного метода познания природы.

## Лабораторная работа №1

Химическое оборудование, его использование в ходе лабораторных работ.

### Цель:

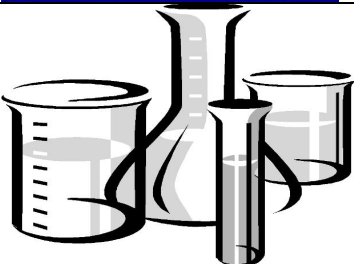
Знакомство с химическим оборудованием, изучение его назначения при выполнении лабораторных работ.

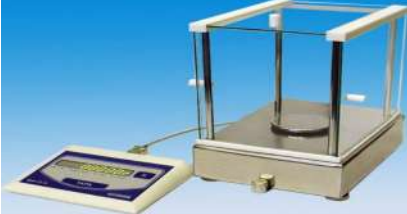
### Задачи:

1. Рассмотреть химическое оборудование в кабинете.
2. Пользуясь учебником, другими видами информации, найти для чего оно предназначено.
3. Сделать рисунок.
4. Лабораторную работу оформить в виде таблицы.

**Оборудование:** химический стакан, конические и плоскодонные колбы, пробирки, весы механические и электронные, спиртовка, держатели, центрифуга, ступка с пестиком, бюретка.

Ход лабораторной работы.

| № | Название химического оборудования | Рисунок                                                                             | Назначение химического оборудования |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                   |  |                                     |
|   |                                   |  |                                     |

|  |  |                                                                                     |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |    |  |
|  |  |   |  |
|  |  |    |  |
|  |  |   |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## Вопросы и задания к лабораторной работе №2

1. Перечислите физические свойства воды.
2. Перечислите химические свойства воды.
3. В чем состоит значение воды в жизни человека и для всего живого на планете?
4. Назовите основные загрязняющие вещества и поставщиков загрязнения.
5. Какие вещества наиболее опасны как загрязнители воды?
6. Как определяют степень загрязнения воды?
7. Какие существуют способы очистки воды?

### Лабораторная работа №2

Определение запаха воды.

#### Цель:

Оценка интенсивности запаха воды по характеру его проявления.

#### Задачи:

1. Используя инструкцию по проведению испытания, определить характер и интенсивность запаха по пятибалльной системе.
2. Сделать вывод об изменении запаха при повышении температуры.

**Оборудование:** колбы плоскодонные с притёртыми пробками, вместимостью 250-350 мл; стекло часовое; баня водяная.

Характер запаха определяется ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов и др.).

Ход лабораторной работы.

**Опыт №1.** Для определения запаха при  $t$  20 градусов необходимо:

1. В колбу с притёртой пробкой вместимостью 250-350 мл отмерить 100 мл испытуемой воды.
2. Колбу закрыть пробкой.
3. Содержимое колбы несколько раз перемешать вращательными движениями.
4. После чего колбу открыть и, пользуясь таблицей №1, определить характер и интенсивность запаха по пятибалльной системе.
5. Данные занести в таблицу №2.

**Опыт №2.** Для определения запаха при  $t$  60 градусов необходимо:

1. В колбу с притёртой пробкой вместимостью 250-350 мл отмерить 100 мл испытуемой воды.
2. Горлышко колбы закрыть часовым стеклом и подогреть на водяной бане до  $t$  50-60 градусов.
3. Содержимое колбы несколько раз перемешать вращательными движениями.

4. Сдвинуть стекло в сторону и, пользуясь таблицей №1, быстро определить характер и интенсивность запаха по пятибалльной системе.
5. Данные занести в таблицу №2.

**Таблица №1 «Оценка запаха воды»**

| Интенсивность запаха | Характер проявления запаха                                                       | Оценка интенсивности запаха, баллы |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Нет                  | Запах не ощущается                                                               | 0                                  |
| Очень слабая         | Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании | 1                                  |
| Слабая               | Запах замечается потребителем, если обратить на это внимание                     | 2                                  |
| Заметная             | Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде                   | 3                                  |
| Отчётливая           | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья               | 4                                  |
| Очень сильная        | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению              | 5                                  |

**Таблица №2 «Данные опытов»**

| № опыта | Количество баллов |
|---------|-------------------|
|         |                   |
|         |                   |

**Вывод:** как изменяется интенсивность и характер проявления запаха от повышения температуры?

## Вопросы и задания к лабораторной работе №3

1. Что такое атмосфера?
2. Из каких слоев состоит атмосфера?
3. Какие газы входят в состав атмосферного воздуха, каково их соотношение?
4. Каковы естественные источники загрязнения атмосферы?
5. Каковы искусственные источники загрязнения атмосферы?

### Лабораторная работа №3

Определение загрязнения воздуха в зависимости от интенсивности движения транспорта.

#### Цель:

Оценка загруженности участка улицы или улиц города разными видами транспорта.

#### Задачи:

1. Методом подсчёта автомобилей разных типов собрать материал по загруженности участка улицы или улиц автотранспортом.
2. Данные занести в таблицу «Интенсивность движения автотранспорта» (см. Приложение №1).
3. В точке наблюдений произвести оценку участка улицы или улиц по плану (см. Приложение №2).
4. Дать суммарную оценку загруженности улиц автотранспортом, согласно ГОСТ – 17.2.2.03-77 (см. Приложение №3).
5. Сравнить суммарную загруженность различных участков улиц или улиц города в зависимости от типа автомобилей.
6. Объяснить различия.

**Оборудование:** планшет с бумагой и карандашом.

Ход лабораторной работы:

1. Студенты разделяются на группы по 4 человека.
2. Каждая группа размещается на определённых участках разных улиц с односторонним движением.
3. Два человека из группы в течении 1 часа считают количество автомобилей (один считает, другой записывает).
4. Подсчёт движения транспорта ведётся способом точкования (напротив типа автомобиля ставится точка).
5. Запись подсчёта производится согласно таблице.
6. Остальные 2 человека из группы производят оценку улицы по плану.
7. Итогом работы является вывод.

## Приложение №1.

Таблица «Интенсивность движения автотранспорта»

| Время | Тип автомобиля                  | Число единиц |
|-------|---------------------------------|--------------|
|       | Легковой грузовой               |              |
|       | Средний грузовой                |              |
|       | Тяжёлый грузовой<br>(дизельный) |              |
|       | Автобус                         |              |
|       | Легковой                        |              |

## Приложение №2.

План «Оценка улицы».

а). Тип улицы: городская с односторонней застройкой (набережные, эстакады, высокие насыпи); жилая с двусторонней застройкой, дороги с нарушенным покрытием; магистральные улицы, дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.

б). Уклон (определяется глазомерно или эклиметром).

в). Скорость ветра (определяется анемометром).

г). Относительная влажность воздуха (определяется психрометром).

д). Наличие защитной полосы из деревьев и др.(ширина, частота посадок).

## Приложение №3.

«Параметры ГОСТ – 17.2.2.03-77»:

- а) 2,7-3,6 тыс. автомобилей в сутки – низкая интенсивность движения;
- б) 8-17 тыс. автомобилей в сутки – средняя интенсивность движения;
- с) 18-27 тыс. автомобилей в сутки – высокая интенсивность движения.

**Образец вывода:** в течении 1 часа на отведённом участке дороги было зафиксировано 200 автомобилей. В сутках 24 часа, следовательно, можно предположить, что днём за 12 часов через отведённый участок проследует 2.400 автомобилей. Ночью движение транспорта снижается и за 12 часов проследует не 200, а 100 автомобилей, т.е. вдвое меньше. Суммарная оценка загруженности участка улицы составит- 3,6 тыс. автомобилей, что согласно ГОСТ соответствует низкой интенсивности движения. Далее по такому же алгоритму производится суммарная оценка загруженности улиц в зависимости от типа автомобиля. В общем выводе студентам предлагается ответить на вопрос: как интенсивность движения зависит от типа улицы.

## Вопросы и задания к лабораторной работе №4

1. Что влечет за собой изменение и разрушение озонового слоя?
2. Чем отличается воздух морских побережий от воздуха крупных промышленных городов?
3. Какое влияние оказывает загрязнение воздуха на климат, здоровье людей, животных и растительность?
4. Какие основные меры применяются для уменьшения загрязнения атмосферы, какова их эффективность?
5. Какие вы знаете законодательные акты по охране атмосферы?
6. Как определяют степень загрязнения воздуха?
7. Какие методы контроля качества воздуха вам известны?

## Лабораторная работа №4

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистрали.

### Цель:

Определение загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистрали.

### Задачи:

1. Использовать показатели, собранные студентами во время проведения предыдущей работы, данные, приведённые в таблицах.
2. По формуле оценки концентрации оксида углерода (II), определить загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей.
3. Сравнить полученный результат с предельно допустимой концентрацией (ПДК) выбросов автотранспорта по оксиду углерода (II).
4. Сделать вывод, предложив меры по снижению уровня выбросов.

**Оборудование:** статистические материалы, предыдущей лабораторной работы.

Ход лабораторной работы.

Оценка улицы:

1. магистральная улица города с многоэтажной застройкой с двух сторон;
2. продольный уклон – 2 градуса;
3. скорость ветра – 4 метра в секунду;
4. относительная влажность воздуха – 0%;
5. температура – 20 градусов.

## Таблица №1

Состав автотранспорта:

| Тип автомобиля               | Доли единицы |
|------------------------------|--------------|
| Легковой грузовой            | 10%          |
| Средний грузовой             | 10%          |
| Тяжёлый грузовой (дизельный) | 5%           |
| Автобус                      | 5%           |
| Легковой                     | 70%          |

Расчётная интенсивность движения автомобилей в обоих направлениях – 500 автомашин в час.

Формула оценки концентрации оксида углерода (II) ( $K_{co}$ ):

$K_{co} = (0,5 + 0,01N \cdot K_T) \cdot K_a \cdot K_y \cdot K_c \cdot K_v \cdot K_n$ , где:

0,5 – фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения,  $mg/m^3$ ;

N – суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, ед./час;

$K_T$  – коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух оксида углерода (II);

$K_a$  – коэффициент, учитывающий аэрацию местности<sup>4</sup>

$K_y$  – коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода (II) в зависимости от величины продольного уклона;

$K_c$  – коэффициент, учитывающий изменения концентрации оксида углерода (II) в зависимости от скорости ветра;

$K_v$  – то же в зависимости от относительной влажности воздуха;

$K_n$  – коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода (II) на пересечении улиц.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный показатель для потока автомобилей по формуле:

$K_t = \sum P_i K_{Ti}$ , где:

$\Sigma$  – сумма произведений  $P_i$  и  $K_{Ti}$ ,

$P_i$  – состав автотранспорта, в долях единицы,

$K_{Ti}$  – определяется по таблице 2.

**Таблица 2**

Коэффициент  $K_{Ti}$  в зависимости от типа автомобиля

| Тип автомобиля               | Коэффициент $K_t$ |
|------------------------------|-------------------|
| Лёгкий грузовой              | 2,3               |
| Средний грузовой             | 2,9               |
| Тяжёлый грузовой (дизельный) | 0,2               |
| Автобус                      | 3,7               |
| Легковой                     | 1,0               |

Подставив значения получаем:

$$K_{Ti} = 0,1 \cdot 2,3 + 0,1 \cdot 2,9 + 0,05 \cdot 0,2 + 0,05 \cdot 3,7 + 0,7 \cdot 1 = 1,41$$

Значение коэффициента  $K_a$ , учитывающего аэрацию местности, определяется по таблице 3.

**Таблица 3**

Коэффициент  $K_a$  в зависимости от типа местности

| Тип местности по степени аэрации                                                          | Коэффициент $K_a$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Транспортные тоннели                                                                      | 2,7               |
| Транспортные галереи                                                                      | 1,5               |
| Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон                      | 1,0               |
| Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке                             | 0,6               |
| Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, высокие насыпи | 0,4               |
| Пешеходные тоннели                                                                        | 0,3               |

Для магистральной улицы с многоэтажной застройкой  $K_a = 1$ .

Значение коэффициента  $K_y$ , учитывающего изменение загрязнения воздуха оксидом углерода (II) в зависимости от величины продольного уклона, определяется по таблице 4.

**Таблица 4**

Коэффициент активности в зависимости от угла уклона

| Продольный уклон, в градусах | Коэффициент $K_y$ |
|------------------------------|-------------------|
| 0                            | 1,00              |
| 2                            | 1,06              |
| 4                            | 1,07              |
| 6                            | 1,18              |
| 8                            | 1,55              |

Коэффициент изменения концентрации оксида углерода в зависимости от скорости ветра  $K_c$  определяется по таблице 5.

**Таблица 5**

Зависимость  $K_c$  от скорости ветра

| Скорость ветра, м/с | Коэффициент $K_c$ |
|---------------------|-------------------|
| 1                   | 2,70              |
| 2                   | 2,00              |
| 3                   | 1,50              |
| 4                   | 1,20              |
| 5                   | 1,05              |
| 6                   | 1,00              |

Значение коэффициента  $K_v$ , определяющего изменение оксида углерода (II) в зависимости от относительной влажности воздуха, приведено в таблице 6.

**Таблица 6**

Зависимость  $K_v$  от относительной влажности воздуха

| Относительная влажность | Коэффициент $K_v$ |
|-------------------------|-------------------|
| 100                     | 1,45              |
| 90                      | 1,30              |
| 80                      | 1,15              |
| 70                      | 1,00              |
| 60                      | 0,85              |
| 50                      | 0,75              |

Коэффициент увеличения загрязнения ( $K_n$ ) воздуха оксидом углерода (II) у пересечений улиц приведен в таблице 7.

**Таблица 7**

Зависимость  $K_{\Pi}$  от наличия светофоров на перекрестках

| Тип пересечения               | Коэффициент $K_{\Pi}$ |
|-------------------------------|-----------------------|
| Регулируемое пересечение:     |                       |
| - со светофорами, обычное     | 1,8                   |
| - со светофорами, управляемое | 2,1                   |
| - саморегулируемое            | 2,0                   |
| Нерегулируемое:               |                       |
| - со снижением скорости       | 1,9                   |
| - кольцевое                   | 2,2                   |
| - с обязательной остановкой   | 3,0                   |

Подставим найденные по таблицам значения коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода (II):

$$K_{co} = (0,5 + 0,01 \cdot 500 \cdot 1,4) \cdot 1 \cdot 1,06 \cdot 1,20 \cdot 1,00 = 8,96 \text{ мг/м}^3$$

ПДК выбросов автотранспорта по оксиду углерода (II) равно  $5 \text{ мг/м}^3$ .

**Образец вывода:** уровень загрязнения превышает допустимый предел концентрации на 3,96. Снизить уровень выбросов возможно следующими мероприятиями:

- установка фильтров;
- запрещение движения автомобилей;
- ограничение интенсивности движения до 300 авт/час;
- замена карбюраторных грузовых автомобилей дизельными.

## Вопросы и задания к лабораторной работе №5

1. Перечислите органические вещества, входящие в состав живого организма.
2. Из каких простых органических соединений состоят белки?
3. Какие функции белков вам известны?
4. Как образуется первичная, вторичная, третичная структура белка?
5. Что такое денатурация белка?

### Лабораторная работа №5

#### Анализ состава молока.

Информационная справка: с древнейших времен молоко благодаря своим ценным питательным свойствам играет важную роль в питании людей. Химический состав и прекрасная усвояемость определяет ценность напитка. Вот почему молоко справедливо называют «легкой пищей». В молоке содержатся жиры, белки, молочный сахар, минеральные соли, микроэлементы, витамины. Представление о составе коровьего молока дают средние данные по основным компонентам, входящим в него: 1,5-3,5% жира, 2,8-2,9% белка, 4,7-4,8% молочного сахара, 1% минеральных солей, около 87% воды. Всего в молоке имеется около 200 различных веществ.

#### Цель лабораторной работы:

Определение наличия белка в молоке.

Вариант I – проведение лабораторной работы в домашних условиях.

#### Задачи:

1. В домашних условиях поставить опыт по скисанию молока.
2. Из скисшего молока выделить белок.
3. Сделать вывод о появлении белка.

**Оборудование:** стакан ёмкостью не более 100 мл.

Ход лабораторной работы.

1. В любую ёмкость не более 100 мл. (стакан, баночка из-под майонеза) влить молоко.
2. Поставить на подоконник при комнатной температуре на 48 часов (2 суток).
3. Методом пробы, определить скисло молоко или нет.
4. Скиснувшееся молоко подогреть, не доводя до кипения.
5. Образовавшуюся смесь откинуть на дуршлаг.
6. После того, как стекла жидкость, хлопья белого цвета поместить в стакан и рассмотреть.

**Образец вывода:** белки при нагревании выпадают в осадок. Изменение структуры белка называется денатурацией. Денатурацию можно вызвать нагреванием до 60-80 градусов. Денатурация сопровождается снижением растворимости белка, при этом часто образуется осадок «свернувшегося белка», а если концентрация белков в растворе достаточно велика, то «свёртывается» вся масса раствора или его большая часть.

Определение наличия белка в молоке.

Вариант II – проведение работы в лабораторных условиях.

**Задачи:**

1. В лабораторных условиях поставить опыт по скисанию молока.
2. Из скисшего молока выделить белок.
3. Сделать вывод о появлении белка.

**Оборудование:** плоскодонная колба, уксусная кислота 9%.

Ход лабораторной работы:

1. В плоскодонную колбу влить молоко, не более 100 мл.
2. В молоко добавить 1-2 капли уксусной кислоты 9%.
3. Колбу закрыть часовым стеклом, оставив небольшую щель.
4. Слить жидкость из колбы.
5. После того, как стекла жидкость, рассмотреть хлопья белого цвета.
6. Вывод: объяснить появление белка.

## Вопросы и задания к лабораторной работе №6

1. Что такое жиры? Опишите их химический состав.
2. Какие функции выполняют жиры?
3. В каких клетках и тканях наиболее велико значение жиров?

### Лабораторная работа №6

Анализ состава молока.

#### Цель:

Определение наличия жиров в молоке.

#### Задачи:

1. В домашних условиях поставить опыт по скисанию молока (сливок)
2. Из скисшего молока (сливок) выделить жиры.
3. В лабораторных условиях
4. Сделать вывод о появлении жиров.

**Оборудование:** стакан ёмкостью не более 100 мл., банка с плотно закрывающейся крышкой, раствор бензола, химический стакан с водой, пипетка.

Ход лабораторной работы:

1. Для проведения опыта вместо молока взять сливки 18 % жирности.
2. В любую ёмкость не более 100 мл. (стакан, баночка из-под майонеза) влить сливки.
3. Поставить на подоконник при комнатной температуре на 24 часа (1 сутки).
4. Аккуратно чайной ложечкой собрать образовавшуюся уплотнённую смесь и поместить в баночку с плотно закрывающейся крышкой.
5. Смесь взбивать в течении 20-30 мин. До выделения жидкости и образования мелких зёрнышек.
6. Отделить зёрнышки от жидкости.
7. Зёрнышки поместить на лист бумаги.
8. Вторым листом зёрнышки накрыть и промокнуть.
9. Опустить зернышки в стакан с водой. Пронаблюдать, что происходит?
10. Взять предметное стекло, растереть на нем зернышки, капнуть воды. Пронаблюдать, что происходит?
11. Взять предметное стекло, растереть на нем зернышки, капнуть раствор бензола. Пронаблюдать, что происходит?
12. Результаты наблюдений записать в виде вывода.

**Образец вывода:** жирные пятна, появившиеся на втором листе бумаги после промокания, свидетельствуют о наличии жира в молоке (сливках). Зернышко, опущенное в стакан с водой, при взбалтывании не растворяется. Плавать на поверхности могут жиры, так как плотность жиров меньше плотности воды. На предметное стекло капнуть воды. Капельки воды будут отталкиваться, что подтверждает наличие жиров. Если на предметное стекло капнуть раствор бензола, то жиры растворятся.

## Вопросы и задания к лабораторной работе №7

1. Что такое витамины?
2. Значение витаминов для человека.
3. Объяснить термин «сбалансированное питание».

### Лабораторная работа №7

Определение массовой доли витамина С в продуктах питания растительного происхождения (капустный лист, долька лимона, киви).

#### Цель:

Определение содержания витамина С в продуктах питания на примере капустного листа.

#### Задачи:

1. Вычислить содержание витамина С в капустном листе, мг/кг.
2. Сравнить результат с необходимым для организма человека суточным потреблением витамина С.
3. Сделать вывод о количестве потребляемого продукта для восполнения витамина С в организме человека.

**Оборудование:** весы лабораторные технические, ступка с пестиком, пипетка градуированная вместимостью 10 см<sup>3</sup>, пипетка Мора вместимостью 5 см<sup>3</sup>, мерная колба вместимостью 50 см<sup>3</sup>, бюретка вместимостью 10 см<sup>3</sup> с ценой деления 0,05 см<sup>3</sup>, воронка, фильтр бумажный;  
- 1% - ный раствор соляной кислоты, насыщенный раствор щавелевой кислоты, насыщенный раствор хлорида натрия, раствор 2,6 – дихлорфенолиндофенола с эквивалентной концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup>.

#### Ход лабораторной работы:

1. На технических весах отвешивают 1 г растительного материала, переносят в ступку и раздавливают пестиком.
2. К размятой массе из бюретки приливают 5 см<sup>3</sup> 1% - ного раствора соляной кислоты.
3. Продолжают растирание до образования однородной смеси, не содержащей волокон или комочков.
4. Полученную массу через воронку переносят в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>.
5. Ступку и пестик смывают из бюретки 10 см<sup>3</sup> 1% - ным раствором соляной кислоты, а затем небольшим количеством дистиллированной воды.
6. Промывные воды также переносят в мерную колбу.
7. Колбу закрывают пробкой и несколько раз переворачивают для перемешивания раствора.

8. Затем содержимое мерной колбы фильтруют через складчатый фильтр в коническую колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>.
  9. Содержимое этих колб титруют из бюретки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола с эквивалентной концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup> до появления розовой окраски.
- Содержание витамина С в растительных продуктах рассчитывают по формуле:

$$\omega = \frac{V_{\text{и}} \cdot T \cdot 0,088 \cdot V_{\text{э}}}{V_{\text{ф}} \cdot m} \cdot 1000, \text{ где}$$

$\omega$  – содержание витамина С в растительных продуктах, мг/кг;

$V_{\text{и}}$  – объём раствора индикатора 2,6 – дихлорфенолиндофенола, израсходованной на титрование фильтрата, см<sup>3</sup>;

$V_{\text{э}}$  – общий объём солянокислого экстракта, см<sup>3</sup>;

$T$  – поправочный коэффициент к титру индикатора;

0,088 – масса витамина С, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора 2,6 – дихлорфенолиндофенола с эквивалентной концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup>, мг;

$V_{\text{ф}}$  – объём фильтрата, взятый для исследования, см<sup>3</sup>;

$m$  – масса растительного образца, г;

1000 – коэффициент пересчёта на 1 кг растительного продукта.

В ходе лабораторной работы при использовании капустного листа, получаем следующие результаты:

$$\omega = \frac{0,49 \cdot 1 \cdot 0,088 \cdot 50}{10 \cdot 1} \cdot 1000$$

$$\omega = 21,6 \text{ мг/кг.}$$

**Образец вывода:** суточное потребление витамина С для человека составляет 50-100 мг. Чтобы восполнить необходимое количество витамина С, человеку надо съесть 3 кг капусты в день, что физически невозможно, поэтому витамин С получают за счёт сбалансированного питания, потребляя в пищу другие продукты, содержащие витамин С.

## **Библиографический список**

1. Комплексный химико-экологический практикум: Учебно-методическое пособие для студентов педагогических университетов, обучающихся по естественнонаучным дисциплинам. Под общей редакцией д.п.н., профессора Л.А.Коробейниковой и к.б.н., профессора З.В.Киреевой. – Вологда: Изд-во ВГПУ, 2008.-376 с.

## Оглавление

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Введение.....                 | 3  |
| Лабораторная работа №1 .....  | 6  |
| Лабораторная работа №2 .....  | 8  |
| Лабораторная работа №3 .....  | 10 |
| Лабораторная работа №4 .....  | 12 |
| Лабораторная работа №5 .....  | 17 |
| Лабораторная работа №6 .....  | 19 |
| Лабораторная работа №7 .....  | 21 |
| Библиографический список..... | 23 |