

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Северо-Кавказский федеральный университет»  
Отделение СПО НТИ (филиал) СКФУ

**Методические указания  
к практическим и лабораторным занятиям**

**СОО.01.09 ХИМИЯ**

Специальность                    38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Форма обучения                очная

2025 год

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Химия» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 38.02.03 *Операционная деятельность в логистике*

Разработчик:  
ассистент кафедры ХТМиАХП Е.З. Василенко

# **1. Пояснительная записка**

Методические указания по выполнению практических работ предназначены для студентов

1 курса по профессии 23.01.10 Слесарь по обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Оформление отчета после выполнения заданий, способствует повторению и закреплению знаний, полученных на учебных занятиях теоретического обучения и более плодотворной работе на практических занятиях.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических знаний и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

1.2. В процессе лабораторной работы или практического занятия, как видов учебных занятий, студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с Календарно-тематическим планом и Рабочей программой по дисциплине.

1.3. Выполнение студентами лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины «Химия»;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

1.4. Дисциплина, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, и их объемы определяются рабочими учебными планами.

## **2. ПЛАНИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

2.1. При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

2.1.1. Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений.

2.1.2. Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по биологии. Практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Состав и содержание практических занятий должны формировать умения (компетенции) студента.

2.3. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

2.3.1. При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ, и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

2.3.2. При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать,

анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

2.4. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа с оборудованием, аппаратурой и др.

2.4.1. При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, к которой готовится специалист.

2.4.2. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе курсового проектирования и технологической и преддипломной производственной (профессиональной) практики, изучения профессиональных модулей.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения, формируются общие компетенции.

2.5. Содержание лабораторных работ и практических занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплины в разделе «Содержание учебной дисциплины».

2.6. Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов. Количество часов, отводимых на лабораторные работы и практические занятия, фиксируется в тематических планах рабочих учебных программ.

2.7. Перечень лабораторных работ и практических занятий в рабочих программах дисциплины, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой (базисным учебным планом), но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Государственными требованиями по соответствующей специальности, а также, дополнительными требованиями к уровню подготовки студента.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

3.1. На начальных этапах обучения большое значение имеет четкая постановка познавательной задачи, объяснение последовательности выполнения отдельных элементов задания и работы в целом. Последовательно, от занятия к занятию возрастают требования к самостоятельности студентов. Возможно проведение лабораторных работ и практических занятий как итоговых контрольных.

3.2. Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

3.3. По каждой лабораторной работе и практическому занятию должны быть разработаны и утверждены методические указания по их проведению.

3.4. Методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий должны включать:

- Тему
- Цель работы
- Средства обучения
- Знать
- Уметь
- Общие компетенции
- Рекомендуемая литература
- Актуализация опорных знаний
- Ход работы (методика выполнения работы (профессиограмма))
- Контроль исходного уровня знаний
- Контроль конечного уровня знаний

3.5 Лабораторные работы и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

3.6. Формы организации студентов на лабораторных работах и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется малыми группами по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

3.7. Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;
- разработка заданий для автоматизированного тестового контроля над подготовленностью студентов к лабораторным работам или практическим занятиям;
- подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для студентов;

- использование в практике преподавания поисковых лабораторных работ, построенных на проблемной основе;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором студентами условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- эффективное использование времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия, подбором дополнительных задач и заданий для студентов, работающих в более быстром темпе.
- многовариантные задания.

#### **4. ОФОРМЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.**

4.1. Структура оформления лабораторных работ и практических занятий по дисциплине определяется методическими комиссиями.

4.2. Оценки за выполнение лабораторных работ и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета в конце занятия и учитываться как показатели текущей успеваемости студентов.

4.3. Отчет по лабораторным работам и практическим занятиям рекомендуется оформлять в виде таблиц, схем, структур, записей, образов, рисунков, аппликаций, расчетов, сравнительного анализа, решения конкретных производственных задач и ситуаций и т.д. Целесообразно применение рабочих тетрадей по дисциплине.

##### **Практическое занятие 1**

Тема: Химические знаки и формулы. (Работа с учебником)

Элементы принято обозначать химическими знаками (символами). Символ элемента состоит из первой буквы (или первой и одной из последующих букв) латинского названия элемента; первая буква всегда прописная, вторая – строчная. Например: Aluminium(алюминий) обозначают Al, Ferrum(железо) – Fe, Zincum(цинк) – Zn.

Состав сложных веществ изображают при помощи химических формул:  $H_2SO_4$ ;  $FeCl_3$  и т.п. Подстрочными индексами обозначают число атомов данного типа в молекуле. Формулами обозначают и состав простых веществ:  $Cl_2$ ,  $F_2$ ,  $O_2$ ,  $P_4$ . Химические уравнения записывают при помощи химических формул и знаков:  $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$ .

Коэффициенты перед формулами веществ показывают общее количество молекул данного вещества, необходимых для проведения реакции.

## Практическое занятие 2

Тема: Относительные атомная и молекулярная массы.

Цель: Изучение химических величин.

### 1. Относительная атомная масса $A_r$

Атом элемента имеет определенную массу. Массы атомов очень малы, поэтому для удобства массы атомов сравнивают друг с другом.

В химии пользуются относительной атомной массой. В качестве единицы измерения выбрана  $1/12$  массы атома углерода. Её называют атомной единицей массы ( $u$ ):

$$u = 1/12 m (\text{атома углерода}) = (2 \cdot 10^{-23}) : 12 = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г.}$$

Относительная атомная масса  $A_r$  показывает, во сколько раз масса атома данного химического элемента больше  $1/12$  массы атома углерода.

Относительная атомная масса элемента указана в соответствующей клеточке Периодической системы рядом с его символом и порядковым номером.

### 2. Относительная молекулярная масса $M_r$

При определении относительной молекулярной массы необходимо:

1. Найти в ПСХЭ химические символы элементов и выписать округленные значения  $A_r$
2. Помножить эти значения на число атомов каждого элемента в молекуле
3. Сложить массы атомов всех элементов и получить безразмерную величину - относительную атомную массу.

$$M_r(H_2) = 2A_r(H) = 2 \cdot 1 = 2$$

$$M_r(H_2O) = 2A_r(H) + A_r(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$$

## Практическое занятие 3

Тема: Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали.

Цели:

1. Изучить основные закономерности заполнения энергетических подуровней электронами. Научить учащихся составлять электронные формулы атомов. Представить электронную конфигурацию атомов хим. эл-тов. Электронно-графические формулы атомов хим. эл-тов. Провал  $\bar{e}$ .
2. Развивать внимание, память, речь, аналитическое мышление, способность делать выводы.

Ход работы.

1. Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали.
2. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали

Атом – это электронейтральная частица, которая состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.

Электроны располагаются вокруг ядра на энергетических уровнях, количество которых равно номеру периода.

Атомная орбиталь – это геометрический образ, отвечающий объему пространства вокруг атомного ядра, который соответствует 90 %-ой вероятности нахождения в этом объеме электрона (как частицы) и одновременно 90 %-ой плотности заряда электрона (как волны).

Внимательное рассмотрение атомных спектров показывает, что «толстые» линии, обусловленные переходами между энергетическими уровнями, на самом деле расщеплены на более тонкие линии. Это означает, что электронные оболочки в действительности расщеплены на подоболочки. Электронные подоболочки обозначают по типам соответствующих им линий в атомных спектрах:

s-подоболочка названа по «резкой» s-линии – sharp;

p-подоболочка названа по «главной» p-линии – principal;

d-подоболочка названа по «диффузной» d-линии – diffuse;

f-подоболочка названа по «фундаментальной» f-линии – fundamental.

#### Практическое занятие 4

Тема: Дисперсные системы.

Цель: дать представление о дисперсных системах в природе и производственных процессах;

уметь приводить примеры дисперсных систем, характеризовать их свойства, сравнивать по структуре, объяснять причины большей или меньшей устойчивости;

формировать у учащихся понятие о единстве всего мира на примере дисперсных систем как одном из состояний вещества.

Составление и заполнение таблицы.

фаза среда

Газ (пузырьки)

Жидкость (капли)

Твердые частицы

Газообразная	_____	Туман, облака, аэрозоли.	Пыль, дым.
Жидкая	Пены, лимонад.	Лимфа, молоко, эмульсия жира.	Желе, взвесь глины, лекарства.
Твердая	Кирпич, снег, пористый шоколад.	Грязи, мази, губная помада.	Горные породы, чугун, цветные стекла.

### Практическое занятие 5

Тема: Массовая доля растворенного вещества. Расчеты с использованием понятия массовая доля вещества в растворе.

Расчетные задачи:

- 1) Нахождение массовой доли растворенного вещества в растворе;
- 2) Вычисление массы растворенного вещества и воды для приготовления раствора определенной концентрации.

Цель урока: Ввести понятие массовой доли растворенного вещества в растворе, научить вычислять ее по массам растворенного вещества и раствора, а также вычислять массу растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе

Задачи: Образовательные – изучить понятие массовая доля растворенного вещества; научить решать задачи по теме;

Развивающие- развивать умение применять полученные знания при решении задач; развивать у учащихся логическое мышление путем сравнения, обобщения, анализа.

Воспитательные- воспитывать культуру поведения во время урока, культуру взаимоотношений.

#### Ход урока

Организационный момент

Актуализация знаний.

Фронтальный опрос:

Что такое раствор? – Это однородная система, состоящая из молекул растворителя и растворенного вещества.

Растворы делятся по агрегатному состоянию компонентов на? – Жидкие, твердые, газообразные.

А по количеству растворенного вещества?- Концентрированные – это когда в определенном объеме раствора содержится много растворенного вещества, и разбавленные – если мало.

Решение:

1 ) Растворимость  $S$  это отношение массы растворенного вещества к массе растворителя, т.е.

$*100 \text{ г}$  ;

где  $m_{\text{растворителя}} = m_{\text{раствора}} - m_{\text{вещества}}$ ;

2 ) Находим массу растворителя

$m_{\text{растворителя}} = 500 - 120 = 380 \text{ г}$

3 )  $S = *100 = 31,6 \text{ г KNO}_3 \text{ на } 100 \text{ г воды}$  .

Изучение нового материал

Изучая тему растворы, мы познакомились с понятиями концентрированный и разбавленный. На практике часто требуется приготовить раствор с заданным содержанием нужного вещества, для этого ввели понятие массовая доля растворенного вещества.

Запишем определение :

Массовой долей растворенного вещества, называется отношение массы растворенного вещества к массе раствора ( $W$ ):

Массовую долю растворенного вещества выражают обычно в долях единицы или в процентах.

Демонстрация растворения поваренной соли  $\text{NaCl}$  : возьмем два стакана с одинаковой массой воды  $100 \text{ г}$ . В первый добавим  $5 \text{ г}$  соли ,а во второй  $30 \text{ г}$  . А теперь рассчитаем массовую долю соли в двух стаканах.

1й стакан: 1) масса раствора составит  $100\text{г} + 5\text{г}=105\text{г}$

2) Массовая доля соли в растворе составит  $W(\text{NaCl})= m(\text{NaCl})/m(\text{раствора})= 5/105=0,048$  или  $0,048*100\%=4,8\%$

2й стакан: 1) масса раствора составит  $100\text{г} +30\text{г}=130\text{г}$

2) ) Массовая доля соли в растворе составит  $W(\text{NaCl})= m(\text{NaCl})/m(\text{раствора})=30/130=0,2307$  или  $0,2307*100\%=23,07\%$ .

Обратите внимание, что масса раствора состоит из массы растворенного вещества и растворителя .

Зависимость между массовой долей вещества, содержащегося в растворе, и плотностью.

Плотность – это отношение массы растворенного вещества  $m$  к объему  $V$ .

При растворении в воде веществ плотность раствора либо уменьшается, либо увеличивается. Зависимость между плотностью раствора и содержанием в нем того или иного вещества можно найти в справочнике. Специальные приборы для определения плотности называются – АРЕОМЕТРАМИ.

Закрепление знаний и умений

Решение задач.

Рассчитайте массу воды и соли, которые нужно взять для приготовления  $200 \text{ г}$  раствора с массовой долей соли  $0,25$ .

Решение задачи на приготовление растворов:

Определим массу соли , необходимую для приготовления указанного количества раствора:  $m_{\text{соли}}=m_{\text{раствора}}*W= 200*0,25= 50 \text{ г}$ .

Массу воды найдем по разности  $200- 50=150 \text{ г}$  воды.

Ответ: для приготовления раствора с массовой долей растворенного вещества 0,25 необходимо 150 г воды и 50 г соли.

Выпарили 50 г раствора при этом получили 5 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в растворе.

Решение:

Подставляем в формулу значения из условия и получаем  $W = 5/50 = 0,1$  или  $0,1 * 100 = 10\%$

Ответ: 10%

Из 100 г раствора соли NaCl с массовой долей 5% выпарили 20 г воды. Какой стала массовая доля соли NaCl в растворе?

Решение задачи на выпаривание

Определяем массу вещества NaCl в исходном растворе:

$m_{\text{соли}} = m_{\text{раствора}} * W / 100\% = 5 * 100 / 100\% = 5 \text{ г.}$

Это же количество хлорида натрия будет содержаться и в конечном растворе после упаривания.

Масса раствора равна  $100 \text{ г} - 20 \text{ г} = 80 \text{ г}$

Массовая доля соли в растворе после упаривания будет равна

$W(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m(\text{раствора}) = 5 / 80 * 100\% = 6\%$

Ответ: 6%

Имеется 200 г раствора с массовой долей соли раствора 10%. Определите массовую долю соли в растворе, который образуется при добавлении к исходному раствору: а) 10 г воды, б) 10 г соли.

а) Решение задачи на разбавление:

1. Определяем массу соли в исходном

растворе:  $m_{\text{соли}} = m_{\text{раствора}} * W / 100\% = 200 * 10 / 100\% = 20 \text{ г}$

2. При добавлении 10 г воды меняется масса раствора, но остается то же количество соли

масса конечного раствора равна  $200 + 10 = 210 \text{ г}$

3. Определяем массовую долю соли в полученном растворе:

$W(\text{соли})\% = (m(\text{соли})) / m(\text{раствора}) * 100\% = 20 / 210 * 100\% = 9,5\%$

Ответ: 9,5%

б) Решение задач на концентрирование.

1. Определяем массу соли в исходном

растворе:  $m_{\text{соли}} = m_{\text{раствора}} * W / 100\% = 200 * 10 / 100\% = 20 \text{ г.}$

2. Рассчитаем массу соли в полученном растворе:  $20 + 10 = 30 \text{ г.}$

3. Определим массу полученного раствора:  $200 + 10 = 210 \text{ Г.}$

4. Определим массовую долю соли в полученном растворе:

$W(\text{соли})\% = (m(\text{соли})) / m(\text{раствора}) * 100\% = 30 / 210 * 100\% = 14,3\%$

Ответ: 14,3%

## Практическое занятие 6

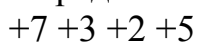
Тема: Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Общее число электронов, которые отдает восстановитель, всегда равно общему числу электронов, которые присоединяет окислитель.

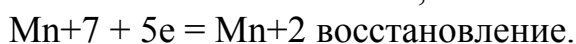
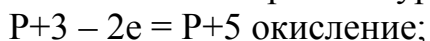
Составить схему реакции



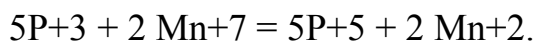
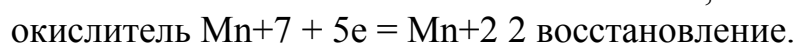
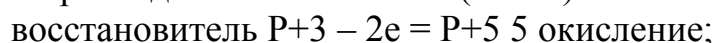
Определить, атомы каких элементов изменяют степени окисления



Составить электронные уравнения процессов окисления и восстановления:



4. В электронных уравнениях подобрать такие коэффициенты, чтобы число электронов, которые отдает восстановитель ( $\text{P}^{+3}$ ), было равно числу электронов, которые присоединяет окислитель ( $\text{Mn}^{+7}$ ):

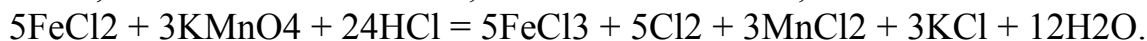
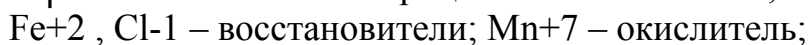
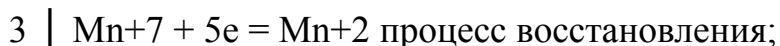
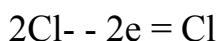
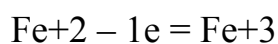
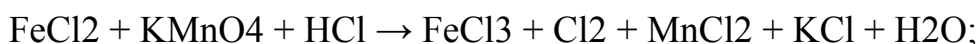
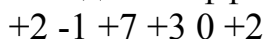


Перенести эти коэффициенты в схему реакции. Затем подобрать коэффициенты перед формулами других веществ в уравнении реакции



Правильность составления уравнения определяют по числу атомов кислорода в левой и правой частях уравнения.

Встречаются реакции, в которых число частиц, изменяющих свою степень окисления, больше двух. Тогда определяют общее число электронов, отданных восстановителями, и общее число электронов, принятых окислителями, и далее находят коэффициенты обычным способом. Например:



Электродные потенциалы. Гальванические элементы

Двойной электрический слой. Электродный потенциал

При погружении металлической пластины в раствор соли данного металла (электрод или полуэлемент) может происходить один из двух процессов:

1. Если металл является активным восстановителем (т. е. легко теряет электроны), то под действием диполей воды, содержащихся в растворе, некоторая часть атомов металла оставляет свои электроны на электроде и в виде гидратированных ионов переходит в раствор:



в растворе на электроде

Или без учета гидратации ионов:



В результате этого процесса окисления металлическая пластинка заряжается отрицательно, а катионы металла притягиваются к ней и поэтому прилегающий к пластинке слой раствора заряжается положительно. Таким образом на границе металл—раствор возникает двойной электрический слой (ДЭС).

#### Электрохимический ряд напряжений металлов

Металл	Электродная реакция	$E^0, \text{В}$
1	2	3
Li	$\text{Li} = \text{Li}^+ + e^-$	-3,045
Rb	$\text{Rb} = \text{Rb}^+ + e^-$	-2,925
K	$\text{K} = \text{K}^+ + e^-$	-2,924
Ba	$\text{Ba} = \text{Ba}^{2+} + 2e^-$	-2,90
Sr	$\text{Sr} = \text{Sr}^{2+} + 2e^-$	-2,89
Ca	$\text{Ca} = \text{Ca}^{2+} + 2e^-$	-2,87
Na	$\text{Na} = \text{Na}^+ + e^-$	-2,714
Mg	$\text{Mg} = \text{Mg}^{2+} + 2e^-$	-2,37
Al	$\text{Al} = \text{Al}^{3+} + 3e^-$	-1,66
Zr	$\text{Zr} = \text{Zr}^{2+} + 2e^-$	-1,58
Mn	$\text{Mn} = \text{Mn}^{2+} + 2e^-$	-1,18
V	$\text{V} = \text{V}^{2+} + 2e^-$	-1,18
Cr	$\text{Cr} = \text{Cr}^{2+} + 2e^-$	-0,913
Zn	$\text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + 2e^-$	-0,763
Cr	$\text{Cr} = \text{Cr}^{3+} + 3e^-$	-0,74
Fe	$\text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + 2e^-$	-0,44

#### Практическое занятие 7

Тема: Изучение коллекции металлов и коллекции неметаллов.

Цель урока: углубление знаний учащихся о металлах и неметаллах.

Оборудование: пробирки, образцы металлов и неметаллов.

1. Сколько всего в периодической системе химических элементов – неметаллов? – (всего 22)
2. Какой тип связи характерен для металлов? (металлическая).
3. Аллотропное видоизменение кислорода (Озон)
4. Самый легкий газ? (H<sub>2</sub>)
5. Самый легкоплавкий металл? (Hg-ртуть)
6. Как меняются металлические свойства в группах? (слева направо ослабевают)
7. Процесс отдачи электронов веществом? (Окисление)
8. Самый легкий из металлов? (Литий)
9. Что общего между мелом, скелетом человека и гипсом? (В их состав входит элемент кальций в виде солей: соответственно CaCO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>.)
10. Самый тугоплавкий металл? (вольфрам)
11. Каким элементом богата морская капуста? (йодом)

### Практическое занятие 8

Тема: Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки  
 Цель: изучить физические свойства продуктов нефтепереработки. В результате проведения лабораторной работы студент должен: уметь: работать с образцами коллекции «Нефть»; осуществлять самостоятельный поиск информации. знать: основные фракции «Нефти»; области применения нефтепродуктов; иметь представление: о тенденциях развития нефтехимической промышленности; о физических свойствах продуктов нефтепереработки.  
 Оборудование: Коллекция «Нефть и продукты её переработки»

Задание 1. Рассмотрите образцы коллекции. Заполните таблицу: Нефтепродукты.

### Практическое занятие 9

Тема: Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины.  
 Цель работы: Познакомится с образцами пластмасс и каучуков и их применением.

Задание. Рассмотрите образцы веществ. Заполните таблицу.

Необходимые принадлежности (инструменты, стенды, приборы и т.п.)  
 Вещества: коллекция с образцами каучуков, кусочки резины. Образцы пластмасс (полиэтилен, полихлорвинил, полистирол).  
 Например:  
 Ознакомиться с различными образцами пластмасс;  
 Результаты занести в таблицу №1

№п/п

Наименование пластмасс

Характер горения.

Отношение к горению.

Реакция на продукт распада.

1Полиэтилен. 2Полихлорвинил 3Полистирол

Таблица №2 Ознакомиться с различными видами каучуков;

Результаты занести в таблицу №2

№п/п

Название каучука

Внешний вид, эластичность и т.д.

Контрольные вопросы Какие виды пластмасс вы знаете?

По каким реакциям можно получить пластмассы, где их применяют?

Какие виды каучуков вы знаете? Каковы свойства каучуков, где их применяют?

### Практическое занятие10

Тема: Качественная реакция на крахмал.

Цель: обобщить и закрепить знания о полисахаридах на примере крахмала.

Оборудование и реактивы: крахмал, вода, спиртовой раствор йода, картофель, кусочек хлеба.

Знать:

1. Ознакомить обучающихся с физическими свойствами и нахождением в природе крахмала.

Полисахариды в природе, их биологическая роль.

Применение полисахаридов;

Качественная реакция на крахмал.

Ход работы:

Задание:

Растворение крахмала в холодной воде.

Растворение крахмала в горячей воде.

Качественная реакция на крахмал.

На кусочек белого хлеба и разрезанного картофеля добавить одну каплю спиртового йода.

Правильно оформить работу в тетрадь для практических работ. Заполнить таблицу.

№	Молекулярная формула крахмала	Структурное звено крахмала	Внешний вид	Что делаю?	Что наблюдаю?	Уравнение реакции
1						
2						
1						
4						

Вывод

Ответить на вопросы для контроля.

Отчитаться о выполнении работы преподавателю

Вопросы для контроля:

Где встречается крахмал в природе?

Из чего состоит макромолекула крахмала?

Вывести структурное звено крахмала.

### Практическое занятие 11

Тема: Волокна, их классификация.

Тема: Исследование строения натуральных и химических волокон. Определение свойств волокон органолептическим методом (цвет, блеск, мягкость, извитость, способность к прядению, характер горения)

Цель работы: Освоение методов распознавания натуральных и химических волокон

Задание:

1. Изучить метод распознавания волокон по внешнему виду и по характеру горения.
2. Оформить отчет и сделать вывод о сущности и надёжности изученных методов распознавания волокон.
3. Задание для студентов, работающих в быстром темпе. Ответить на контрольные вопросы.

Инструменты, приспособления и материалы: натуральные образцы волокон различного вида, спиртовка или газовая горелка, пинцет, лупа, микроскоп.

Работа выполняется в мини группах по два человека.

Теоретические основания для выполнения работы

Изучите содержание раздела 1 «Волокнистые материалы» (1).

Задание 1. Выполните исследование внешнего вида волокон, используя органолептический метод и картины горения волокон. Результаты исследований занесите в таблицу №1.2.

Для испытания нить увлажняют в одном месте на участке длиной около 1,5 см.

Выполняют обрыв и изучают внешний вид оборванных волокон, используя лупу.

После растяжения хлопчатобумажная нить разорвется в сухом месте, а вискозная — в смоченном.

Распознать химические волокна труднее (ввиду их внешнего сходства и широкого ассортимента). Наиболее простой способ определения волокон — проба на горение (Таблица 1.1)

Для этого поджигают одно или несколько волокон или нитей данного вида. При испытании нити на разрыв также иногда можно определить ее волокнистый состав.

Нити, предназначенные для пробы, должны быть достаточной длины.

Таблица 1.1.- Особенности горения волокон

После сгорания остается ажурный воздушный пепел серо-белого цвета.

Ощущается запах жженой бумаги.

## 2. Шерсть

Горят медленно. Пламя слабое, подрагивающее. После удаления из огня горение прекращается.

Зола черная или коричневая, легко крошащаяся.

Ощущается характерный запах паленого волоса или рога.

## 3. Натуральный шёлк

Горят медленно. Пламя слабое, подрагивающее. После удаления из огня горение прекращается.

На конце горевшей нити образуется обугленный хрупкий шарик, легко дробящийся.

Ощущается запах паленых волос, менее неприятный, чем при горении шерсти.

## 3. Вискоза

Горят быстро ярким пламенем, как растительные волокна.

Пепел светлый.

Ощущается запах жженой бумаги.

## 3. Ацетатное волокно

Горят быстро, в пламени плавятся, а затем сгорают.

На конце горевшей нити образуется черный шарик.

Ощущается запах уксуса.

## 4. Полиамидные волокна: капрон, нейлон, дедерон)

Волокна плавятся, загораются с трудом. После удаления из огня горение прекращается. На конце горевшей нити образуется медленно остывающая пластическая масса, сильно обжигающая.

Остынув, она превращается в твердый шарик.

Запах сургуча

## 5. Полиэфирные волокна (лавсан, терилен, ПЭ,)

Волокна плавятся, загораются с трудом. Горят с копотью неровным пульсирующим пламенем

Остынув, она превращается в твердый шарик.

Без запаха

## 6. Полиакрилонитрильные волокна (нитрон, орлон)

Горят без запаха и плавятся. После удаления из огня продолжают гореть, превращаясь в пластическую массу.

Остынув, образуют твердый шарик. Без запаха

## 7. Стекловолоконное волокно

Плавится, не горит. Застывший расплав нет

## 8. Асбестовое волокно

Не горит Не изменяется нет

Проба на горение: при изучении особенностей горения пучок волокон с помощью пинцета или щипцов вносят в пламя горелки на 2-3 сек., результаты наблюдений заносят в таблицу №1.2.

### Практическое занятие12

Тема: Растворение белков в воде.

Цель:

- расширить представление о белках
- дать представление о составе, строении, свойствах и применении белков
- сформировать у обучающихся научно-материальное мировоззрение.

Практическое занятие:

Приготовьте раствор белка. Для этого белок куриного яйца растворите в 150 мл воды. В пробирку налейте 4-5 мл раствора белка и нагрейте на горелке до кипения. Отметьте помутнение раствора. Охладите содержимое пробирки. Разбавьте водой в 2 раза. (Какие изменения произошли с раствором?)

### Практическое занятие13

Тема: Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне.

Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне.

Цели урока:

- расширить и углубить кругозор о белках,
- развивать наблюдательность, аналитическое и логическое мышление,
- развивать навыки экспериментальной работы, умения сравнивать, обобщать, делать самостоятельные выводы;

Оборудование: ручка, карандаш, линейка, тетрадь, учебник Габриелян О.С. «Химия для профессий и специальностей технического профиля», плакат пептидных связей белка

1) сделать выводы по исследованиям свойств белков

В пробирку поместите 2 капли раствора белка молока, а во вторую пробирку 2 капли раствора белка мяса. Затем в каждую из пробирок добавьте по две капли раствора едкого натра и одну каплю раствора сульфата меди. Что наблюдаете?

В первую пробирку прилейте 3 капли раствора молока, а во вторую - 3 капли

белка мяса. Затем в каждую из пробирок добавьте по 1 капле азотной кислоты. Что наблюдаете? добавьте 3-4 капли нашатырного спирта. Что

наблюдаете? Нагрейте содержимое пробирок. Что наблюдаете? Охладите смесь и?

В пробирку налейте 2 капли раствора белка и добавьте 4-5 капель этилового спирта. Что наблюдаете? Растворяется ли осадок в воде? Какой вид свёртывания наблюдается?

4. Изучение дополнительного материала

Обучающимся дается возможность изучить дополнительный материал о структурах белках, их функциях в организме, применении.

5. Вопросы студентов по пройденному материалу.

Возможные вопросы: Что нам дает знание о цветных реакциях белков?

Как доказать наличие белка в молоке?

Как отличить натуральный мех от искусственного?

Итог урока: конспект, таблица.

Опыт 2. Осаждение белка солями тяжелых металлов.

В пробирку налейте по 1-2 мл раствора белка и медленно, при встряхивании, по каплям добавьте в пробирку насыщенный раствор медного купороса. Отметьте образование труднорастворимого солеобразного соединения белка. Данный опыт иллюстрирует применение белка как противоядия при отравлении солями тяжелых металлов.

Опыт 3. Цветные реакции белков.

Ксантопротеиновая реакция

В пробирку налейте 2-3 мл раствора белка и прибавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. Получившийся белый осадок нагрейте: окраска становится желтой. (Какие изменения произошли с цветом раствора?)

Биуретовая реакция.

В пробирку налейте 2-3 мл раствора белка, 2-3 мл раствора сульфата меди и добавьте раствор щелочи до появления фиолетового цвета раствора. (Какие изменения произошли с цветом раствора?)

#### Практическое занятие 14

Тема: Денатурация раствора белка куриного яйца при нагревании.

В две пробирки наливаем по 3 капли раствора белка. В первую пробирку добавляем 3-4 капли медного купороса, а во вторую – 4-5 капель ацетата свинца. Что наблюдаете? Сделайте вывод о действии тяжелых металлов на белок. Внесите в пробирку 3-4 капли раствора белка. Содержимое пробирки нагрейте до кипения. Что наблюдаете? Чем это объясняется? Разбавьте полученный раствор водой. Растворяется ли осадок, если нет, то почему?

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Белками называют природные полимеры, молекулы которых:

- а) построены из остатков карбоновых кислот
- б) построены из остатков  $\alpha$ -аминокислот
- в) являются сложными эфирами глицерина и высших карбоновых кислот
- г) построены из остатков  $\omega$ -аминокислот

2. Денатурацией называют:

- а) связывание белками молекул воды
- б) частичное или полное разрушение пространственной структуры белков при сохранении первичной.
- в) расщепление полипептидной цепи под воздействием ферментов
- г) набухание белкового вещества в растворителе

3. При горении белков ощущается запах:

- а) тухлых яиц
- б) аммиака
- в) жжёных перьев
- г) горелой резины

4. Для качественного определения белков можно использовать реагент формула которого:

а)  $\text{FeCl}_3$  в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{NaOH}$

5. Ксантопротеиновая реакция – это:

а) нагревание белка при высокой температуре

б) взаимодействие белка с ионами меди(II) в щелочной среде

в) нагревание белка с азотной кислотой

г) гидролиз белка в присутствии щелочи

### Практическое занятие 15

Тема: Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

Цель работы: опытным путем познакомиться с качественными реакциями важнейших классов органических соединений.

научиться идентифицировать (распознавать) органические вещества.

составить уравнения химических реакций в молекулярном виде;

провести эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.

Реактивы: медная проволока, оксид меди (II), сульфат меди (II), гидроксид натрия, нитрата серебра, аммиака, уксусная кислота, формалин, глицерин, лакмус.

Оборудование: штатив лабораторный, пробирки, спиртовка, спички

В четырех пронумерованных пробирках вещества без надписей. Опытным путем определите каждое из выданных веществ.

#### ИНСТРУКЦИЯ

В пробирках под номерами №1 и №2 находятся растворы этилового спирта и глицерин. Распознавание содержимого пробирок.

Зная физические свойства предложенных веществ, сделайте предположение о том, в каких пробирках находятся определяемые вещества.

Вспомните, какое вещество является реактивом на каждое вещество при каких условиях нужно проводить реакцию.

Каковы признаки реакции при взаимодействии с каждым из веществ?

Опишите свои наблюдения, запишите уравнения реакций, сделайте вывод.

В пробирках под номерами №3 и №4 находятся, уксусная кислота.

Результаты опытов и выводы зафиксируйте в таблицу:

№

Оборудования и реактивы  
Наблюдения  
Выводы  
(Уравнения реакций, названия продуктов)

Результаты опытов и выводы зафиксируйте в таблицу:

№  
Оборудования и реактивы  
Наблюдения  
Выводы  
(Уравнения реакций, названия продуктов)

Пробирка №1  
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
Осадок растворился, образовался раствор василькового цвета.

Глицерат меди  
В пробирке №1 глицерин. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Пробирка №2  $\text{CuO}$   
Изменение цвета образование желтого налета на стенках пробирки  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{COH} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
В пробирке №2 этанол Качественная реакция окисление одноатомных первичных спиртов.

Пробирка №3, лакмус  
Индикатор изменил окраску стал красный  
 $\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$   
В пробирке №3 уксусная кислота лакмус стал красный, тк. кислую среду обуславливают катионы водорода.  
Общий вывод к работе:  
На практической работе мы опытным путем познакомились с качественными реакциями важнейших классов органических соединений. Научились идентифицировать (распознавать) органические вещества. Составили уравнения химических реакций в молекулярном виде.

## Практическое занятие 16

Тема: Распознавание пластмасс и волокон.

Цель: вспомнить знания о волокнах и пластмассах, полученные на уроках химии, научиться распознавать выданные вещества химическим методом.

Оборудование: Раздаточный материал: инструкции «Распознавание пластмасс», «Распознавание волокон», Оборудование и реактивы для опытов. Формулы пластмасс и волокон. Коллекции пластмасс и волокон.

Полиэтилен. Полупрозрачный, эластичный, жирный на ощупь материал. При нагревании размягчается, из расплава можно вытянуть нити. Горит синеватым пламенем, распространяя запах расплавленного парафина, продолжает гореть вне пламени.

Поливинилхлорид. Эластичный или жесткий материал, при нагревании быстро размягчается, разлагается с выделением хлороводорода. Горит коптящим пламенем, вне пламени не горит.

Полистирол. Может быть прозрачным и непрозрачным, часто хрупок. При нагревании размягчается, из расплава легко вытянуть нити. Горит коптящим пламенем, распространяя запах стирола, продолжает гореть вне пламени.

Полиметилметакрилат. Обычно прозрачен, может иметь различную окраску. При нагревании размягчается, нити не вытягиваются. Горит желтоватым пламенем с синей каймой и характерным потрескиванием, распространяя эфирный запах.

Фенолформальдегидная пластмасса. Темных тонов (от коричневого до черного). При нагревании разлагается. Загорается с трудом, распространяя запах фенола, вне пламени постепенно гаснет.

Распознавание волокон

В разных пакетах под номерами содержатся образцы волокон. Пользуясь приведенными ниже данными, определите, под каким номером какое волокно находится.

Хлопок. Горит быстро, распространяя запах жженой бумаги, после сгорания остается серый пепел.

Шерсть, натуральный шелк. Горит медленно, с запахом жженных перьев, после сгорания образуется черный шарик, при растирании превращающийся в порошок.

Ацетатное волокно. Горит быстро, образуя нехрупкий, спекшийся шарик темно-бурого цвета. В отличие от других волокон растворяется в ацетоне.

Капрон. При нагревании размягчается, затем плавится, из расплава можно вытянуть нити. Горит, распространяя неприятный запах.

Лавсан. При нагревании плавится, из расплава можно вытянуть нити. Горит коптящим пламенем с образованием темного блестящего шарика.

Вопросы:

Почему в настоящее время уделяется особое внимание изделиям из натуральных волокон? Какие волокна похожи по свойствам на натуральные? В чём их сходство? Чем искусственные волокна отличаются от синтетических? Как будет себя чувствовать человек в изделиях из синтетических тканей?

Подведение итогов