

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «КАМЫШЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К
ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»**

для студентов специальности/профессии
38.02.04 Коммерция

Составил:
преподаватель химии
Зуева С.А.

Камышлов
2016

Содержание

Аннотация.....	3
Введение.....	4
1. Основная часть:.....	5
1.1 Исследование Зависимой силы трения от веса тела.....	5
1.2 Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длинны нити.....	5
1.3 Сборка электрической цепи ,изменение силы тока и напряжения.....	6
1.4 Изучение интерференции и дифракции света.....	6
1.5 Зависимость скорости химической реакции от различных факторов.....	8
1.6 Реакции обмена веществ водных растворов.....	10
1.7 Определение РН раствора солей.....	10
1.8 Вытеснение хлором Брома и йода из состава солей.....	13
1.9 Качественная реакция на глицерин.....	13
1.10 Химические свойства уксусной кислоты.....	14
1.11 Обратимая и необратимая денатурация белков.....	14
1.12 Строение растительной и животной клеток под микроскопом.....	17
1.13 Ферментативное расщепление пероксида водорода в клетках растений.....	17
1.14 Изучение изменчивости: Построение вариационной кривой.....	18
1.15 Изучение способов адаптации организмов к среде обитания.....	18
Заключение.....	21
Список литературы и источников.....	22

АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации к выполнению практических и лабораторных работ по учебной дисциплине «естествознание» предназначены для студентов специальности/профессии 38.02.04 «Коммерция»

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту учебной дисциплины «естествознание», оно содержит рекомендации для студентов по проведению и обработке результатов лабораторных работ в рамках общеобразовательного цикла ОПОП.

Данные методические рекомендации предназначены для студентов первых курсов техникума. Они помогут студентам приобрести практические навыки экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных, усвоить основные понятия и законы химии и более глубоко усвоить теоретический материал.

В методических рекомендациях определены цели и задачи выполнения практических и лабораторных работ, описание каждой работы включает в себя необходимые для выполнения работы теоретические сведения, экспериментальную часть, указания по обработке результатов и их представлению в отчете. В приложении дан минимальный справочный материал.

ВВЕДЕНИЕ

Целью лабораторных работ по учебной дисциплине «естествознание» является приобретение студентами навыков самостоятельного выполнения физического и химического эксперимента, написания необходимых уравнений химических реакций, выполнение расчетов по приведенным в методических рекомендациях уравнениям. Каждая лабораторная работа требует предварительного изучения теоретического материала.

При выполнении практического и лабораторного эксперимента обязательно соблюдение правил техники безопасности! Перед выполнением практических и лабораторных работ Вы должны пройти «Инструктаж по технике безопасности» и расписаться в соответствующем журнале. Только после этого вы знакомитесь с порядком выполнения лабораторной работы, готовитесь к проведению эксперимента.

В ходе выполнения работы внимательно наблюдайте за изменениями в системе, проводите измерения, если это необходимо, записывайте наблюдения в рабочую тетрадь. Если требуется, пишите уравнения реакций, делайте расчеты.

После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчет по лабораторной работе и отдает его на проверку преподавателю.

Выполнив лабораторный практикум, студент должен уметь изложить ход выполнения опытов, объяснить результаты работы и выводы из них, уметь составлять уравнения реакций. Отчет должен соответствовать порядку, прописанному в ходе лабораторной работы.

Отчет выполняется отдельно по каждой лабораторной работе. В отчете, как правило, должны быть следующие разделы:

1. Цель выполнения работы.
2. Теоретический раздел
3. Экспериментальная часть
4. Необходимые расчеты, уравнения реакций.
5. Выводы.

Если практическая и лабораторная работа выполняется виртуально, студент должен выполнить отчет в бумажном варианте, подробно записывая все действия, расчеты, выводы. После выполнения виртуальной лабораторной работы студент также оформляет отчет и сдает его на проверку преподавателю.

Лабораторная работа №1.

«Исследование зависимости силы трения от веса тела»

Цель работы: Экспериментально исследовать зависимость силы трения от веса тела.

Оборудование: динамометр; набор грузов; трибометр.

Ход работы

1. Кладут деревянный брусок на горизонтально расположенную линейку и, нагрузив его сначала одним, потом двумя и тремя грузами, тянут динамометром по возможности равномерно вдоль линейки. Таким образом измеряют силу тяги (равную силе трения).
2. Затем, взвесив брусок и грузы на динамометре (сила нормального давления) определяют вес тела. Здесь вес тела определяется как сумма весов грузов и бруска. При этом надо взвешивать брусок вместе с грузами.

Таблица 1

№ опыта	Число грузов	Вес тела Р, Н	Сила трения F, Н
1			
2			
3			

3. Сделайте вывод о зависимости силы трения от веса тела.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2.

«Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити»

Цель работы:

Экспериментально исследовать зависимость периода и частоты колебаний математического маятника от длины маятника.

Оборудование:

нить длиной 1м, шарик, секундомер, лента измерительная, штатив с муфтой и лапкой.

Порядок выполнения работы

1. Соберите установку, закрепив нитяной маятник в лапке штатива..
2. Отмерьте такую длину нити, чтобы расстояние от центра масс груза до точки подвеса составляло 0,5 м.
3. Занесите в таблицу значение длины маятника (l).
4. Отклоните маятник от положения равновесия примерно на 10см, отпустите его и измерьте время (t) 20 его полных колебаний (N).
5. Повторите опыт, уменьшив длину маятника до 0,3 м, потом до 0,2м.
6. Вычислите период и частоту колебаний по результатам опыта по формулам:

$$T = \frac{t}{N}; \quad \nu = \frac{N}{t}.$$

Таблица измерений и вычислений

Таблица 2

№	$l, м$	N	$t, с$	$\nu, Гц$	$T, с$
1					
2					
3					

7. Сделайте вывод о зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от его длины.

Лабораторная работа №3.
**«Сборка электрической цепи,
измерение силы тока и напряжения»**

Цель работы: научиться собирать простейшую электрическую цепь; снимать показания электротехнических приборов.

Оборудование: Амперметр, вольтметр, лампочка на подставке, спираль на колодке, ключ замыкания, источник тока, соединительные провода.

Ход работы

1. Соберите электрическую цепь, соединив лампочку на подставке, ключ замыкания, источник тока, амперметр последовательно между собой, а вольтметр – параллельно к лампочке.

2. Замкните цепь и снимите показания приборов.

3. Занесите величины в таблицу.

4. Замените лампочку спиралью на колодке.

5. Повторите п.2-п.3

Таблица измерений

Таблица 3

№ опыта	$I, А$	$U, В$
1(лампочка)		
2(спираль)		

6. Начертите принципиальные схемы электрических цепей, которые вы собирали.

7. Сделайте вывод по работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4.
«Изучение интерференции и дифракции света»

Цель работы: исследовать явление интерференции и дифракции света

Оборудование: две стеклянные пластины, лист фольги с прорезью длиной 1-2 см, сделанной с помощью лезвия бритвы, лампа накаливания (одна на весь класс), цветные карандаши, грампластинка, лазерный диск, капроновый лоскут.

Ход работы

Наблюдение интерференции света

1. Сложите стеклянные пластины вместе и слегка сожмите пальцами. При этом вокруг отдельных мест соприкосновения образуются воздушные зазоры разной формы. (Они играют роль тонкой пленки).
2. Рассматривайте пластины в отраженном свете и наблюдайте радужную интерференционную картину.
3. Увеличьте нажим на стеклянные пластины и наблюдайте за изменениями картины.
4. Пронаблюдайте интерференционные картины в проходящем свете.
5. Зарисуйте в таблицу наблюдаемые интерференционные картины.

Таблица 4

Условия наблюдения	Интерференционная картина	
	в отраженном свете	в проходящем свете
При слабом нажиме на пластины		
При увеличении нажима на пластины		

Наблюдение дифракции света

1. Расположите лист фольги со щелью вертикально и приблизьте ее вплотную к глазу.
2. Смотря сквозь щель на нить лампы, установленную на демонстрационном столе, наблюдайте дифракционную картину.
3. Увеличивайте ширину щели, слегка растянув фольгу, и наблюдайте дифракционную картину.
4. Наблюдайте дифракционную картину, получаемую с помощью лоскутков капрона в проходящем свете.
5. Наблюдайте дифракционную картину в отраженном свете, полученную с помощью грампластинки или лазерного диска.
6. Зарисуйте в таблицу наблюдаемые при разных условиях дифракционные картины.

Таблица 5

Условия наблюдения	Дифракционная картина
Узкая щель	
Более широкая щель	
От лоскута капрона	
В отраженном свете	

7. Сформулируйте выводы по эксперименту.

Памятка выполняющему лабораторную работу

1. Не пренебрегайте теорией при выполнении практических работ. Не знаешь теории – не приступай к выполнению лабораторного задания.

2. Четко представь себе цель работы: она четко совпадает с ее названием.
3. Спланируй ход действий.
4. Не торопись собирать установку или электрическую цепь. Прежде тщательно ознакомься с приборами:
 - выясни название каждого из них;
 - изучи правила обращения;
 - определи цену деления, пределы измерения, класс точности.
5. Береги приборы и принадлежности.
6. Следи, чтобы на рабочем месте всегда был порядок.
7. Соблюдай технику безопасности; собрав, не выключай установку или электрическую цепь без разрешения учителя.
8. Если нужно, подготовь таблицу для записей результатов измерений.
9. Только после разрешения учителя приступай к измерениям. Исходя из реальных условий выполнения лабораторной работы, оцени ожидаемый результат.
10. Прежде, чем приступать к обработке результатов, выключи установку. Береги электроэнергию!
11. На основе данных наблюдений, измерений и вычислений сделай выводы
12. Разбери установку. Приведи в порядок рабочее место.

Алгоритм деятельности по выполнению наблюдения

1. Уяснить цель наблюдения.
2. Определить объект наблюдения.
3. Создать необходимые условия для наблюдения, обеспечить хорошую видимость наблюдаемого явления.
4. Выбрать наиболее выгодный для данного случая способ кодирования (фиксирования) получаемой в процессе наблюдения информации.
5. Провести наблюдение с одновременным фиксированием (кодированием) получаемой в процессе наблюдения информации.
6. Проанализировать результаты наблюдений, сформулировать выводы.

Алгоритм деятельности по выполнению опытов

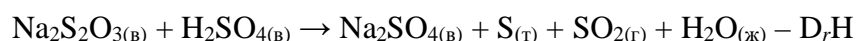
1. Сформулировать цель опыта.
2. Построить гипотезу, которую можно положить в основу.
3. Определить условия, которые необходимы для того, чтобы проверить правильность гипотезы.
4. Определить необходимые приборы и материалы.
5. Смоделировать ход конкретного опыта (определить последовательности операций).
6. Выбрать рациональный способ кодирования (фиксирования) информации, которую предлагается получить в ходе эксперимента.
7. Непосредственно выполнить эксперимент – пронаблюдать, измерить и зафиксировать получаемую информацию (зарисовки, запись результатов измерений и т.д.).
8. Математически обработать результаты измерений.
9. Проанализировать полученные данные.
10. Сформулировать выводы из опытов.

Лабораторная работа №5.

«Зависимость скорости химической реакции от различных факторов»

Цель работы: изучить опытным путём зависимость скорости химической реакции дисмутации тиосульфата натрия в кислой среде от концентрации и температуры.

Сущность процесса: зависимость скорости реакции от концентрации реагентов, температуры и присутствия посторонних веществ изучают на примере реакции:



Момент окончания реакции фиксируют по появлению помутнения, вызванного образованием S_(т).

ОПЫТ 1. Зависимость скорости реакции от содержания тиосульфата натрия при постоянной температуре

Приборы и реактивы: штатив с сухими пробирками, секундомер, термометр; водный раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$ (0,1 моль/дм³), водный раствор $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{в})$ (0,2–0,25 моль/дм³), дистиллированная вода.

Порядок выполнения опыта и обработка экспериментальных данных:

1) в шесть сухих пробирок поочередно поместите 2,4,6,8,10,12 капель раствора тиосульфата натрия и 10, 6, 4, 2 капли воды, соответственно, для получения равных объёмов; в последнюю пробирку (12 капель $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$) воды не добавлять.

2) перемешав содержимое пробирок, добавить в каждую по одной капле кислоты – в момент касания капли кислоты раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$ включите секундомер – это начало реакции – и зафиксируйте время до появления первого помутнения – это окончание реакции, выключите секундомер и внесите данные в таблицу (**пробирки с выделившейся серой необходимо срочно вымыть!**)

3) считая содержание кислоты достаточным и не влияющим на изменение скорости, выразите скорость реакции при данной температуре в с^{-1} и постройте график: $u = f(c)$. При разбросе точек проведите интерполяционную зависимость.

Сделайте вывод о порядке реакции и соответствии полученной зависимости закону действующих масс.

Таблица 6

№ пробирки	Число капель			Время, t, с	Средняя скорость = $1/t$, с^{-1}
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$	H_2O (дист)	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{в})$		
1	2	10	1		
2	4	8	1		
3	6	6	1		
4	8	4	1		
5	10	2	1		
6	12	0	1		

ОПЫТ 2. Зависимость скорости реакции от температуры

Приборы и реактивы: штатив с сухими пробирками, два стакана вместимостью 150–200 см³, секундомер, термометр; водный раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$ (0,1 моль/дм³), водный раствор $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{в})$ (0,2–0,25 моль/дм³), дистиллированная вода.

Порядок выполнения опыта и обработка экспериментальных данных:

1) в два стакана налейте примерно 1/3 объёма воды из под крана, воду в одном из них нагрейте почти до кипения;

2) подготовьте шесть пробирок с одинаковым содержимым: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$ – 4 капли и 8 капель H_2O (дист);

3) поместите пробирки в стакан с холодной водой и измерьте температуру t , опустив термометр в этот же стакан;

4) проведите в одной из пробирок измерение скорости при данной температуре, включив секундомер одновременно с касанием капли $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{в})$ исследуемого раствора;

5) с помощью горячей воды, не вынимая термометр из стакана с пробирками, поднимите в нём температуру на 5 градусов: $t + 5$ и проведите измерение времени до первого помутнения;

6) проведите измерения для шести температурных точек.

Представьте результаты в табличной форме, постройте график:

Таблица 7

Температура t	Число капель			Время t, с	Средняя скорость $u = 1/t$, с^{-1}
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{в})$	H_2O (дист)	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{в})$		
t	4	8	1		
$t + 5,0$			1		
$t + 10,00$			1		
$t + 15,00$			1		
$t + 20,00$			1		
$t + 25,00$			1		

$u = f(t)$, вычислите температурный коэффициент g и сделайте вывод о характере температурной зависимости.

Лабораторная работа №6.

«Реакции обмена веществ водных растворов»

Тема: «Реакции обмена в водных растворах электролитов»

Цель занятия: научиться проводить реакции обмена в водных растворах электролитов; отмечать наблюдаемые явления; составлять уравнения химической реакции в молекулярной и ионной формах.

Приборы и реактивы: набор реактивов на каждый стол (где имеются кислоты, щелочи, соли), штатив с пробирками.

Задания.1. Проведите реакцию карбоната натрия с серной кислотой.

2. Проведите реакцию гидроксида натрия с сульфатом цинка.

Выполнение опыта

1. В пробирку налейте 1 мл раствора карбоната натрия и прибавьте 3-4 капли раствора серной кислоты. Содержимое пробирки взболтайте. Что наблюдаете?

Дайте обоснованный ответ.

Напишите уравнения данной химической реакции в молекулярной и ионной формах.

2. В пробирку налейте 1 мл раствора гидроксида натрия и прибавьте 1 мл раствора сульфата цинка. Содержимое пробирки взболтайте. Что наблюдаете?

Дайте обоснованный ответ.

Напишите уравнения данной химической реакции в молекулярной и ионной формах.

Лабораторная работа №7.

«Определение pH раствора солей»

Цель работы: определение pH растворов кислот, оснований и солей различными методами (растворы индикаторов, универсальная индикаторная бумага); изучение некоторых свойств водных растворов солей, связанных с процессом гидролиза, определить, от каких факторов и как зависит глубина гидролиза.

Основные понятия: ионное произведение воды, водородный показатель среды pH, гидролиз.

Реактивы:

- 0,1 н. раствор соляной кислоты HCl;
- 0,1 н. раствор гидроксида натрия NaOH;
- буферные растворы с pH 5,0 и 8,0;
- хлорид калия KCl кристаллический;
- сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$ кристаллический;
- силикат натрия Na_2SiO_3 кристаллический;
- ацетат натрия CH_3COONa кристаллический;
- ацетат аммония CH_3COONH_4 кристаллический;
- 0,5 М раствор карбоната натрия Na_2CO_3 ;
- 0,5 М раствор сульфата алюминия $Al_2(SO_4)_3$;
- растворы фенолфталеина, лакмуса, метилового оранжевого, метилового красного;
- универсальная индикаторная бумага.

Вспомогательное оборудование:

- пробирки;
- стеклянная палочка.

ИНДИКАТОРЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH СРЕДЫ.

Опыт №1. Визуально-колориметрический метод определения pH раствора.

Существуют различные методы определения pH растворов. Одним из методов является колориметрический метод, основанный на применении реагентов, которые изменяют окраску в зависимости от концентрации ионов водорода. Такие реагенты называют кислотно-основными индикаторами. Они представляют собой слабые органические кислоты или основания, недиссоциированные молекулы и ионы которых имеют разную окраску при различных значениях pH. Интервал pH, в котором индикатор меняет свою окраску, называют интервалом pH перехода окраски индикатора.

Например, равновесия ионизации лакмуса и фенолфталеина в растворах могут быть представлены следующими схемами:

а) лакмус:

б) фенолфталеин:

Равновесие диссоциации индикатора может смещаться под действием кислот или оснований влево или вправо соответственно. Так, в растворе лакмуса в интервале значений рН от 0 до 5,0 (до интервала перехода) в растворе будет преобладать протонированная форма индикатора, и раствор окрасится в красный цвет. При $pH > 8,0$ (за интервалом перехода) в растворе в большем количестве присутствуют депротонированные частицы индикатора и раствор имеет синюю окраску. В интервале перехода и протонированная, и депротонированная формы индикатора присутствуют в соизмеримых количествах, поэтому раствор имеет промежуточную окраску, то есть фиолетовую. Сопоставляя действие исследуемого раствора на различные индикаторы нетрудно определить рН исследуемого раствора (см. табл. 8).

Таблица 8. Интервалы перехода окраски некоторых кислотно-основных индикаторов

Таблица 8

Индикатор	Интервал рН перехода окраски	Окраска до интервала перехода	Окраска в интервале перехода	Окраска за интервалом перехода
метиловый оранжевый	3,1 – 4,4	красный	оранжевый	оранжево-желтый
метиловый красный	4,4 – 6,2	красный	оранжевый	желтый
лакмус	5,0 – 8,0	красный	фиолетовый	синий
фенолфталеин	8,0 – 9,8	бесцветный	бледно-розовый	малиновый

Для проведения эксперимента получите у преподавателя исследуемый раствор. Возьмите 4 пробирки. Поместите в каждую пробирку одинаковое количество (2-3 см³) раствора и добавьте по капле растворы имеющихся индикаторов. Отметьте цвет раствора в каждой пробирке. Результаты исследований оформите в виде таблицы. На основании полученных данных определите значение рН выданного раствора.

Результаты исследования рН растворов

Таблица 9

Индикатор	Окраска исследуемого раствора	Порядок величины рН раствора	рН исследуемого раствора
Метиловый оранжевый Метиловый красный Лакмус Фенолфталеин			

Опыт №2. Определение рН раствора при помощи универсальной индикаторной бумаги.

рН исследуемого раствора можно определить не только с помощью индикатора, но и с помощью индикаторной бумаги, например, лакмусовой. Лакмусовая бумага представляет собой полоску фильтровальной бумаги, пропитанной раствором лакмуса, который предварительно подкрашивают добавлением очень малого количества кислоты (“красная лакмусовая бумага”) или щелочи (“синяя лакмусовая бумага”). Если при нанесении стеклянной палочкой на синюю лакмусовую бумагу капли исследуемого раствора она краснеет, то реакция раствора кислая $pH \leq 5$. Посинение красной лакмусовой бумаги от капли исследуемого раствора показывает, что он имеет щелочную реакцию $pH \geq 8$. Применение бумаги требует меньшей затраты раствора, однако окраски получатся менее яркими и, кроме того, несколько изменятся в связи с адсорбцией бумагой растворенных веществ. Удобнее пользоваться так называемыми “универсальными индикаторами”, это смеси отдельных индикаторов, изменяющие окраску в широком интервале рН. Также используют индикаторную бумагу, пропитанную раствором универсального индикатора и высушенную. К пачке бумаги прилагается цветная шкала, показывающая, какие окраски принимает бумага при различных величинах рН.

Для проведения опыта стеклянной палочкой нанесите на полоску универсальной индикаторной бумаги 1-2 капли исследуемого раствора. Сразу же сравните окраску сырой бумаги с цветной шкалой. Сделайте

вывод о значении рН исследуемого раствора. Укажите реакцию его среды и вычислите концентрацию ионов водорода.

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ.

Опыт №3. Реакция среды растворов различных средних солей.

Практика показывает, что не только растворы кислот и оснований, но и солей могут иметь щелочную или кислую реакцию, причиной чего является процесс гидролиза.

Обменное взаимодействие ионов соли водой, в результате которого образуются слабый электролит и происходит смещение равновесия диссоциации воды, называется гидролизом.

Процесс гидролиза, определяющийся в первую очередь природой соли, преимущественно протекает по иону слабого электролита:

1. соли сильного основания и сильной кислоты при растворении в воде не гидролизуются, и раствор соли имеет нейтральную реакцию;
2. соли сильного основания и слабой кислоты подвергаются гидролизу по аниону, раствор соли имеет щелочную реакцию;
3. гидролиз соли слабого основания и сильной кислоты будет протекать по катиону, раствор соли имеет кислую реакцию;
4. гидролиз соли, образованной слабым основанием и кислотой протекает одновременно и по катиону, и по аниону, реакция среды в растворах подобных солей зависит от относительной силы кислоты и основания.

Реакции гидролиза, как правило, обратимы. Необратимо гидролизуются только те соли, продукты гидролиза которых уходят из раствора в виде нерастворимых или газообразных продуктов. Такой тип гидролиза характерен для солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой. При растворении в воде таких солей образуются малодиссоциирующие кислота и основание.

В шесть пробирок налейте нейтральный раствора лакмуса. Одну из пробирок оставьте в качестве контрольной, а в остальные добавьте по одному микрошпателью солей: в первую – ацетата натрия CH_3COONa , во вторую – сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, в третью – силиката натрия Na_2SiO_3 , в четвертую – ацетата аммония $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, в пятую – хлорида калия.

Какой реакции среды следует ожидать в растворах указанных средних солей?

Размешайте раствор в каждой пробирке отдельной палочкой. Как изменилась окраска раствора лакмуса при добавлении каждой соли? Какая реакция среды характеризуется получившимся цветом лакмуса?

Повторите опыт, используя вместо кристаллических солей их 0,1 н. растворы, а раствор лакмуса замените универсальной индикаторной бумагой.

Результаты наблюдений оформите в виде таблицы.

Результаты исследования рН растворов некоторых средних солей с использованием раствора лакмуса.

Таблица 10

№ п/п	Формула соли	Окраска лакмуса	Порядок рН в растворе	Окраска универсальной индикаторной бумаги	рН раствора
ожидаемая	фактическая				

В результате какого процесса могли появиться избыточные ионы H^+ или OH^- в водных растворах средних солей?

Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза соответствующих солей. В случае ступенчатого гидролиза напишите уравнение реакции лишь для первой ступени, так как практически при данной концентрации раствора последующие ступени гидролиза протекают очень слабо. Сформулируйте определение процесса гидролиза и сделайте общий вывод о реакции водных растворов солей, образованных:

- а). сильным основанием и сильной кислотой
- б). сильным основанием и слабой кислотой;
- в). слабым основанием и сильной кислотой;
- г). слабым основанием и слабой кислотой.

Опыт № 4. Особые случаи полного гидролиза.

В две пробирки внесите по 6-8 капель раствора трихлорида алюминия. В одну пробирку добавьте такой же объем раствора сульфата аммония, в другую – раствор карбоната натрия. Наблюдайте в обеих пробирках выпадение осадка гидроксида алюминия, сопровождающееся в первом случае газообразного сероводорода (отметьте запах), в другом – пузырьков диоксида углерода. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций. Почему в данных реакциях не образуются сульфид и карбонат алюминия? Почему хлорид алюминия подвергается ступенчатому гидролизу, а сульфид алюминия – полному?

Лабораторная работа №8.

Вытеснение хлором брома и йода из состава их солей»

Цель: доказать, что хлор обладает большими неметаллическими свойствами по сравнению с йодом и бромом и выявить причину данного явления

Оборудование: пробирки

Реактивы: растворы нитрата серебра, хлорида калия, йодида калия, бромид калия, соляная кислота

Методические указания:

1. Теория. Напишите электронные формулы хлора, брома и йода, выявите сходства и различия между ними. Сделайте предположение о возможных свойствах солей этих элементов, ответ обоснуйте.

2. Эксперимент.

- Возьмите 3 пробирки в каждую из них прилейте нитрат серебра.

- В 1 прилейте раствор йодида калия, во 2 - раствор бромид калия, в третью раствор хлорида калия. Зафиксируйте наблюдения, запишите реакции.

- Затем в каждую пробирку прилейте одинаковое количество раствора соляной кислоты. Зафиксируйте наблюдения, запишите реакции и объясните наблюдения.

3. Напишите отчет:

- укажите номер лабораторной работы, ее название, цель, используемое оборудование и реактивы;

- проведенные опыты, их результаты и объяснения зафиксируйте в виде отчетной таблицы

	пробирка №1	пробирка №2	пробирка №3
исходный раствор	раствор AgNO_3	раствор AgNO_3	раствор AgNO_3
1 добавление	раствор KI	раствор KBr	раствор KCl
наблюдения реакция			
2 добавление	раствор HCl	раствор HCl	раствор HCl
наблюдения реакция			
объяснения			

- сформулируйте и запишите вывод

Лабораторная работа №9.

«Качественная реакция на глицерин»

Цель: провести качественную реакцию на многоатомные спирты на примере глицерина.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками; растворы гидроксида натрия с массовой долей 10 %, сульфата меди (II) с массовой долей 2 %; глицерин.

Выполнение опыта

1. В пробирку налейте примерно 1 см^3 раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора сульфата меди (II).

Составьте уравнения химической реакции в молекулярной и ионной формах.

2. К образовавшемуся осадку прилейте примерно $0,5 \text{ см}^3$ глицерина. Перемешайте смесь. Результаты исследования и наблюдения запишите в таблицу.

3. Вывод (об экспериментальном способе обнаружения глицерина):

Качественная реакция на многоатомные спирты - это взаимодействие спирта (глицерина) со свежеприготовленными растворами гидроксида меди (II).

Лабораторная работа №10.

«Химические свойства уксусной кислоты»

Цель: на примере уксусной кислоты изучить свойства карбоновых кислот.

Оборудование: пробирки, газоотводная трубка, спички, шпатель, штатив, штатив для пробирок*

Реактивы: уксусная кислота, дистиллированная вода, лакмус, гранулы цинка, оксид кальция, гидроксид меди, мрамор, гидроксид кальция.

Методические рекомендации.

1. Свойства предельных карбоновых кислот.

В пять пробирок налейте уксусной кислоты.

В 1 прилейте небольшое количество дистиллированной воды и несколько капель лакмуса. Во 2 поместите гранулу цинка. Выделяющийся газ соберите в пустую пробирку, и проверьте его на горючесть.

В 3 поместите один шпатель оксида кальция.

В 4 поместите один шпатель гидроксида меди.

В 5 поместите кусочек мрамора. Выделяющийся газ пропустите через раствор гидроксида кальция.

Зафиксируйте наблюдения в каждой из пяти пробирок, напишите уравнения химических реакций и объясните наблюдаемые изменения.

2. Напишите отчет по указанному ниже плану:

- укажите номер лабораторной работы, ее название, цель, используемое оборудование и реактивы;
- проведенные опыты, их результаты и объяснения зафиксируйте в виде таблицы (на двойном развороте страницы)

Таблица 12

№	Наименование опыта	Схема проведения опыта (описание действий)	Наблюдения	Объяснение наблюдений	Химические уравнения реакций

- сформулируйте и запишите вывод о свойствах спиртов и карбоновых кислот

*(при наличии технической возможности) компьютер, OMS модуль

Лабораторная работа №11 (В-1)

«Обратимая и необратимая денатурация белков»

Цель: изучить свойства белков

Оборудование: пробирки, пипетка, пробиркодержатель, спиртовка, спички*

Реактивы: раствор куриного белка, птичье перо, раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II), концентрированная азотная кислота, раствор аммиака, раствор нитрата свинца, раствор ацетата свинца.

Методические рекомендации.

1. Цветные «реакции белков»

- Налейте в пробирку раствор куриного белка. Добавьте 5-6 капель гидроксида натрия и взболтайте содержимое пробирки. Прибавьте 5-6 капель раствора сульфата меди (II).

Зафиксируйте наблюдения.

- В другую пробирку налейте раствор куриного белка и добавьте 5-6 капель концентрированной азотной кислоты. Затем добавьте раствор аммиака и слегка нагрейте смесь. Зафиксируйте наблюдения.

2. Денатурация белка

- Подожгите птичье перо. определите запах. Сделайте вывод о распознавании белковых веществ.

- Налейте в 4 пробирки раствор белка куриного яйца.

Раствор в первой пробирке нагрейте до кипения.

Во вторую добавьте по каплям раствор ацетата свинца.

В третью пробирку добавьте раствор нитрата свинца. А затем прилейте избыток щелочи и встряхните.

В четвертую прилейте в 2 раза больший объем органического растворителя (96% этанола, хлороформа, ацетона или эфира) и перемешайте. Образование осадка можно усилить добавлением нескольких капель насыщенного раствора хлорида натрия.

Зафиксируйте наблюдения и объясните.

3. Напишите отчет:

- укажите номер лабораторной работы, ее название, цель, используемое оборудование и реактивы;
- составьте схему каждого проведенного опыта, подпишите свои наблюдения на каждом этапе и объяснения происходящих явлений.
- сформулируйте и запишите вывод

Лабораторная работа №11 (В-2) «Обратимая и необратимая денатурация белков»

Реакции обратимого осаждения белков

Реакции осаждения белков бывают обратимыми и необратимыми. При обратимом осаждении макромолекулы белка в ос

новном не подвергаются глубокой денатурации, а осадки могут быть снова растворены в первоначальном растворителе. Обратимое осаждение вызывается действием нейтральных солей аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов (высаливание), спирта, ацетона, эфира и некоторых других органических растворителей.

Реактивы: раствор яичного белка с добавлением хлорида натрия (белок одного куриного яйца отделяют от желтка и растворяют в 230 см³ дистиллированной воды, к которой прибавляют 100 см³ насыщенного раствора хлорида натрия, раствор фильтруют через марлю, сложенную в 3–4 слоя, и хранят в холодильнике); насыщенный раствор сульфата аммония; сульфат аммония, растертый в порошок; 10 %-й раствор гидроксида натрия; 1 %-й раствор сульфата меди.

Оборудование: пробирки; воронка для фильтрования; бумажные фильтры.

Ход работы

Задание 1. Осаждение белков сульфатом аммония.

1. В пробирку отмерьте 2–3 см³ раствора яичного белка, добавьте равный объем насыщенного раствора сульфата аммония и смесь перемешайте.
2. Выпадает осадок глобулинов, альбумины остаются в растворе. Осадок отфильтруйте на бумажном фильтре.
3. К фильтрату добавьте порошок сульфата аммония до получения насыщенного раствора (последняя порция не растворяется).
4. Выпадает осадок альбуминов, который также отфильтруйте.
5. Фильтр с осадком альбуминов промойте 5 см³ воды, собирая фильтрат в чистую пробирку.
6. Проведите с фильтратом биуретовую реакцию. Произошло ли растворение альбуминов?

Задание 2. Осаждение белков спиртом.

Органические растворители вызывают осаждение белков вследствие разрушения гидратной оболочки макромолекул.

1. В пробирку налейте 1 см³ раствора яичного белка с добавлением хлорида натрия.
2. По каплям прилейте 4–6 см³ спирта и сильно взболтайте. Через 5–8 мин. выпадает осадок белков.

Реакции необратимого осаждения белков

При необратимом осаждении происходит глубокая денатурация и агрегация белка. Денатурированный белок не способен к восстановлению своих первоначальных физико-химических и биологических свойств. Необратимое осаждение вызывается высокой температурой, действием концентрированных минеральных и некоторых органических кислот, ионов тяжелых металлов, алкалоидных реагентов, детергентов, красителей.

Реактивы: водный раствор яичного белка (раствор готовят, как указано в лабораторной работе №1; концентрированные серная, соляная и азотная кислоты; 5 %-й раствор ацетата свинца; 2,5 %-й раствор нитрата серебра; 5 %-й раствор сульфата меди.

Задание 1. Осаждение белков минеральными кислотами.

Реакция находит применение для быстрого определения белка в биологических жидкостях, например, моче.

Ход работы

Данную работу необходимо выполнять в вытяжном шкафу, соблюдая особую осторожность!

1. В три пробирки налейте по 15–20 капель концентрированных кислот: в первую – серной; во вторую – азотной и в третью – соляной.
2. Пробирки наклоните под углом 45° и **ОСТОРОЖНО** (из пипетки) наложите по стенке раствор белка. Пробирку держите отверстием от себя. На границе белка и кислоты появляется белое кольцо.
3. Пробирки осторожно встряхните. Осадки растворяются в серной и соляной кислотах, но не растворяются в азотной кислоте.

Задание 2. Осаждение белков солями тяжелых металлов.

Белки осаждаются солями меди, свинца, ртути, цинка, серебра и других тяжелых металлов. Свойство белков связывать ионы тяжелых металлов используется в медицине при оказании первой помощи пострадавшим от отравления солями меди, свинца, ртути.

Ход работы

1. В три пронумерованные пробирки налейте по 5-10 капель раствора белка.
2. В первую пробирку по каплям прибавьте раствор ацетата свинца. Образуется осадок. Добавьте еще несколько капель, осадок должен раствориться в избытке раствора соли.
3. Во вторую пробирку по каплям приливайте раствор нитрата серебра. Образовавшийся осадок в избытке соли не растворяется.
4. В третью пробирку прибавьте раствор сульфата меди до появления осадка. Убедитесь, что осадок растворяется в избытке соли.

Оформление результатов

Оформите результаты проведенных исследований в виде таблицы.

Таблица 13

Осаждающий реагент	Описание осадка	Растворимость осадка в избытке реагента

Тепловая денатурация белка

При нагревании белки денатурируют. На процесс денатурации оказывают сильное влияние рН раствора и добавление электролитов.

Реактивы: водный раствор яичного белка (раствор готовят, как указано в лабораторной работе №1); 1%-й раствор уксусной кислоты; 10 %-й раствор уксусной кислоты; 10 %-й раствор гидроксида натрия; насыщенный раствор хлорида натрия.

Оборудование: пробирки, водяная баня или спиртовка.

Ход работы

1. В пять пронумерованных пробирок налейте по 10 капель раствора яичного белка.
2. Белок в первой пробирке нагрейте до кипения. Раствор мутнеет (разрушаются гидратные оболочки вокруг макромолекул), но осадок не образуется. Мицеллы, образованные макромолекулами, сохраняют одноименный заряд, что препятствует их осаждению.
3. К раствору белка во второй пробирке добавьте одну каплю 1 %-го раствора уксусной кислоты и нагрейте до кипения. Осадок белка выпадает быстро. Заряд мицелл нейтрализован и белок близок к изоэлектрической точке.
4. К раствору белка в третьей пробирке прибавьте 1-2 капли 10 %-ого раствора уксусной кислоты и нагрейте до кипения. Осадок не образуется, так как мицеллы белка приобрели, присоединяя ионы водорода, положительный заряд, что препятствует их осаждению.
5. В четвертую пробирку добавьте 1–2 капли 10 %-го раствора гидроксида натрия и нагрейте до кипения. Осадок не выпадает. Мицеллы за счет отщепления протонов от карбоксильных групп боковых цепей белка заряжены отрицательно.
6. В пятую пробирку прибавьте 1–2 капель насыщенного раствора хлорида натрия и нагрейте до кипения. Белок выпадает в осадок.

Оформление результатов.

Оформите результаты исследования, заполнив таблицу и кратко записав механизм денатурирующего действия исследуемого фактора в виде вывода.

№ пробирки	Добавляемый электролит	Наблюдаемый эффект денатурации	Вывод

**Лабораторная работа №12.
«Строение растительной, животной
клеток под микроскопом»**

Цель: закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, стаканы с водой, стеклянные палочки, лук репчатый, разведенные дрожжи, культура сенной палочки, микропрепараты клеток многоклеточных животных.

Ход работы

1. Приготовьте микропрепараты кожицы лука, дрожжевых грибов, бактерии сенной палочки. Под микроскопом рассмотрите их, а также готовый микропрепарат клеток многоклеточного организма.
2. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах. Зарисуйте клетки в тетрадах и обозначьте видимые в световой микроскоп органоиды.
3. Сравните между собой эти клетки. Ответьте на вопросы: в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов? Попытайтесь объяснить, как шла эволюция бактерий, животных, растений, грибов.

**Лабораторная работа №13.
«Ферментативное расщепление пероксида водорода в клетках растений»**

Цель: показать действие фермента каталаза на пероксид водорода (H_2O_2) и условия, в которых он функционирует; обнаружить действие фермента каталазы в растительных тканях, сравнить ферментативную активность натуральных и поврежденных кипячением тканей;

Оборудование и реактивы: 3% раствор пероксида водорода, раствор йода, лист элодеи (другого растения), кусочки сырого и вареного картофеля, сырого мяса, микроскопы, пробирки.

Методические указания:

Теория. Пероксид водорода – ядовитое вещество, образующееся в клетке в процессе жизнедеятельности. Принимая участие в обезвреживании ряда токсических веществ, он может вызвать самоотравление (денатурацию белков, в частности, ферментов). Накоплению H_2O_2 препятствует фермент каталаза, распространенный в клетках, способных существовать в кислородной атмосфере. Фермент каталаза, расщепляя H_2O_2 на воду и кислород, играет защитную роль в клетке. Фермент функционирует с очень большой скоростью, одна его молекула расщепляет за 1с 200 000 молекул H_2O_2 :

$$2 H_2O_2 = 2 H_2O + O_2$$

Эксперимент:

1. на срез картофеля капните разведенным раствором йода, наблюдайте явление. Объясните изменение окраски среза.
2. - поместите в первую из трех пробирок кусочек сырого мяса, во вторую – кусочек сырого картофеля, в третью – кусочек вареного картофеля.
- прилейте в пробирки по 2-3мл 3-% раствора H_2O_2 .
- опишите наблюдаемые вами явления в каждой пробирке.
3. - на предметное стекло, в каплю воды положите лист элодеи (тонкий срез) и рассмотрите под микроскопом при малом увеличении место среза.
- нанесите на лист 1-2 капли H_2O_2 , накройте покровным стеклом и вновь рассмотрите срез.
- объясните явление.

Ответьте на вопросы:

- Чем объяснить сходные явления в опыте с листом элодеи и сырым картофелем, возникшие в результате проникновения в клетки пероксида водорода?
- Какие внутримолекулярные силы разрушились в ферменте каталазе при варке картофеля, и как это отразилось в опыте?

Напишите отчет:

- указать номер лабораторной работы, тему, цели, оборудование и реактивы
- схематически зафиксировать эксперимент, подпишите наблюдения к нему и объяснения наблюдений
- в качестве вывода ответьте на вопросы

Лабораторная работа №14.**«Изучение изменчивости: построение вариационной кривой»**

Цель: познакомиться со статистически закономерностями модификационной изменчивости, научиться строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака.

Оборудование: линейка или сантиметр.

Методические указания:

1. Измерьте рост каждого обучающегося в группе с точностью до сантиметра, округлив цифры. Например, если рост составляет 165,7 см, запишите, что рост - 166 см.
2. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см (150-155 см, 156-161 см и т. д.) и подсчитайте количество учеников, входящих в каждую группу. Полученные данные запишите:

Таблица 15

Рост, в см	150-154	155-159	160-164	165-169	170-174	175-179	180-184	185-189
Количество учащихся								

3. Постройте вариационный ряд изменчивости роста учеников, а также вариационную кривую, откладывая по горизонтальной оси рост учащихся в миллиметрах, а на вертикальной оси количество учащихся определенного роста.

Количество учащихся

Рост, в см

4. Вычислите средний рост учеников вашего класса путем деления суммы всех измерений на общее число измерений.
5. Вычислите и отметьте на графике средний рост девочек и мальчиков.

Ответьте на вопросы:

- Какой рост учеников в вашем классе встречается наиболее часто, какой - наиболее редко?
- Какие отклонения встречаются в росте учеников?
- Каков средний рост девочек и мальчиков в вашем классе?
- Каковы причины отклонений в росте?

Напишите отчет:

- указать номер лабораторной работы, тему, цели, оборудование
- составьте таблицу, а на ее основе вариационную кривую
- ответьте на вопросы
- сформулируйте и запишите вывод

Лабораторная работа №15.**«Изучение способов адаптации организмов к среде обитания»**

Цель: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Оборудование: гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

Ход работы

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность».

Приспособленность организмов и её относительность

Таблица 16

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания	В чём выражается относительность приспособленности

2. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное пособие разработано в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «естествознание» для студентов техникума.

Приобретенные студентами практические навыки экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных позволяют более глубоко усвоить основные понятия и законы.

Кроме того, практическая деятельность делает занятия увлекательными и прививает навыки работы с химическими реактивами и оборудованием, развивает наблюдательность и умение логически мыслить.

В данном пособии предпринята попытка максимально использовать наглядность химического эксперимента, дать возможность студентам не только увидеть, как взаимодействуют вещества, но и измерить, в каких соотношениях они вступают в реакции и получаются в результате реакции.

После проведения данного практикума студенты должны:

- уметь производить измерения (массы твердого вещества с помощью теххимических весов, объема раствора с помощью мерной посуды, плотности раствора с помощью ареометра);
- готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества;
- определять процентную концентрацию растворов;
- планировать, подготавливать и проводить простейшие физические и химические эксперименты;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- проводить сравнительный анализ;
- подтверждать эксперимент теоретическим материалом.

Список литературы

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
2. М., 2014.
3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Бородин П.М. и др. Биология (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.
4. М., 2014.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. Габриелян О.С. Химия. Практикум: учеб. пособие. — М., 2014.
7. Габриелян О.С. и др. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие. — М., 2014.
8. Габриелян О.С. Химия. Пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие. — М., 2014.
9. Елкина Л.В. Биология. Весь школьный курс в таблицах. — М., 2010.
10. Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
11. проф. образования. — М., 2014.
12. Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
13. сред. проф. образования. — М., 2014.
14. Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Биология: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / под ред. В. М. Константинова. — М., 2014.
15. Немченко К.Э. Физика в схемах и таблицах. — М., 2014. Самойленко П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
16. Самойленко П.И. Сборник задач по физике для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
17. Химия: электронный учебно-методический комплекс. — М., 2014.