

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края «Славянский электротехнологический техникум»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

«ХИМИЯ», технический профиль

Студента(ки) I курса _____ группы _____

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую тетрадь для лабораторных работ
по ООД.12 Химия
автора Пивень Дарьи Михайловны

В данной тетради для лабораторных работ по ООД.12 Химия для студентов среднего профессионального образования технического профиля изложен материал, который необходим выполнения опытов и решения экспериментальных задач. Содержание учебного материала соответствует Государственному образовательному стандарту, современному развитию науки, техники и технологий в данной сфере деятельности. Материал лабораторных работ с приложениями к ним изложен на 33 страницах и состоит из введения, используемой литературы, содержания работы и отчета к ней.

Содержание лабораторных работ включает в себя исследование свойств неорганических и органических соединений, а также решение экспериментальных задач.

Лабораторные работы содержат подробное описание хода лабораторных работ, рекомендации по выполнению протокола лабораторных работ и отчета по итогам её выполнения.

Методический уровень материала адаптирован к современным технологиям с учетом повышенной роли самостоятельной работы студентов: материал изложения с учетом научной терминологии, не в ущерб специальной.

При выполнении данных лабораторных работ студенты получают необходимый уровень знаний для решения профессиональных задач; приобретут навыки использования методов теоретического и экспериментального исследования в химии; осуществление расчетов по уравнениям реакций и формулам.

Данная тетрадь для лабораторных работ по ООД.12 Химия отвечает требованиям фундаментального образования и представляет несомненный интерес для студентов технического профиля.

Рецензент:

Гожко Александр Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры математики, информатики, естественных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани

Дата: _____



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Типы химических реакций.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, штатив для пробирок

Реактивы:

1. Na_2SO_4 6. Zn

2. H_2SO_4 . 7. HCl

3. KOH . 8. CuCl_2

4. Мел. 9. K_2SO_4

5. K_2CO_3 . 10. BaCl_2

Литература.

Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. сред. проф. уч. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 336 с.

Норма времени: 1 час

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. Запишите наблюдения в таблицу.

Содержание лабораторной работы

Краткие теоретические сведения:

Классификация типов химических реакций

Тип	Примеры
Реакция соединения - реакция образования одного сложного вещества при соединении двух или нескольких веществ.	$\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
Реакция разложения - разложение одного сложного вещества на несколько новых веществ.	$2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$ $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

<p>Реакция замещения - реакция, протекающая между простыми и сложными веществами, при которой атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.</p>	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
<p>Реакция обмена - реакция, протекающая между двумя сложными веществами с образованием двух других сложных веществ.</p>	$\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Все реакции в водных растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления, являются реакциями между ионами (реакции ионного обмена).

Реакции ионного обмена протекают до конца, если:

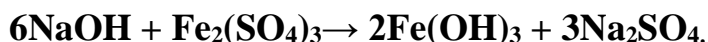
- 1) образуется осадок(↓)
- 2) выделяется газ(↑)
- 3) образуется малодиссоциирующее вещество(H₂O)

Если в растворе нет никаких ионов, которые могут связываться между собой, реакция обмена не протекает до конца, то есть является обратимой.

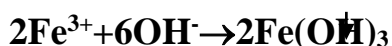
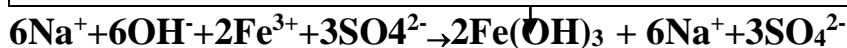
Задания и инструкция по выполнению.

Алгоритм.

Задание: составить полное и сокращённое ионное уравнение реакции



Последовательность действий
1. Записать молекулярное уравнение реакции (около записи формул веществ, выпадающих в осадок или выделяющихся в виде газа, ставят стрелки)
2. Записать полное ионное уравнение реакции.
3. Подчеркнуть в левой и правой частях уравнения знаки одинаковых ионов, то есть ионов, не принимающих участия в реакции.
4. Записать сокращённое ионное уравнение.



Опыт 1. «Взаимодействие цинка с соляной кислотой»

Выполнение работы:

В пробирку положите две гранулы цинка, прилейте раствор соляной кислоты, закройте пробирку пробкой. Проверьте наличие водорода, для этого поднесите зажженную спичку к её отверстию. Что наблюдаете?

Составьте уравнение реакции и укажите её тип

Опыт 2. «Взаимодействие мела с кислотой»

Выполнение работы:

Поместили в пробирку кусочек мела, и прилили в пробирку соляной кислоты, ровно столько, чтобы ей покрылся кусочек; наблюдаем выделение пузырьков газа:

Произошла химическая реакция (выделяется газ), мел растворился, выделился CO_2 . Внесли в стакан зажженную лучинку, она погасла, потому что углекислый газ CO_2 не поддерживает горение.

Какие признаки химической реакции Вы наблюдали?

Запишите уравнение химической реакции и определите её тип?

Опыт 3. «Взаимодействие сульфата натрия с хлоридом бария».

Выполнение работы:

В пробирку налили 2 мл раствора сульфата натрия, затем добавили несколько капель хлорида бария. Наблюдаем выпадение белого мелкокристаллического осадка:

Что наблюдаете? Запишите уравнение химической реакции и определите ее тип.

Отчёт о работе

Таблица 1

№ п/п	Что делали	Что наблюдали	Выводы, уравнения

Опыт 4.

Проведите реакции между выданными вам веществами.

Результат оформите в таблицу.

№ п/п	Исходные вещества	Признаки реакции	Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

1	$H_2SO_4 + KOH$		
2	$CuCl_2 + KOH$		
3	$K_2SO_4 + BaCl_2$		

Методика анализа результатов:

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое электролит?
- 2) Определение электролитической диссоциации?
- 3) В каких случаях реакция ионного обмена протекает до конца?

V. Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Проведение реакций ионного обмена.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ: Штатив с 4 пробирками, соляная кислота, растворы хлорида бария, сульфата меди, сульфата натрия, гидроксида натрия, карбоната натрия, фенолфталеин

Норма времени: 1 час

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. Задание №1.

Ход работы:

1. В пробирку налейте 2 мл раствора хлорида бария и добавьте столько же раствора сульфата натрия. Что наблюдаете? Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции в молекулярном и сокращенном ионном виде.
2. В пробирку налейте 2 мл раствора сульфата меди и прилейте раствор гидроксида натрия. Что наблюдаете? Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции в молекулярном и сокращенном ионном виде.

3. Налейте в пробирку 2 мл раствора карбоната натрия, добавьте 1 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции в молекулярном и сокращенном ионном виде.

4. Налейте в пробирку 2 мл гидроксида натрия, добавьте каплю фенолфталеина. Что наблюдаете? Затем добавьте по каплям соляную кислоту до полного обесцвечивания раствора. Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции в молекулярном и сокращенном ионном виде.

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод об условиях протекания реакций ионного обмена до конца

<i>Порядок выполнения работы</i>	<i>Химизм процесса</i>

Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: растворы соляной кислоты, гидроксида натрия, карбоната натрия, сульфата аммония, натрия, нитрата бария, хлорида аммония, лакмус, фенолфталеин, карбоната калия, нитрат аммония, фосфат натрия, штатив с пробирками **Норма времени:** 1 час

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы записывайте наблюдения, уравнения реакций и выводы в таблицу.

Задача №1 осуществить превращения $CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2$

<i>что делаю</i>	<i>наблюдения</i>	<i>уравнения реакций</i>	<i>вывод</i>

Задача №2. Распознавание растворов $Na_2SO_4, Na_2CO_3, NH_4Cl$.

<i>что делаю</i>	<i>наблюдения</i>	<i>уравнения реакций</i>	<i>вывод</i>

--	--	--	--

Задача №3 качественная реакция на $(NH_4)_2SO_4$

<i>что делаю</i>	<i>наблюдения</i>	<i>уравнения реакций</i>	<i>вывод</i>

Задача №4. Осуществить реакции по схемам $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$ $2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2 \uparrow$

<i>что делаю</i>	<i>наблюдения</i>	<i>уравнения реакций</i>	<i>вывод</i>

V. Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, спички, держатель для пробирок, азотная кислота, уксусная кислота, стружка железа, гранулы цинка, оксид меди (II), оксид марганца (IV), пероксид водорода, лучинка, вода.

Норма времени: 1 час

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы записывайте наблюдения, уравнения реакций и выводы в таблицу №1.

Опыт №1. Определение ионов в растворе FeSO_4
Прилить в 2 пробирки по 2 мл раствора FeSO_4 . В пр. №1 прилить р-р NaOH (несколько капель), в пр. №2 прилить 2мл р-ра BaCl_2 .

Записать наблюдения. Запишите уравнения в молекулярном, полном и сокращенно ионном виде.

Сделайте вывод о том, с какого реактива вы определили наличие в растворе ионов Fe^{2+} , а с какого ионов SO_4^{2-}

Опыт №2. Провести качественную реакцию на ионы Cu^{2+}

В пробирку прилить 1мл р-ра Cu SO_4 и добавить 2мл р-ра NaOH

Записать наблюдения. Запишите уравнения в молекулярном, полном и сокращенно ионном виде.

<i>Порядок выполнения работы</i>	<i>Химизм процесса</i>

--	--

V. Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Получение этилена и изучение его свойств.

ЦЕЛЬ _____

Оборудование: пробирки, пробка с газоотводной трубкой, штатив, спиртовая горелка, спички.

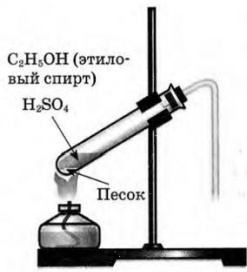
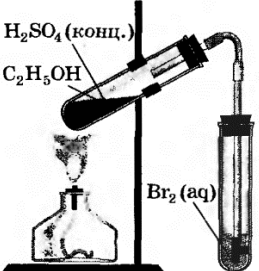
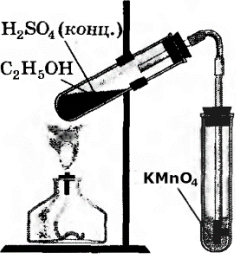
Реактивы: C_2H_5OH , H_2SO_4 (конц.), песок, бромная вода (Br_2), $KMnO_4$.

Норма времени: 1 час.

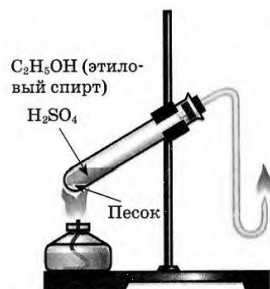
Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы записывайте наблюдения, уравнения реакций и способы распознавания газов и ионов в таблицу.

№ п/п	Название опыта	Описание опыта, рисунок	Наблюдения и уравнения реакций	Вывод
1.	Получение этилена.	В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.		

		 <p>C_2H_5OH (этиловый спирт) H_2SO_4 Песок</p>		
2.	Изучение свойств этилена.	<p>В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.</p>  <p>H_2SO_4 (конц.) C_2H_5OH Br_2 (aq)</p>		
		<p>В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора $KMnO_4$, подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.</p>  <p>H_2SO_4 (конц.) C_2H_5OH $KMnO_4$</p>		

Выделяющийся газ первой пробирки подожгли.



I вариант

Какой из гомологов этена имеет плотность по воздуху 1,45?

Ответ: $D(\text{возд.}) = M_r(\text{алкена})/M_r(\text{воздуха})$;

$M_r(\text{алкена}) = D(\text{возд.}) * M_r(\text{воздуха})$;

$M_r(\text{алкена}) = 1,45 * 29 = 42$.

Пропен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$

II вариант

Какой из гомологов пропена имеет плотность по водороду 14?

Ответ: $D(\text{H}_2) = M_r(\text{алкена})/M_r(\text{H}_2)$;

$M_r(\text{алкена}) = D(\text{H}_2) * M_r(\text{H}_2)$;

$M_r(\text{алкена}) = 14 * 2 = 28$.

Этен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

V. Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилен.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: фломастеры, цветные карандаши, линейки. Штативы, пробирки, газовые трубки, держалки, штатив металлический, смесь этилового спирта с концентрированной серной кислотой, песок или кусочки пензы, растворы (бледно-розовой марганцовки), бромной воды (светло желтый раствор), спиртовки, стакан с водой, лучинка. Приготовить каучук и резину в растворе бензола или бензина.

Норма времени: 1 час.

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы заполняйте таблицы 1, 2 и 3.

Содержание лабораторной работы

- V. фломастеры, цветные карандаши, линейки.

Задание 1.

Изучить модели молекул метана, этилена, ацетилен, бензола .

Задание 2.

Зарисовать модели молекул – метана, этана, пропана, бутана, пентана, гексана, октана, декана, этилена, ацетилен , бензола.

Смоделировать молекулы углеводородов – электронные, структурные формулы.

Записать химические реакции:

1. Горение метана, этилена, ацетилен.
2. Взаимодействие метана с хлором (по стадиям)
3. Реакции гидрирования пропилен и этина
4. Реакция полимеризация этилена.
5. Реакцию Вюрца (взаимодействие галогенпроизводных алканов с натрием).

Выполнение работы

Опыт 1: получение и свойства этилена.

Собрать прибор: налить в пробирку « а » 10 – 20 мл заранее приготовленной смеси этилового (винного) спирта к концентрированной серной кислотой, для равномерного кипения для равномерного кипения прибавить в смесь 0,5 речного песка (прокаленного) или кусочек пемзы, закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой и укрепить в зажиме

штатива, стакан наполнить водой и опустить в него пробирки (две), заполненные водой.

Опустить конец газоотводной трубки в стакан с водой так, чтобы последняя почти касалась дна стакана. Начать нагревать смесь в пробирке « а » и когда весь воздух из нее будет вытеснен, заполнить выделяющимся газом две пробирки. Смесь при этом чернеет. Когда пробирки заполнятся газом, вынуть из стакана газоотводную трубку. Пробирки с газом из воды не вынимать.

Опыт 2: горение этилена.

Пробирку с газом под водой закрыть пальцем, вынуть из стакана, перевернуть отверстием кверху и внести в нее горячую лучинку. Вторую пробирку с газом поджечь. Составьте уравнение реакции.

Опыт 3: взаимодействие этилена с раствором марганцовокислым калием и бромной водой.

Газоотводную трубку с газом пропустить через растворы KMnO_4 и бромной водой. Наблюдать за исчезновением окраски раствора. Записать наблюдения. Напишите уравнения реакций:

- а) Получение этилена.
- б) Горение этилена.
- в) Присоединение брома к этилену в молекулярной и структурной форме.

Опыт 4: ознакомление со свойствами каучука.

а) В одну пробирку поместить кусочек сырого (не вулканизированного) каучука, в другую – резины (обрезки от пробок). Прилить бензина – наблюдать что произошло? (готовит заранее лаборант) за несколько суток.

б) В пробирку с раствором каучука в бензоле или бензине прилить раствор брома.

Что наблюдаете?

Дать ответы:

Контрольные вопросы

1. Что называется гомологическим рядом?
2. Какие химические свойства наиболее характерны для алканов, алкенов?
3. Написать структурную форму 2,2,4 – триметилпентан?
4. Назовите виды изомерии .
5. Дайте определение реакции полимеризации, приведите пример.
6. Какая реакция называется качественной ?
Приведите пример качественной реакции на алкены

VI. Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Денатурация белка при нагревании. Цветные реакции белков.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, спички, держатель для пробирок, стакан, вода, белок куриного яйца, спирт этиловый, азотная кислота, раствор ацетата свинца, сульфата меди (II).

Норма времени: 2 часа.

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы заполняйте таблицу и ответьте на вопросы.

Содержание лабораторной работы

1. Осуществите опыты

	Исходные реактивы	Внешний эффект	Выводы
Содержание опыта	Растворение белков в воде		
	Куриный белок + вода		Растворимость
	Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом		
	Куриный белок + спирт		
	Денатурация раствора куриного белка при нагревании		
	Куриный белок + нагревание		Обратим ли этот процесс?
Денатурация раствора куриного белка растворами солей тяжелых металлов			

	Куриный белок + Ацетат свинца		
	Куриный белок + Сульфат меди		
Цветные реакции белка			
	Куриный белок + Гидроксид меди		Наличие каких групп атомов доказывает данная качественная реакция?
	Куриный белок + Азотная кислота		Наличие каких групп атомов доказывает данная качественная реакция?

2. Ответьте на вопросы:

- Объясните, почему для белков нельзя записать сокращенную графическую формулу, как, например, для полиэтилена? _____

- Охарактеризуйте строение белковых молекул _____

- Объясните, почему при неаккуратном обращении с азотной кислотой на руках появляются желтые пятна? _____

Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Идентификация органических соединений отдельных классов с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, спички, держатель для пробирок, растворы формальдегида и глицерина, растительное и машинное масла, крахмальный клейстер, растворы сахарозы и глюкозы.

Норма времени: 1 час.

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы заполняйте таблицу.

Содержание лабораторной работы

1 опыт

- 1) Проведите реакции, характерные для глюкозы, используя в качестве реактива одно химическое соединение. Опишите условия проведения и признаки реакций, составьте их уравнения. Сделайте вывод.
- 2) Используя один и тот же реактив, экспериментально распознайте выданные вам в пронумерованных пробирках без этикеток вещества: раствор формальдегида и глицерина. Опишите условия проведения и признаки реакций, составьте их уравнения. Сделайте вывод.

2 опыт

- 1) Проведите реакции, характерные для белков. Опишите условия проведения и признаки реакций. Сделайте вывод.
- 2) Экспериментально распознайте выданные вам в пронумерованных пробирках без этикеток вещества: крахмальный клейстер и глицерин. Опишите условия проведения и признаки реакций. Сделайте вывод.

3 опыт

- 1) Проведите реакции, характеризующие химические свойства уксусной кислоты. Опишите условия проведения и признаки реакций, составьте их уравнения. Сделайте вывод.
- 2) Экспериментально распознайте выданные вам в пронумерованных пробирках без этикеток вещества: растительное и машинное масла. Опишите условия проведения и признаки реакций. Сделайте вывод.

4 опыт

- 1) Предложите и экспериментально подтвердите способы распознавания степени спелости яблок. Предположите, как созревает яблоко: от центра к краю или наоборот. Докажите своё предположение экспериментально.
- 2) Экспериментально распознайте выданные вам в пронумерованных пробирках без этикеток вещества: растворы сахарозы и глюкозы. Опишите условия проведения и признаки реакций. Сделайте вывод.

<i>Порядок выполнения работы</i>	<i>Химизм процесса</i>

Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, спички, держатель для пробирок, стакан, вода, белок куриного яйца, спирт этиловый, азотная кислота, раствор ацетата свинца, сульфата меди (II).

Норма времени: 2 часа.

Ход занятия

- V. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- VI. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- VII. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- VIII. По ходу выполнения работы заполняйте таблицу и ответьте на вопросы.

Содержание лабораторной работы

Опыт 1. *Обнаружение глюкозы в виноградном или яблочном соке.* Налейте в пробирку 4 мл виноградного или яблочного сока

Добавьте последовательно по 0,5 мл растворов гидроксида калия и сульфата меди (II). Запишите ваши наблюдения.

Закрепите пробирку в держатель, и нагрейте ее пламенем спиртовки до изменения окраски.

Опыт 2. *Обнаружение крахмала в картофеле.*

1. Разрежьте поперек 1 клубень картофеля
2. Капните на срез 0,5 мл раствора иода и запишите ваши наблюдения.

Опыт 3. *Качественное определение кислородсодержащих органических соединений.*

Вам выданы 4 неподписанные склянки с растворами следующих веществ: фенол, уксусная кислота, глицерин, ацетальдегид. Подпишите каждую склянку формулой того вещества, раствор которого она содержит, если Вам даны следующие реактивы: FeCl_3 , CuSO_4 и KOH . Для этого:

1. Пронумеруйте пробирки черным маркером по стеклу от 1 до 4.
2. С помощью дозатора поместите в 4 отдельные пробирки по 1 мл раствора из каждой склянки.
3. Прилейте в каждую пробирку 0,5 мл раствора хлорида железа (III). Сделайте вывод.
4. С помощью дозатора поместите в 4 отдельные пробирки по 3 мл раствора из каждой склянки.
5. В каждую пробирку прилейте по 0,5 мл раствора щелочи и сульфата меди (II). Встряхните каждую пробирку, предварительно закрыв их пробками. Запишите наблюдения и сделайте выводы.
6. Оставшуюся пробирку, в которой не произошло никаких изменений, закрепите в держатель и нагрейте на пламени спиртовки.

Для выполнения задачи 3 рекомендуется воспользоваться план-схемой распознавания веществ. На пересечении ячеек записывайте свои наблюдения, в соответствии с которыми делаете вывод о том, какое вещество находилось в пробирке. Если при взаимодействии веществ ничего не происходит – ставьте прочерк.

Опыт 4. *Качественное определение белка.*

В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и прибавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. Нагрейте содержимое пробирки, при этом образуется жёлтый осадок. Охладите смесь и добавьте раствор аммиака

до щелочной реакции (проба на лакмус). Что наблюдаете? (Окраска переходит в оранжевую). Запишите ваши наблюдения.

Опыт 5. Качественное определение белка.

В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и 2—3 мл раствора гидроксида натрия, затем 1—2 мл раствора сульфата меди (II).

Что наблюдаете? (Появляется фиолетовое окрашивание). Запишите ваши наблюдения.

<i>Порядок выполнения работы</i>	<i>Химизм процесса</i>	<i>Вывод</i>

Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (с практико-ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, спички, тигельные щипцы, лабораторный штатив, лакмусовая бумажка красная и синяя, раствор гидроксида натрия, азотная кислота концентрированная, ацетон, вода.

Норма времени: 2 часа.

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.
- IV. По ходу выполнения работы заполняйте таблицы.

Содержание лабораторной работы

Опыт 1. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли (%) разбавлением концентрированного раствора.

Как известно, плотность – это масса вещества в единице объема, $\rho = m/v$. Зная плотность, можно по таблице определить массовую долю (%) раствора.

Определить плотность раствора можно многими способами. Из них наиболее простой и быстрый – с помощью ареометра.

Его применение основано на том, что плавающее тело погружается в жидкость до тех пор, пока масса вытесненной им жидкости не станет, равна массе самого тела (закон Архимеда). В расширенной нижней части ареометра помещен груз, на узкой верхней части – шейке – нанесены деления, указывающие плотность жидкости, в которой плавает ареометр. Концентрацию исследуемого раствора находят, пользуясь табличными данными о плотности в зависимости от концентрации раствора. Плотность водных растворов хлорида натрия приведена в таблице 1.

Выполнение опыта. В мерный цилиндр наливают раствор хлорида натрия и ареометром определяют его плотность. По таблице 1 находят концентрацию исходного раствора [в % (масс)].

Таблица 1 – Плотность и процентное содержание растворов хлорида натрия

Концентрация, %	Плотность *10 ⁻³ , кг/м ³ , при температуре		Концентрация, %	Плотность *10 ⁻³ , кг/м ³ , при температуре	
	10 ⁰ С	20 ⁰ С		10 ⁰ С	20 ⁰ С
1	1,007	1,0053	14	1,1049	1,1008
2	1,014	1,0125	15	1,1127	1,1065
3	1,021	1,0196	16	1,1206	1,1162
4	1,029	1,0268	17	1,1285	1,1241
5	1,036	1,0340	18	1,1364	1,1319
6	1,044	1,0413	19	1,1445	1,1398
7	1,051	1,0486	20	1,1525	1,1478
8	1,059	1,0559	21	1,1607	1,1559
9	1,066	1,0633	22	1,1689	1,1639

	6					
10	2	1,074	1,0707	23	1,1772	1,1722
11	9	1,081	1,0782	24	1,1856	1,1804
12	5	1,089	1,0857	25	1,1940	1,1888
13	2	1,097	1,0933	26	1,2025	1,1972

Рассчитывают, сколько миллилитров исходного раствора и воды следует взять для приготовления 250 мл 5% раствора. Воду отмерить цилиндром и вылить в мерную колбу объемом 250мл. Исходный раствор поваренной соли отмеряют цилиндром на 100 мл и вливают в колбу с водой. Раствор в колбе перемешивают. Цилиндр ополаскивают небольшим объемом раствора из колбы, который затем присоединяют к общей массе раствора в колбе. Проверить плотность и концентрацию полученного раствора. Рассчитать относительную ошибку $\delta_{отн}$

$$\delta_{отн} = \frac{C - C_1}{C} \cdot 100\%,$$

где C – заданная концентрация, C_1 – полученная концентрация.

Сделайте расчет молярной концентрации молярной концентрации эквивалентов и титра, приготовленного раствора. Результаты запишите в таблицу 2.

Таблица 2 – Опытные данные

Заданная массовая доля, (%)	Плотность, ρ , кг/м ³	Рассчитанные массы компонентов, г		Плотность экспериментальная, ρ , кг/м ³	Экспериментальные концентрации				$\delta_{отн}$
		NaCl	H ₂ O		, %	, М	эк, Н	, г/мл	

Пример 1.

Приготовить 0,5 л 20% раствора H₂SO₄, исходя из концентрированного раствора, плотность которого 1,84 г/см³.

По таблице находим, что плотности 1,84 г/см³ соответствует кислота с содержанием 96% H₂SO₄, а 20% раствору соответствует кислота с плотностью 1,14 г/см³.

Вычислим количества исходной кислоты и воды, требующиеся для получения заданного объема раствора.

Масса его составляет $500 \cdot 1,14 = 570$ г, а содержание в нем H₂SO₄ равно

$$\frac{570 \cdot 20}{100} = 114 \text{ г.}$$

Вычислим, в каком объеме исходной 96% кислоты содержится 114 г H_2SO_4 :

1 мл исходной кислоты содержит $1 \cdot 1,84 \cdot 0,96$ г H_2SO_4

x мл исходной кислоты содержит 114 г H_2SO_4

$$x = \frac{114}{1 \cdot 1,84 \cdot 0,96} = 64,6 \approx 65 \text{ мл}$$

Таким образом, для приготовления 500мл 20% раствора H_2SO_4 необходимо взять 64,6 мл 96% раствора.

Количество воды определяется как разность весов полученного исходного раствора, а именно $500 \cdot 1,14 - 64,6 \cdot 1,84 = 450,42 \approx 450$ мл

Опыт 2. Приготовление раствора заданной концентрации смешиванием растворов более высокой и более низкой концентрации.

Раствор можно готовить, непосредственно вводя рассчитанное количество вещества в растворитель, или путем разбавления более концентрированных растворов до требуемого значения концентрации.

Пример 2.

Приготовить 100г 36% раствора H_3PO_4 , смешав 44% и 24% растворы этой кислоты.

Обозначим через x количество граммов 44% раствора, которое следует добавить к (100-x) граммам 24% раствора для получения 100г 36% раствора H_3PO_4 . Составим уравнение: $0,44 \cdot x + (100 - x) \cdot 0,24 = 100 \cdot 0,36$

$$\text{откуда } x = \frac{36 - 24}{0,44 - 0,24} = 60$$

Следовательно, необходимо взять 60г 44% раствора H_3PO_4 и $100 - x = 40$ г 24% раствора.

Выполнение опыта. Приготовить 250 мл 10 % раствора хлорида натрия, имея в своем распоряжении 15 % и 5 % раствор NaCl.

Учитывая плотностиготавливаемого и исходных растворов рассчитать объемы 15 % и 5 % раствора (см. пример 2). Отмерить вычисленные объемы исходных растворов, слить в колбу на 250 мл, закрыть колбу пробкой и тщательно перемешать раствор, перевернув колбу несколько раз вверх дном. Отлить часть раствора в цилиндр, измерить ареометром плотность приготовленного раствора и по табл.1 найти его концентрацию (в %). Установить расхождение практически полученной концентрации с заданной. Рассчитать относительную ошибку $\delta_{\text{отн}}$.

Опыт 3. Приготовление водного раствора хлорида натрия. определение массовой доли и расчет навески.

Получить навеску соли хлорида натрия у преподавателя. При помощи воронки перенести данную навеску в мерную колбу емкостью 250 мл. Промывалкой обмыть внутреннюю часть воронки небольшим количеством воды. Растворить соль в воде. Затем, добавляя воду небольшими порциями, довести уровень воды в колбе до метки, закрыть колбу пробкой и тщательно перемешать, переворачивая вверх дном. Замерить плотность полученного раствора ареометром. Для этого раствор перелить в мерный цилиндр. Уровень жидкости должен быть ниже края цилиндра на 3-4 см. Осторожно опустите ареометр в раствор. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра. Отсчет плотности по уровню жидкости производите сверху вниз. По таблице 1 найдите и запишите массовую долю (в %) раствора, отвечающую этой плотности. Рассчитать количество хлорида натрия взятого для приготовления 250 мл раствора.

Пример 3.

Пусть плотность приготовленного раствора хлорида натрия $\rho = 1,0053 \text{ г/см}^3$. Это соответствует 1% концентрации раствора. Следовательно, в 100г раствора содержится 1г NaCl. Определим массу 250 мл раствора

$$m = v \cdot \rho$$

$$250 \cdot 1,0053 = 201,315$$

Исходя из того, что в 100г раствора содержится 1г NaCl, узнаем, сколько грамм NaCl содержится в 201,315г раствора:

100 г раствора - 1 г NaCl

201,315 г раствора - x г NaCl

$$x = \frac{201,315}{100} = 2,0131 \text{ г NaCl}$$

Таким образом, была взята навеска NaCl массой 2,0131 г.

Контрольные вопросы:

1. Что такое разбавленный раствор; концентрированный раствор?
2. Что называется массовой долей растворенного вещества? По какой формуле рассчитывается?
3. Что показывает молярная концентрация раствора? По какой формуле рассчитывается?

Вывод: _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11

Дата _____

Оценка _____

ТЕМА. Решение задач на приготовление растворов.

ЦЕЛЬ _____

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, спиртовка, спички, тигельные щипцы, лабораторный штатив, лакмусовая бумажка красная и синяя, раствор гидроксида натрия, азотная кислота концентрированная, ацетон, вода.

Норма времени: 2 часа.

Ход занятия

- I. Перед выполнением работы повторите правила техники безопасности.
- II. Ознакомьтесь с содержанием лабораторной работы.
- III. Выполняйте работу с учетом указаний преподавателя.

Содержание лабораторной работы

Задача №1. Смешали 200 г воды и 50 г гидроксида натрия. Определить массовую долю вещества в растворе.

Задача №2. Определить массу соли и объем дистиллированной воды, необходимых для получения 230г 12% поваренной раствора.

Задача №3. 180г 15%-ного раствора хлорида бария выпарили до массы раствора 145г. Какова стала процентная концентрация раствора?

Задача №4. Смешали 250г 30% и 150г 20% растворов серной кислоты. Выразите содержание вещества в процентах в приготовленном растворе.

Задача №5. Определите массу и концентрацию раствора, который нужно добавить к 13г 8% раствора, чтобы получить 40г 14% раствора.

Задача №6. Определить массу 10% раствора карбоната натрия, который нужно добавить к 1020г 2%-ного раствора, чтобы получить 3%-ный раствор.

Задача №7. Определить массу 7%-ного раствора соли, в котором необходимо растворить ещё 20г этой соли, чтобы получить 12 %-ный раствор.

Lined writing area with horizontal lines.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Качественные реакции на анионы.

Анион	Реагент	Внешний эффект	СИУ реакции на катион
OH ⁻	Индикаторы	Изменение цвета: универсальный индикатор и лакмус посинеют, метиловый оранжевый—пожелтеет.	Не записываем.
Cl ⁻	Раствор с катионом Ag ⁺	Выпадает белый творожистый осадок, не растворимый в азотной кислоте, чернеющий на свету.	Cl ⁻ +Ag ⁺ = AgCl↓
Br ⁻	Раствор с катионом Ag ⁺	Выпадение светло-желтого осадка, который растворяется в азотной кислоте и темнеет на свету.	Br ⁻ +Ag ⁺ = AgBr↓
I ⁻	Раствор с катионом Ag ⁺	Выпадение желтого осадка, который растворяется в азотной кислоте и темнеет на свету.	I ⁻ +Ag ⁺ = AgI↓
S ²⁻	Раствор с катионом Pb ²⁺	Выпадение черного осадка.	S ²⁻ +Pb ²⁺ = PbS↓
SO ₄ ²⁻	Раствор с катионом Ba ²⁺	Выпадает белый осадок, который в кислотах не растворяется.	SO ₄ ²⁻ +Ba ²⁺ = BaSO ₄ ↓
SO ₃ ²⁻	Раствор с катионом H ⁺	Выделяется газ, имеющий запах жженой спички.	SO ₃ ²⁻ +2H ⁺ = H ₂ O+SO ₂ ↑
CO ₃ ²⁻	Раствор с катионом Ca ²⁺	Выпадает белый осадок, который в кислотах растворяется с выделением газа без цвета и запаха.	CO ₃ ²⁻ +Ca ²⁺ = CaCO ₃ ↓
PO ₄ ³⁻	Раствор с катионом Ag ⁺	Выпадение желтого осадка, который растворяется в азотной кислоте.	PO ₄ ³⁻ +3Ag ⁺ = Ag ₃ PO ₄ ↓

Качественные реакции на катионы.

Катион	Реагент или воздействие	Внешний эффект	СИУ реакции на катион
H ⁺	Индикаторы	Изменение цвета: универсальный индикатор и лакмус покраснеют, метиловый оранжевый—порозовеет.	Не записываем.
Na ⁺	Пламя	Окраска пламени становится равномерно желтой.	Не записываем.
K ⁺	Пламя	Окраска пламени становится равномерно фиолетовой.	Не записываем.
Ag ⁺	Раствор с анионом Cl ⁻	Выпадает белый творожистый осадок, не растворимый в азотной кислоте, чернеющий на свету.	Ag ⁺ +Cl ⁻ = AgCl↓
NH ₄ ⁺	Раствор щелочи при нагревании	Запах аммиака. Влажная индикаторная бумага дает изменение как на ион OH ⁻	NH ₄ ⁺ +OH ⁻ = NH ₃ ↑+H ₂ O
Cu ²⁺	Раствор щелочи	В голубом или синем растворе соли выпадает осадок синего цвета.	Cu ²⁺ +2OH ⁻ = Cu(OH) ₂ ↓
Ba ²⁺	1) пламя; 2) раствор с анионом SO ₄ ²⁻	1) Окраска пламени становится равномерно желто-зеленой; 2) выпадает белый осадок, который в кислотах не растворяется.	1) Не записываем; 2) Ba ²⁺ +SO ₄ ²⁻ = BaSO ₄ ↓
Fe ²⁺	Красная кровяная соль K ₃ (Fe(CN) ₆)	Выпадение темно-синего осадка.	K ⁺ +Fe ²⁺ +(Fe(CN) ₆) ³⁻ = KFe(Fe(CN) ₆)↓
Fe ³⁺	1) Желтая кровяная соль K ₄ (Fe(CN) ₆); 2) роданид-ион SCN ⁻ ; 3) раствор щелочи	1) Выпадение синего осадка; 2) кроваво-красное окрашивание раствора; 3) выпадение бурого осадка.	1) K ⁺ +Fe ³⁺ +(Fe(CN) ₆) ⁴⁻ = KFe(Fe(CN) ₆)↓ 2) не записываем 3) Fe ³⁺ +3OH ⁻ = Fe(OH) ₃ ↓

Приложение №2 таблица «Качественные реакции органических соединений»

Соединение, функциональная группа	Реагент	Что наблюдается, уравнение реакции
Алкены >C=C<	Водный раствор KMnO ₄	Наблюдается исчезновение фиолетовой окраски KMnO ₄ и образование хлопьевидного осадка диоксида марганца бурого цвета
	бромная вода	Исчезает желто-коричневая окраска раствора брома
Алкины -C≡C-	Раствор Br ₂ (бромная вода)	Исчезает желто-коричневая окраска раствора брома
Фенол	Бромная вода	Исчезновение желто-коричневой окраски бромной воды с одновременным выпадением белого осадка трибромфенола:
	Разбавленный водный раствор соли железа (III), FeCl ₃	Светло-желтая окраска разбавленного раствора соли трехвалентного железа сменяется на фиолетовую
Анилин	Бромная вода	Исчезновение желто-коричневой окраски бромной воды с одновременным выпадением белого осадка триброманилина
Одноатомные спирты	Na Раствор NaOH пламя	Выделение пузырьков водорода Не реагирует Горят светлым, голубоватым пламенем
Многоатомные спирты	Свежеосажденный Cu(OH) ₂ (II)	Растворение голубого осадка Cu(OH) ₂ с образованием ярко-синего раствора комплексного соединения меди.
Альдегиды, —CHO	Аммиачный раствор оксида серебра [Ag(NH ₃) ₂]OH	Так называемая реакция серебряного зеркала. В результате восстановления Ag ⁺ в металлическое серебро Ag ⁰ на стенках сосуда образуется зеркало.
	Свежеосажденный Cu(OH) ₂	Образование оранжево-красного осадка Cu ₂ O при нагревании
Карбоновые кислоты, -COOH	Лакмус	Окрашивание лакмуса в красный цвет
	Карбонаты, например, K ₂ CO ₃	Выделение углекислого газа в результате разложения образующейся нестойкой угольной кислоты H ₂ CO ₃

<p>Глюкоза, -CHO -C(OH)-C(OH)-</p>	<p>Свежеосажденный Cu(OH)₂</p>	<p>Если раствор глюкозы прибавить к свежеосажденному гидроксиду меди без нагревания наблюдается растворение осадка гидроксида меди и образование синего раствора. В этом случае глюкоза реагирует как многоатомный спирт — с образованием растворимых комплексов меди.</p> <p>Если же полученный синий раствор нагреть, выпадает оранжево-красный осадок одновалентного оксида меди Cu₂O. При этом глюкоза реагирует как альдегид — альдегидная группа молекулы глюкозы окисляется до карбоксильной — образуется глюкуроновая кислота.</p>
<p>Крахмал</p>	<p>Йод, I₂</p>	<p>Появление синей окраски</p>
<p>Белок</p>	<p>концентрированная азотная кислота HNO₃(конц.)</p>	<p>Ксантопротеиновая реакция Появление ярко-желтого окрашивания по причине нитрования бензольных колец молекул белка</p>
	<p>Свежеосажденный Cu(OH)₂</p>	<p>Появляется сине-фиолетовое окрашивание раствора в следствие образование комплексов меди (II) с белком</p>

СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№1. ТЕМА. Типы химических реакций.	3
№2. ТЕМА. Проведение реакций ионного обмена.....	6
№3. ТЕМА. Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.....	8
№4. ТЕМА. Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций.....	10
№5. ТЕМА. Получение этилена и изучение его свойств.....	12
№6. ТЕМА. Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилена	16
№7. ТЕМА. Денатурация белка при нагревании. Цветные реакции белков.....	18
№8. ТЕМА. Идентификация органических соединений отдельных классов с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций.....	19
№9. ТЕМА. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества	21
№10. ТЕМА. Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (с практико-ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов.....	23
№11 ТЕМА Решение задач на приготовление растворов.....	28
ПРИЛОЖЕНИЯ	31