

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра теории и методики профессионального образования

Составители
А. В. Тихомирова
Ю. Р. Гиниятуллина

ХИМИЯ

Методические указания
к лабораторным работам
для студентов специальности СПО
18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений

Рекомендовано цикловой методической комиссией
математических и естественнонаучных дисциплин
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты:

Кабачевская Е. В. – доцент, заведующая кафедрой теории и методики профессионального образования

Ощепкова Е. А. – председатель цикловой методической комиссии математических и естественнонаучных дисциплин СПО

Тихомирова Анастасия Владимировна

Гиниятуллина Юлия Радиковна

Химия [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений очной формы обучения / сост. А. В. Тихомирова, Ю. Р. Гиниятуллина; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2019.

Приведено содержание лабораторных работ, материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помочь обучающимся в получении знаний по дисциплине «Химия» и организовать лабораторную работу.

© КузГТУ, 2019

© А. В. Тихомирова,
Ю. Р. Гиниятуллина,
составление, 2019

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КИСЛОТ	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ОСНОВАНИЙ	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СРЕДНИХ СОЛЕЙ	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ИССЛЕДОВАНИЕ ОБМЕННЫХ РЕАКЦИЙ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА СОЛИ С ОПРЕДЕЛЕННОЙ МАССОВОЙ ДОЛЕЙ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 ИЗУЧЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛОВ С РАСТВОРАМИ КИСЛОТ И СОЛЕЙ	16
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ И СОЕДИНЕНИЙ S-ЭЛЕМЕНТОВ	17
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ И СОЕДИНЕНИЙ D-ЭЛЕМЕНТОВ	19
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 ОБНАРУЖЕНИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КЕРОСИНЕ, СКИПИДАРЕ	20
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 ПОЛУЧЕНИЕ ГЛИЦЕРАТА МЕДИ	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ	23
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ. ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ ЖИРОВ В ВОДЕ И ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ	25
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15 ИЗУЧЕНИЕ ДЕНАТУРАЦИИ БЕЛКА И ЕГО ЦВЕТНЫХ РЕАКЦИЙ	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16 ОБНАРУЖЕНИЕ ВИТАМИНА А В ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ. ОБНАРУЖЕНИЕ ВИТАМИНА С В ЯБЛОЧНОМ СОКЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИТАМИНА D В РЫБЬЕМ ЖИРЕ ИЛИ КУРИНОМ ЖЕЛТКЕ	28
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17 СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ МЫЛА И СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ	29
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ	30
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	31

Пояснительная записка

Методические указания разработаны для помощи при выполнении лабораторных работ, для студентов специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, института профессионального образования Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачёва.

Занятие проводится в специальных лабораториях. Продолжительность занятия – 90 минут. Необходимыми структурными элементами лабораторного занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями.

В процессе лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания при решении практических задач. Отчёт по лабораторной работе выполняется в отдельной тетради и должен содержать все результаты, в обязательном порядке указывается название работы, цели и выводы. Во время выполнения лабораторной работы студенты должны соблюдать технику безопасности. Нахождение в лаборатории без халата запрещено.

Структура проведения лабораторного занятия:

Вводная часть.

- организационный момент;
- сообщение темы, постановка целей;
- повторение теоретических знаний, необходимых для работы с оборудованием и осуществления эксперимента;
- выдача задания;
- определение алгоритма проведения эксперимента;
- инструктаж по технике безопасности;
- ознакомление со способами фиксации полученных результатов;
- допуск к выполнению работы.

Самостоятельная работа обучающегося (студента):

- определение путей решения поставленной задачи;

- выработка последовательности выполнения необходимых действий;
- проведение эксперимента;
- составление отчета;
- обобщение и систематизация полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.).

Заключительная часть.

- подведение итогов занятия: анализ хода выполнения и результатов работы обучающихся (студентов).

Общий подход к оценке лабораторной работы: работа должна быть выполнена аккуратно, правильно, опыты должны быть оформлены согласно требованиям, описание наблюдений хода эксперимента должно быть развёрнутым. В уравнениях химических реакций все формулы должны быть написаны верно, обязательно – указывать условия протекания реакций. Названия должны соответствовать современной номенклатуре. Выводы из опытов делаются по требованию данных методических рекомендаций.

Лабораторная работа № 1

Типы химических реакций

Цель работы: экспериментально осуществить реакции разных типов; исследовать признаки химических реакций.

Приборы и реактивы:

- спиртовка, держатель для пробирок, штативы, пробирки, фарфоровые тигли;
- растворы: HCl , NaOH , CuSO_4 ;
- медная проволока, дихромат аммония, железные опилки, фенолфталеин

Ход работы

Опыт		Результат
Прокаливание меди в пламени спиртовки	Медную проволоку закрепите в держателе, внесите в пламя спиртовки.	Наблюдается Уравнение реакции: Тип реакции:
Вулкан Бёттгера	В фарфоровый тигель поместите $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, застелите прилегающую к месту опыта поверхность листом фильтровальной бумаги. Поставьте тигель на лист асбестовой бумаги или металлическую пластинку. Нагрейте стеклянную палочку в пламени спиртовки и внесите в $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.	Наблюдается Уравнение реакции: Тип реакции:
Взаимодействие сульфата меди с железом	В пробирку налейте 2 мл раствора сульфата меди(II) и поместите в раствор железные опилки.	Наблюдается Уравнение реакции: Тип реакции:
Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой	В пробирку налейте 2 мл гидроксида натрия, добавьте 2-3 капли фенолфталеина и по каплям раствор соляной кислоты.	Наблюдается Уравнение реакции: Тип реакции:

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Напишите по два уравнения реакций каждого из известных вам типов и объясните их сущность с точки зрения атомно-молекулярного учения?
2. Перепишите приведенные ниже схемы уравнений реакций, вместо знаков вопроса напишите формулы соответствующих веществ, расставьте коэффициенты и поясните, к какому типу относится каждая из указанных реакций:
$$\text{Zn} + ? \rightarrow \text{ZnO} \qquad \text{Fe} + ? \rightarrow \text{FeCl}_3$$
$$\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + ? \qquad \text{Au}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Au} + ?$$
$$\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + ? \qquad \text{Al} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + ?$$
3. Запишите уравнение реакции разложения нитрата серебра, если одним из продуктов реакции является оксид азота (IV).
4. Назовите признаки химических реакций.
5. Какие реакции называют реакциями замещения? Сравнит их с реакциями соединения и разложения.
6. Запишите уравнение реакции обмена между растворами хлорида кальция и фосфата калия.

Лабораторная работа № 2

Изучение свойств кислот

Цель работы: изучить свойства кислот.

Приборы и реактивы:

- пробирки, держатель для пробирок, штативы, спиртовка;
- растворы: HCl , H_2SO_4 , NaOH , Na_2CO_3 , CuSO_4 , BaCl_2 ;
- гранулы цинка, порошок оксида меди(II), порошок Na_2CO_3 ;
- индикаторы.

Ход работы

Опыт		Результат
Испытание раствора кислоты индикаторами	1) В три пробирки налейте по 10 капель соляной кислоты, добавьте в первую пробирку 4-5 капель лакмуса, во вторую 2-3 капли метилоранжа, в третью 2-3 капли фенолфталеина.	1) Опишите свои наблюдения, укажите цвет индикатора. 1 пробирка _____ Цвет индикатора _____ 2 пробирка _____ Цвет индикатора _____ 3 пробирка _____ Цвет индикатора _____
Взаимодействие кислот с металлами.	Поместите в пробирку немного цинковых стружек, прилейте к ним соляной кислоты. При необходимости нагрейте.	Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____
Взаимодействие кислот с оксидами металлов.	В пробирку поместить оксид меди(II), прибавить HCl. При необходимости нагреть.	Наблюдается _____ Уравнение реакции _____ _____
Взаимодействие кислот с основаниями	1) В пробирку поместить 5 капель гидроксида натрия, 1-2 капли фенолфталеина и прилить 5 капель соляной кислоты. 2) Приготовить осадок Cu(OH) ₂ . Для этого в пробирке смешать по 5 капель CuSO ₄ и NaOH. К полученному осадку прилить избыток серной кислоты.	1) Наблюдается _____ Уравнение реакции _____ _____ 2) Наблюдается _____ Уравнение реакции _____ _____ _____
Взаимодействие кислот с солями	1) В пробирку поместить 5 капель H ₂ SO ₄ и добавить столько же раствора BaCl ₂ . 2) В пробирку поместить 5 капель H ₂ SO ₄ и добавить столько же раствора Na ₂ CO ₃ . При отсутствии признаков реакции добавить в пробирку кристаллический карбонат натрия.	1) Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____ 2) Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____ _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Какие классы кислот Вы знаете?
2. Охарактеризуйте основные свойства минеральных кислот?
3. Как реагирует с металлами концентрированная серная кислота? Концентрированная азотная кислота?
4. Что такое реакция нейтрализации?

Лабораторная работа № 3 **Изучение свойств оснований**

Цель работы: изучить свойства оснований.

Приборы и реактивы:

- пробирки, держатель для пробирок, штативы, спиртовка;
- растворы: AlCl_3 , CuSO_4 , NaOH , NH_4OH ;
- гранулы цинка, оксид цинка.

Ход работы

Опыт		Результат
Испытание растворов оснований индикаторами	1) В три пробирки налейте по 10 капель гидроксида натрия, добавьте в первую пробирку 4-5 капель лакмуса, во вторую 2-3 капли метилоранжа, в третью 2-3 капли фенолфталеина.	1) Опишите свои наблюдения, укажите цвет индикатора. 1 пробирка _____ Цвет индикатора _____ 2 пробирка _____ Цвет индикатора _____ 3 пробирка _____ Цвет индикатора _____
Взаимодействие щелочей с металлами	В пробирку поместите одну гранулу цинка и добавьте 1-2 мл раствора гидроксида натрия, осторожно нагрейте содержимое пробирки. Опыт необходимо проводить в вытяжном шкафу.	Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____ Электронный баланс: _____ _____
Взаимодействие щелочей с амфотерными оксидами	В пробирку внесите один микрошпатель оксида цинка и добавляйте раствор гидроксида натрия до растворения кристаллов	Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____ _____
Взаимодействие щелочей с амфотерными гидроксидами	1) Для получения гидроксида алюминия в пробирку налейте 1 мл раствора хлорида алюминия и добавьте к нему раствор	1) Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции: _____ _____

Опыт		Результат
	гидроксида аммония до появления осадка.	
	2) К полученному осадку приливайте раствор гидроксида натрия до полного растворения осадка.	2) Наблюдается Уравнение реакции:
Взаимодействие щелочей с солями	В пробирку налейте 1-2 мл раствора сульфата меди (II) и по каплям приливайте раствор гидроксида натрия до появления осадка гидроксида меди (II).	Наблюдается Уравнение реакции:

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества называются основаниями?
2. Перечислите химические свойства оснований. Подтвердите уравнениями реакций.
3. Какие основания называются амфотерными? Какими свойствами они обладают?
4. Назовите основные способы получения оснований.

Лабораторная работа № 4

Изучение свойств средних солей

Цель работы: изучить свойства средних солей.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы;
- растворы: BaCl_2 , CaCl_2 , CuSO_4 , FeSO_4 , HCl , H_2SO_4 , Na_2CO_3 , Na_2S , Na_2SO_4 , NiCl_2 ;
- железные гвозди.

Ход работы

Опыт		Результат
Взаимодействие средних солей с металлами	В пробирку налейте 5 мл сульфата меди (II) и опустите в нее гвоздь. Вытащите гвоздь из раствора в конце занятия и запишите результаты опыта.	Наблюдается Уравнение реакции:
Взаимодействие средних солей с кислотами	1) В первую пробирку налейте 1 мл раствора сульфида натрия и добавьте к нему 1 мл раствора соляной кислоты. Опыт необходимо проводить в вытяжном шкафу. 2) Во вторую пробирку налейте 1 мл раствора хлорида бария и добавьте к нему 1 мл раствора серной кислоты.	1) Наблюдается Уравнение реакции: 2) Наблюдается Уравнение реакции:
Взаимодействие средних солей с основаниями	1) В первую пробирку налейте 1 мл раствора хлорида никеля (II) и добавьте раствор гидроксида натрия до образования осадка. 2) Во вторую пробирку налейте 1 мл раствора сульфата железа (II) и добавьте раствор гидроксида натрия до образования осадка.	1) Наблюдается Уравнение реакции: 2) Наблюдается Уравнение реакции:
Взаимодействие средних солей с солями	1) В первую пробирку налейте 1 мл раствор сульфата натрия и добавьте 1 мл хлорида бария. 2) Во вторую пробирку налейте 1 мл раствора хлорида кальция и добавьте 1 мл карбоната натрия.	1) Наблюдается Уравнение реакции: 2) Наблюдается Уравнение реакции:

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Из перечисленных формул: H_2S , K_2SO_3 , KOH , SO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, FeO , N_2O_3 , $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$, Cu_2O , P_2O_5 , H_3PO_4 – выпишите формулы: а) оксидов; б) кислот; в) оснований; г) кислот. Дайте названия веществ.

2. Напишите названия солей, формулы которых приведены ниже: NaCl , KHSO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4$, K_3PO_4 , Na_2S , Na_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{HS})_2$, FeSO_4 , AgNO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

3. Перечислите способы получения солей и напишите по два уравнения соответствующих химических реакций.

4. Дайте определение средним, кислым, основным и двойным солям.

5. С какими веществами реагирует хлорид кальция, если получается: а) сульфат кальция; б) гидроксид кальция. Напишите уравнения реакций и поясните, почему они идут до конца.

Лабораторная работа № 5

Исследование обменных реакций в растворах электролитов

Цель работы: изучить обменные реакции в растворах электролитов, научиться составлять ионно-молекулярные уравнения.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы;
- Растворы: MgCl_2 , Na_2SO_4 , HCl , NaOH , Na_2CO_3 , CuSO_4 , BaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KI .

Ход работы

Опыт	Результат
Взаимодействие щелочей с солями	1) Наблюдается Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде: _____ _____ _____
	2) Наблюдается Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде: _____ _____

Опыт		Результат
	гидроксид натрия до образования осадка $\text{Al}(\text{OH})_3$. Добавить к осадку раствор NaOH до его растворения.	_____ _____ _____ _____
Взаимодействие солей друг с другом	1) В пробирку поместить 5 капель Na_2SO_4 и прибавить столько же раствора BaCl_2 . Наблюдать появление осадка.	1) Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде: _____
	2) В пробирку поместить 5 капель $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и прибавить столько же раствора KI . Наблюдать появление осадка.	2) Наблюдается _____ Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде: _____
Гидролиз солей различного типа	1) В пробирку поместить 10 капель раствора Na_2CO_3 и добавить в каждую по 1 капле фенолфталеина.	1) Объясните изменение окраски фенолфталеина _____ Напишите уравнение реакции. _____ Определите реакцию среды растворов _____
	2) В пробирку поместить 10 капель раствора CuSO_4 и добавить 1 каплю метилоранжа.	2) Объясните изменение окраски метилоранжа _____ Напишите уравнение реакции. _____ Определите реакцию среды растворов _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Что такое реакции ионного обмена?
2. В каких случаях реакции обмена идут до конца?
3. Дайте определения понятиям электролиты и неэлектролиты?
4. Почему ток проводит только раствор и расплав хлорида натрия, а не кристаллы?

5. Что относят к сильным, а что к слабым электролитам? Приведите пример.
6. Дайте определение понятию гидролиза.
7. Объясните, почему протекают реакции: а) между кристаллической поваренной солью и концентрированным раствором серной кислоты; б) между растворами гидроксида калия и азотной кислоты; в) между растворами хлорида бария и сульфата натрия.

Лабораторная работа № 6

Приготовление раствора соли

с определенной массовой долей растворенного вещества

Цель работы: научиться готовить растворы с заданной концентрацией.

Приборы и реактивы:

- стакан, стеклянная палочка, мерный цилиндр, весы;
- кристаллический хлорид натрия, вода.

Ход работы

Опыт	Результат
<p>Приготовление раствора соли с определенной массовой концентрацией.</p> <p>1) Рассчитайте, какую массу хлорида натрия и какой объем воды надо взять для приготовления 100 г 2,5 % раствора хлорида натрия.</p> <p>2) Отвесьте рассчитанную массу соли.</p> <p>3) С помощью мерного цилиндра отмерьте рассчитанный объем воды.</p> <p>4) В химическом стакане растворите соль в воде, перемешивая стеклянной палочкой.</p> <p>5) Добавьте к полученному раствору еще 50 г воды. Рассчитайте, как при этом изменится концентрация раствора (массовая доля раство-</p>	<p>1) Расчет массы соли, необходимой для приготовления раствора с определенной массовой концентрацией:</p> $\omega_1(\text{в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m_1(\text{р} - \text{ра})} \times 100\%$ $m_1(\text{H}_2\text{O}) = m_1(\text{р} - \text{ра}) - m(\text{в} - \text{ва}),$ $V_1(\text{H}_2\text{O}) = m_1(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}),$ <p>где $w_1(\text{в} - \text{ва})$ – массовая доля соли в растворе, $m(\text{в} - \text{ва})$ – масса соли, необходимая для приготовления раствора заданной концентрации, $m_1(\text{р} - \text{ра})$ – масса раствора заданной концентрации, $m_1(\text{H}_2\text{O})$ – масса воды, необходимая для приготовления раствора заданной концентрации, $V(\text{H}_2\text{O})$ – объем воды, необходимый для приготовления раствора заданной концентрации, $\rho(\text{H}_2\text{O})$ – плотность воды (принять $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/см}^3$).</p> <p>2) Расчет массовой доли растворенного вещества после добавления воды:</p> $m_2(\text{р} - \text{ра}) = m_2(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{р} - \text{ра}),$ $\omega_2(\text{в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m_2(\text{р} - \text{ра})} \times 100\%$ <p>где $m_2(\text{р} - \text{ра})$ – масса раствора после добавления воды,</p>

	ренного вещества).	$m_2(\text{H}_2\text{O})$ – масса воды, добавленной к раствору, $w_2(\text{в-ва})$ – массовая доля вещества после добавления воды.
--	--------------------	---

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Сколько граммов йода и спирта нужно взять для приготовления 30 г 5%-го раствора йодной настойки?
2. Из 250 г 20%-го раствора хлорида калия выпарили 100 мл воды. Какой стала массовая доля соли в растворе?
3. В 180 г 15%-го раствора гидроксида натрия растворили ещё 20 г щелочи. Рассчитайте массовую долю щелочи в полученном растворе.
4. Смешали два раствора серной кислоты: 240 г 30%-го и 180 г 5%-го. Рассчитайте массовую долю кислоты в полученном растворе.
5. Рассчитайте количество вещества спирта $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, который содержится в 500 г водки (40%-й раствор спирта).

Лабораторная работа № 7

Изучение окислительных свойств перманганата калия в различных средах

Цель работы: изучить окислительно-восстановительные реакции, научиться составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, расставлять коэффициенты.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы;
- растворы: KMnO_4 , H_2SO_4 , NaOH , Na_2SO_3 , H_2O ;
- порошок Na_2SO_3 .

Ход работы

Опыт		Результат
Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в кислой среде	В чистую пробирку поместить 10 капель раствора KMnO_4 , 5 капель серной кислоты и 10 капель раствора Na_2SO_3 . Перемешать стеклянной палочкой. Записать наблюдения. При отсутствии признаков реакции добавить в пробирку кристаллический Na_2SO_3 . Перемешать. Что наблюдаете?	Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции с электронным балансом: _____ _____ Окислитель: _____ Восстановитель: _____
Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в щелочной среде	В чистую пробирку поместить 10 капель раствора KMnO_4 , 8 капель гидроксида натрия и 10 капель раствора Na_2SO_3 . Перемешать стеклянной палочкой. Записать наблюдения. При отсутствии признаков реакции добавить в пробирку кристаллический Na_2SO_3 . Перемешать. Что наблюдаете?	Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции с электронным балансом: _____ _____ Окислитель: _____ Восстановитель: _____
Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в нейтральной среде	В чистую пробирку поместить 10 капель раствора KMnO_4 , 5 капель дистиллированной воды и 10 капель раствора Na_2SO_3 . Перемешать стеклянной палочкой. Записать наблюдения. При отсутствии признаков реакции добавить в пробирку кристаллический Na_2SO_3 . Перемешать. Что наблюдаете?	Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции с электронным балансом: _____ _____ Окислитель: _____ Восстановитель: _____

В какой среде 1 моль перманганат-иона принимает более всего электронов и является наиболее сильным окислителем?

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Что такое степень окисления?
2. Алгоритм определения степени окисления. Приведите пример.
3. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
4. Что такое окислитель, восстановитель, окисление, восстановление?
5. Как определить высшую и низшую степени окисления элементов главных подгрупп Периодической системы?

Лабораторная работа № 8 **Изучение взаимодействия металлов** **с растворами кислот и солей**

Цель работы: изучить закономерности взаимодействия металлов с кислотами и солями.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы;
- растворы: HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , CuSO_4 , CuCl_2 , FeSO_4 ;
- гранулы алюминия, меди, железа.

Ход работы

	Опыт	Результат
<i>Взаимодействие металлов с растворами солей</i>	1) В одну пробирку поместить 10 капель раствора CuSO_4 , в другую – 10 капель CuCl_2 . В обе пробирки добавить кусочки алюминия. Подождать несколько минут.	1) Наблюдается _____ _____ Уравнения реакций с электронным балансом: _____ _____
	2) В пробирку поместить 10 капель раствора FeSO_4 , добавить к раствору кусочек меди. Подождать несколько минут.	2) Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции с электронным балансом: _____ _____
<i>Взаимодействие железа с разбавленными кислотами</i>	1) В чистую пробирку поместить 10 капель раствора HCl , добавить кусочек железа. При необходимости нагреть.	1) Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции с электронным балансом: _____ _____

Опыт		Результат
	2) В чистую пробирку поместить 10 капель раствора H_2SO_4 , добавить кусочек железа. При необходимости нагреть.	2) Наблюдается _____
		Уравнение реакции с электронным балансом: _____
	3) В чистую пробирку поместить 10 капель раствора HNO_3 , добавить кусочек железа. При необходимости нагреть.	3) Наблюдается _____
		Уравнение реакции с электронным балансом: _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Как реагирует с металлами соляная кислота?
2. Как действует на железо концентрированная и разбавленная серная кислота?
3. Каким образом реагирует с металлами концентрированная и разбавленная азотная кислота?
4. Закономерность взаимодействия металлов с солями.

Лабораторная работа № 9

Изучение свойств простых веществ и соединений s-элементов

Цель работы: изучить химические свойства простых веществ и соединений s-элементов.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки;
- растворы: Na_2SO_4 , $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, Na_2CO_3 , H_2O ;
- порошок карбоната и гидрокарбоната натрия;
- индикаторная бумага.

Ход работы

	Опыт	Результат
Реакция среды в растворах карбоната и гидрокарбоната натрия	В две пробирки внесите по 6–7 капель дистиллированной воды. В одну пробирку внесите один микрошпатель кристаллов карбоната натрия, в другую – такое же количество гидрокарбоната натрия. Перемешайте растворы стеклянной палочкой. Проверить реакцию среды индикаторной бумагой.	Наблюдается _____ _____ Объясните различие в изменении окраски индикаторной бумаги _____ Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде _____ _____ Определите реакцию среды растворов _____
Карбонаты щелочноземельных металлов	В три пробирки внесите по 2–3 капли растворов солей: в первую – соли кальция, во вторую – стронция, в третью – бария. В каждую добавьте по 3–4 капли раствора карбоната натрия.	Наблюдается _____ _____ Уравнения реакций в молекулярном и ионном виде _____ _____ _____
Сульфаты щелочноземельных металлов	В три пробирки внесите по 2–3 капли растворов солей: в первую – соли кальция, во вторую – стронция, в третью – бария. В каждую добавьте по 3–4 капли раствора сульфата натрия.	Наблюдается _____ _____ Уравнения реакций в молекулярном и ионном виде _____ _____ Объясните различие в скорости образования сульфатов _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Какие элементы относят к s- семейству и почему?
2. Сколько электронов на последнем энергетическом уровне у кальция, лития?
3. Охарактеризуйте основные химические свойства натрия.

Лабораторная работа № 10

Изучение свойств простых веществ и соединений d-элементов

Цель работы: изучить химические свойства простых веществ и соединений d-элементов.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки;
- растворы: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ZnSO_4 , MnSO_4 , NaOH , H_2SO_4 , FeCl_3 , KI ;
- гранулы алюминия, цинка.

Ход работы

Опыт		Результат
Взаимодействие d-элементов с растворами солей	В одну пробирку поместить 10 капель раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, в другую – 10 капель ZnSO_4 . В первую пробирку добавить кусочек цинка, во вторую – алюминия. Подождать несколько минут.	Наблюдается _____ _____ Уравнения реакций _____ _____
Гидроксид марганца(II) и его свойства	В две пробирки внесите по 3–4 капли раствора сульфата марганца(II) и 2–3 капли раствора гидроксида натрия. В первой пробирке размешайте осадок стеклянной палочкой. Во вторую пробирку с осадком гидроксида марганца(II) добавьте 2–3 капли раствора серной кислоты.	Наблюдается _____ _____ Уравнения реакций в молекулярном и ионном виде _____ _____
Окислительные свойства солей железа(III)	В пробирку внесите 5–6 капель раствора хлорида железа(III), добавьте 2–3 капли раствора йодида калия.	Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции с электронным балансом: _____ _____ Окислитель: _____ Восстановитель: _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Какие элементы относят к d-семейству и почему?
2. Охарактеризуйте основные химические свойства железа. Какие степени окисления оно проявляет?
3. Объясните, почему дихромат калия является сильным окислителем?
4. Как влияет pH раствора на окислительные свойства перманганатов? Ответ подтвердить уравнениями реакций, взяв в качестве восстановителей: а) сульфит натрия; б) иодид калия.

Лабораторная работа № 11 Обнаружение неперехватных соединений в керосине, скипидаре

Цель работы: изучить методы качественного определения неперехватных соединений в керосине и скипидаре.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки, перчатки медицинские;
- растворы: керосин, скипидар, KMnO_4 .

Ход работы

Опыт		Результат
<i>Обнаружение неперехватных соединений в керосине</i>	В пробирку налить примерно 4-5 мл керосина и около 1 мл водного раствора перманганата калия KMnO_4 . Смесь хорошо взболтать в течение 10-15 секунд. Подождать 2 минуты.	Наблюдается

		Уравнение реакции

		Вывод

Опыт		Результат
<i>Обнаружение непредельных соединений в скипидаре</i>	В пробирку налить примерно 4-5 мл скипидара и около 1 мл водного раствора перманганата калия KMnO_4 . Смесь хорошо взболтать в течение 10-15 секунд. Подождать 2 минуты.	Наблюдается
		Уравнение реакции
		Вывод

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Что означают термины «предельные» и «непредельные» углеводороды?
2. Почему присутствие непредельных углеводородов нежелательно в топливе?
3. Какая химическая реакция (укажите тип и примерные продукты) используется для обнаружения непредельных соединений в керосине и скипидаре?

Лабораторная работа № 12

Получение глицерата меди

Цель работы: получить глицерат меди, на основании проведенных опытов сделать вывод о качественной реакции на многоатомные спирты.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки, пипетки;
- растворы: NaOH (10%), CuSO_4 (10%), глицерин, этанол.

Ход работы

	Опыт	Результат
Взаимодействие гидроксида меди(II) с глицерином	1) В пробирку налить примерно 1 мл 10%-го раствора сульфата меди(II) и добавить немного 10%-го раствора гидроксида натрия до образования голубого осадка гидроксида меди(II). 2) К полученному осадку добавить по каплям глицерин. Взболтать смесь.	Наблюдается _____ _____ Уравнения реакций _____ _____
Взаимодействие гидроксида меди(II) с этанолом	1) В пробирку налить примерно 1 мл 10%-го раствора сульфата меди(II) и добавить немного 10%-го раствора гидроксида натрия до образования голубого осадка гидроксида меди(II). 2) К полученному осадку добавить по каплям этанол. Взболтать смесь.	Наблюдается _____ _____ Уравнение реакции _____ _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Почему реакция, проведённая в данной работе является качественной на многоатомные спирты?
2. Какие свойства проявляет глицерин?
3. Какие ещё многоатомные спирты вы знаете? Охарактеризуйте их основные химические свойства и применение.
4. Как отличаются по свойствам одноатомные и многоатомные спирты? Приведите уравнения реакций.

Лабораторная работа № 13

Изучение свойств альдегидов и кетонов

Цель работы: закрепить знания о свойствах альдегидов и кетонов, с помощью качественных реакций распознавать альдегиды и ацетон среди органических соединений.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, спиртовка, спички, газоотводная трубка.
- Растворы: HCl , NaOH , CuSO_4 , муравьиный альдегид йода в йодистом калии.
- ацетат натрия (ацетат кальция),

Ход работы

Опыт		Результат
Проба Троммера (окисление формальдегда гидроксидом меди (II) – качественная реакция окисления альдегидов)	В пробирку налейте 1 мл формальдегида и 1 мл раствора гидроксида натрия, затем при встряхивании добавьте по каплям раствор сульфата меди (II) до появления не исчезающей окраски взвеси гидроксида меди (II). Верхнюю часть смеси нагрейте до кипения. Наблюдайте появление желтого осадка гидроксида меди (I), переходящего затем в красный осадок оксида меди (I).	Наблюдается

		Уравнения реакций

Получение ацетона пиролизом ацетата натрия (ацетата кальция)	В сухую пробирку насыпьте безводный ацетат натрия (высота слоя 3–4 см) и закройте пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки опустите в пробирку с 1,5–2 мл воды и нагрейте на пламени спиртовки. Сначала наблюдается плавление ацетата натрия, затем вспучивание соли и выделение паров ацетона, который концентрируется в пробирке с водой. Через несколько секунд реакция прекращается. В пробирке ощущается характерный запах ацетона. После того как пробирка с	Наблюдается

		Уравнение реакции

Опыт		Результат
	ацетатом натрия остынет, добавьте 1 каплю концентрированной соляной кислоты. Отметьте наблюдаемое явление. Полученный водный раствор ацетона используйте в следующем опыте.	
Проба Либена (йодоформная реакция ацетона) - качественная реакция	В пробирку поместите 1 каплю раствора йода в йодистом калии и 5 капель 2М раствора гидроксида натрия. К обесцвеченному раствору добавьте 1-2 капли раствора ацетона (полученного в предыдущем опыте). Немедленно без нагревания выпадает осадок с характерным запахом йодоформа.	Наблюдается _____ Уравнения реакций _____ _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Как обнаружить альдегиды?
2. Какие свойства они проявляют? Охарактеризуйте их основные химические свойства.
3. Какая функциональная группа альдегидов участвует в реакции «серебряного зеркала»?
4. Что образуется при окислении кетонов?
5. Для чего используют пробу Либена?

Лабораторная работа № 14
Изучение свойств уксусной кислоты.
Изучение растворимости жиров в воде
и органических растворителях

Цель работы: изучить химические свойства карбоновых кислот на примере уксусной кислоты, растворимость жиров.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки;
- растворы: CH_3COOH , FeCl_3 , K_2CO_3 , NaOH , стеарат калия, растительное масло, этанол, бензин, вода, толуол;
- магниевая лента, порошок оксида цинка.

Ход работы

Опыт		Результат
Взаимодействие уксусной кислоты с оксидом цинка	В пробирку поместить оксид цинка, прибавить 10 капель уксусной кислоты. При необходимости нагреть.	1) Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____
Взаимодействие уксусной кислоты с гидроксидом железа(III)	1) В пробирку налить примерно 10 капель FeCl_3 раствора и добавить раствор гидроксида натрия до образования бурого осадка гидроксида железа(III). 2) К полученному осадку добавить по каплям уксусную кислоту. Взболтать смесь.	Наблюдается _____ Уравнения реакций: _____ _____ _____
Взаимодействие уксусной кислоты с карбонатом калия	В пробирку налить 10 капель карбоната калия, прибавить уксусную кислоту.	1) Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____
Взаимодействие уксусной кислоты со стеаратом калия	В пробирку налить 10 капель стеарата калия, прибавить уксусную кислоту.	1) Наблюдается _____ Уравнение реакции: _____ _____
Изучение растворимости жиров в воде и органических растворителях	В 4 пробирки поместите 1-2 капли растительного масла. Прилейте в первую пробирку 1 мл этилового спирта, во вторую – 1 мл бензина, в третью – 1 мл воды, в четвертую – 1 мл толуола. Взболтайте содержимое	Опишите свои наблюдения, укажите растворимость. 1 пробирка _____ Растворимость _____ 2 пробирка _____ Растворимость _____

Опыт		Результат
	пробирок и дайте постоять.	3 пробирка
		Растворимость
		4 пробирка
		Растворимость

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Напишите уравнение диссоциации уксусной кислоты.
2. Сравните свойства уксусной и серной кислот.
3. Охарактеризуйте сферы применения уксусной кислоты.

Лабораторная работа № 15

Изучение денатурации белка и его цветных реакций

Цель работы: изучить денатурацию белка и его цветные реакции.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки;
- Растворы: белок яичный, CuSO_4 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$, NaOH , HNO_3 , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Ход работы

Опыт		Результат
Свертывание белков при нагревании	2-3 мл раствора белка налейте в пробирку и нагрейте в пламени спиртовки до кипения. Содержимое пробирки разбавьте водой.	Наблюдается _____ _____ _____ _____
Осаждение белков солями тяжелых металлов	В две пробирки налейте по 1-2 мл раствора белка и медленно, по каплям, при встряхивании прилейте в одну из них	Наблюдается _____ _____ _____ _____

Опыт		Результат
	насыщенный раствор сульфата меди(II), а в другую – насыщенный раствор ацетата свинца. Затем содержимое пробирок разбавьте большим количеством воды.	
Ксантопротеиновая реакция	К 1 мл раствора белка добавьте 5-6 капель концентрированной азотной кислоты до появления белого осадка или мути от свертывания белка. Реакционную смесь нагрейте до окрашивания осадка в желтый цвет. Смесь охладите, добавьте к ней осторожно, по каплям, избыток концентрированного раствора аммиака.	Наблюдается _____ _____ _____ _____ Какие группы атомов, остатки молекул каких органических веществ позволяет обнаружить эта реакция? _____ _____ _____
Биуретовая реакция	В пробирку налейте 1-2 мл раствора белка, равный объем концентрированного раствора щелочи и 2-3 капли разбавленного раствора сульфата меди(II). Содержимое пробирки тщательно перемешайте.	Наблюдается _____ _____ _____ _____ Какие группы атомов, остатки молекул каких органических веществ позволяют обнаружить эта реакция? _____ _____ _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте свойства белков?
2. Из чего состоят белки?
3. Что такое денатурация?
4. Чем опасны для человека тяжёлые металлы?

Лабораторная работа № 16

Обнаружение витамина А в подсолнечном масле.

**Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение
витамина D в рыбьем жире или курином желтке**

Цель работы: экспериментальным путем изучить качественные реакции на некоторые витамины.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки, спиртовка, спички;
- Растворы: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ZnSO_4 , MnSO_4 , NaOH , H_2SO_4 , FeCl_3 , KI ;
- гранулы алюминия, цинка.

Ход работы

Опыт		Результат
<i>Обнаружение витамина А в подсолнечном масле.</i>	В пробирку налить 1 мл подсолнечного масла и добавить несколько капель 1%-го раствора FeCl_3 .	Наблюдается _____ Оцените качественно, каково содержание витамина? _____
<i>Обнаружение витамина С в яблочном соке.</i>	В пробирку налить 2 мл сока и добавить воды, доведя объем до 10 мл. Затем добавить немного крахмального клейстера. После по каплям до появления устойчивого синего окрашивания на 10–15 с добавить раствор йода.	Наблюдается _____ _____ _____ Оцените качественно, каково содержание витамина? _____ _____ _____
<i>Определение витамина D в курином желтке.</i>	В пробирку налить 1 мл раствора яичного желтка и прилить 1 мл раствора брома.	Наблюдается _____ Оцените качественно, каково содержание витамина? _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды витаминов вы знаете?
2. Охарактеризуйте действие витамина А на организм.
3. Охарактеризуйте действие витамина С на организм.
4. Охарактеризуйте действие витамина D на организм.

Лабораторная работа № 17

Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств

Цель работы: исследование моющего действия растворов мыла и синтетического порошка.

Приборы и реактивы:

- пробирки, штативы, стеклянные палочки, спиртовка, спички;
- растворы: H_2SO_4 , 1%-е растворы мыла и синтетического порошка, приготовленные на дистиллированной воде, фенолфталеин, жесткая вода.

Ход работы

Опыт		Результат
<i>Исследование моющего действия растворов мыла и СМС</i>	Налейте в две пробирки по 1 мл жесткой (водопроводной) воды: в одну добавьте по каплям раствор мыла, в другую – раствор порошка.	Наблюдается _____ _____ _____ Уравнение реакции: _____
	В пробирки с растворами мыла и порошка добавьте несколько капель фенолфталеина	Наблюдается _____ Среда в мыльном растворе _____ Среда в растворе порошка _____

Общий вывод: _____

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Студент может воспользоваться учебником [1–4], конспектом лекций.

Контрольные вопросы:

1. Почему мыло в жесткой воде не мылится? Напишите уравнение реакции, отражающей взаимодействие натриевого мыла с жесткой водой, содержащей сульфат кальция.
2. Приведите общую формулу мыла.
3. Какой процесс называется омылением жиров?

Критерии оценки лабораторной работы

отметка	Критерии	Показатели по 100-й шкале
5(отлично)	– работа выполнена в полном объеме, верно сделаны лабораторные опыты, продемонстрированы знания теоретического материала.	100 баллов
	– работа выполнена в слегка неполном объеме, верно сделаны лабораторные опыты, продемонстрированы знания теоретического материала.	[90;100) баллов
4(хорошо)	– работа выполнена в полном объеме, верно сделаны лабораторные опыты, но были допущены незначительные ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.	[80-89] баллов
3(удовлетворительно)	– работа выполнена в полном объеме, сделаны лабораторные опыты, были допущены ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.	[60-79] баллов
2(неудовлетворительно)	– работа выполнена в неполном объеме, были допущены грубые ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.	[0-59] баллов

Студенты сдают тетради с отчётом на проверку преподавателю по истечении времени. Преподаватель обязан озвучить результаты проверки не позднее, чем через неделю после занятия.

Список источников

Основная литература:

1. Габриелян, О. С. Химия для профессий и специальностей технического профиля : учебник для студентов образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – 5-е изд., стер. – Москва : Академия, 2017.

Дополнительная литература:

2. Анфиногенова, И. В. Химия : учебник и практикум для СПО / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – Москва : Юрайт, 2018. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/18AAEB48-3187-4EF2-9580-5CE699666595/himiya>

3. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для СПО / О. С. Зайцев. – Москва : Юрайт, 2018. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/CC295C0C-16C8-4FA3-AA10-02AD6544DAF7/himiya-laboratornyy-praktikum-i-sbornik-zadach>

4. Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для СПО / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под ред. Т. В. Мартыновой. – Москва : Юрайт, 2018. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/C857772E-BD06-4C00-81AC-518E104A9CE9/himiya>

Интернет-ресурсы

5. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

8. Химики и химия [Электронный ресурс] : журнал химиков-энтузиастов. – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com/>, свободный. – Загл. с экрана.

9. Химия [Электронный ресурс] : учебно-методический журнал для учителей химии и естествознания / Издательский

дом «Первое сентября». – Режим доступа: <http://him.1september.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Химия в школе [Электронный ресурс] : научно-теоретический и методический журнал. – Режим доступа: <http://www.hvsh.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

11. Химия и жизнь [Электронный ресурс] : научно-популярный журнал. – Режим доступа: <http://www.hij.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.