



ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени
Н.Г. Славянова»

Методические указания
для обучающихся по выполнению лабораторных занятий
по дисциплине

ОУД.07 «Химия»

специальности

15.02.19 Сварочное производство

Рассмотрено на заседании
предметной цикловой комиссии
«Не выпускающая студентов на
государственную итоговую
аттестацию»

протокол № 8

«8» февраля 2024г.

Председатель ЦКК

Меньшикова Е.В.

Автор:

преподаватель

ГБПОУ «ППК им. Н.Г. Славянова»

Бокова Анна Валерьевна



СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Лабораторные занятия (инструкции)	9
3	Содержание лабораторных занятий	12
	Лабораторная работа № 1 «Типы химических реакций»	12
	Лабораторная работа № 2 «Идентификация неорганических веществ»	13
	Лабораторная работа № 3 «Превращения органических веществ при нагревании»	15
	Лабораторная работа № 4 «Идентификация органических соединений отдельных классов»	16
	Лабораторная работа № 5 «Приготовление растворов заданной концентрации»	18
4	Критерии оценки	20
5	Список источников и литературы	21

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных занятий обучающимися по дисциплине ОУД.07 «Химия» предназначены для обучающихся по специальности 15.02.19 Сварочное производство.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных работ по дисциплине ОУД.07 «Химия».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по специальности 15.02.19 Сварочное производство, направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 4.5 Обеспечивать безопасные условия труда и профилактику травматизма на сборочно-сварочном участке.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты,

	<ul style="list-style-type: none"> - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - способность их использования в познавательной и социальной практике 	<p>электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов; - уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; - уметь устанавливать
--	--	---

		<p>принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</p> <p>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <p>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>- совершенствование языковой</p>	<p>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции</p>

	<p>и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности; 	<p>на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); - уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
--	--	--

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</p>	<p>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,</p>	<p>В области экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния</p>	<p>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в</p>

<p>ресурсосбережен ию, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; - овладение навыками учебно- исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; - уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации</p>
<p>ПК 4.5 Обеспечивать безопасные условия труда и профилактику травматизма на сборочно-сварочном участке.</p>		

Описание каждого лабораторного занятия содержит: раздел, тему, количество часов, цели работы, материальное обеспечение, что должен знать и уметь обучающийся, теоретическую часть, порядок выполнения работы, контрольные вопросы, учебно-методическое и информационное обеспечение.

На выполнение лабораторных занятий по дисциплине ОУД.07 «Химия» отводится *10 часов*.

Инструктаж техники безопасности при проведении лабораторных работ.

Общие положения

1. Соблюдение требований настоящей инструкции обязательно для студентов, работающих в кабинете химии.
2. К проведению работы в кабинете химии допускаются студенты 1 курса, прошедшие медицинский осмотр.
3. Вредными и опасными производственными факторами при проведении лабораторных и практических работ могут быть:
 - химические ожоги при работе с химреактивами;
 - термические ожоги при работе с нагревательными приборами;
 - порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой;
 - отравления токсичными веществами.
4. Вход в кабинет химии только по приглашению преподавателя, без верхней одежды и в сменной обуви.
5. Допуск посторонних лиц в кабинет в момент проведения занятий возможен только по разрешению преподавателя.
6. Проходы между столами не должны загромождаться портфелями, сумками.
7. В лаборатории нельзя работать при плохом самочувствии.
8. При получении травмы (порезы, ожоги и т. п.), а также при плохом самочувствии учащиеся должны немедленно сообщить об этом преподавателю.
9. Нельзя вносить в кабинет и выносить из него какие-либо вещества без ведома преподавателя.

Требования безопасности перед началом работы

1. Перед началом работы необходимо изучить инструкцию и порядок ее проведения. Студенты в соответствии с инструкцией преподавателя подготавливают рабочее место, проверяют исправность оборудования, инструментов, приборов и т. д. Соблюдают все указания по безопасному обращению с реактивами, нагреванием веществ.
2. Проверьте исправность оборудования, водопровода, электросети и т.п. Обо всех неполадках в их работе необходимо ставить в известность преподавателя. Нельзя устранять неисправности самостоятельно.
3. При проведении работ, связанных с нагреванием жидкостей до температур кипения, использованием разъедающих растворов, подготовьте защитные очки.
4. Подготовьте рабочее место, уберите все лишнее.

Требования безопасности при работе

1. Работать необходимо аккуратно, неукоснительно соблюдая порядок проведения работы, изученный инструкции, выполнять требования охраны труда при проведении практических или лабораторных работ. Работайте только над столом.
2. Подготовленный прибор покажите преподавателю.
3. Будьте особенно осторожны в обращении с концентрированными растворами кислот и щелочей, огнеопасными и ядовитыми веществами.
4. Берите вещества для опыта в минимально-необходимых количествах и только в чистую посуду.
5. Обо всех разливах химических жидкостей, а также о рассыпанных твердых веществах нужно сообщить преподавателю. Самостоятельно убирать любые химические вещества нельзя.
6. Участки кожи или одежды, на которые попал реактив, сначала промойте большим количеством воды, затем обработайте нейтрализующим веществом.
7. Не оставляйте без присмотра включенные нагревательные приборы.
8. Не проводите самостоятельно опыты, не предусмотренные инструкцией; нельзя произвольно смешивать вещества.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При возникновении в кабинете во время занятий чрезвычайных ситуаций (пожар, появление сильных посторонних запахов и т. п.) не допускать паники и подчиняться только указаниям преподавателя.
2. При разливах растворов, рассыпании твердых веществ немедленно сообщите об этом преподавателю. Не убирайте самостоятельно никакие вещества.
3. При разливах легковоспламеняющихся или горючих веществ немедленно погасите открытый огонь, сообщите об этом преподавателю, по его указанию немедленно покиньте помещение.
4. В случае, если разбилась лабораторная посуда, не собирайте ее осколки незащищенными руками, а используйте для этой цели щетку и совок.
5. В случае возникновения травм, сообщите об этом преподавателю, при необходимости окажите пострадавшему первую помощь.
6. Для тушения пожара используйте имеющиеся в кабинете противопожарные средства: песок, совок, покрывало, огнетушитель.

Требования безопасности по окончании работы

Погасите спиртовку специальным колпачком, приведите в порядок рабочее место. Не оставляйте склянки с реактивами открытыми, не сливайте и не ссыпайте оставшиеся вещества в сосуд, из которого они были взяты. Не выливайте в канализацию растворы и органические жидкости, сливайте их в специальные сосуды на рабочих местах. Уборку рабочих мест по окончании работы производите в соответствии с указаниями учителя. По окончании практических и лабораторных работ снимите спецодежду и вымойте руки с мылом.

ИНСТРУКЦИЯ по пожарной безопасности в кабинете химии и лаборантской

1. Общие требования пожарной безопасности

- 1.1. Кабинет химии и лаборантская должны постоянно содержаться в чистоте.
- 1.2. Эвакуационные проходы не загромождать каким-либо оборудованием и предметами.
- 1.3. Огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах на высоте не более 1,5 м, где исключено их повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.
- 1.4. Неисправные электросети и электрооборудование немедленно отключать до приведения их в пожаробезопасное состояние.
- 1.5. По окончании занятий необходимо тщательно осмотреть закрепленные помещения и закрыть их, обесточив электросеть.

2. Запрещается:

- 2.1. Курить в помещениях учреждения.
- 2.2. Хранить в здании учреждения легковоспламеняющиеся, горючие жидкости и другие легковоспламеняющиеся материалы.
- 2.3. Использовать для отделки стен и потолков горючие материалы.
- 2.4. Оставлять без присмотра включенные в сеть электроприборы.
- 2.5. Применять в качестве электрической защиты самодельные и некалиброванные предохранители («жучки»).
- 2.6. Проводить уборку помещений с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также производить отогревание замерзших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня.

3. Действия при возникновении пожара.

- 3.1. Немедленно сообщить о пожаре в пожарную часть по телефону 01.
- 3.2. Немедленно оповестить людей о пожаре и сообщить руководителю учреждения

или заменяющему его работнику.

3.3. Открыть все эвакуационные выходы и эвакуировать людей из здания.

3.4. Вынести из здания наиболее ценное имущество и документы.

3.5. Покидая помещение или здание, выключить вентиляцию, закрыть за собой нее двери и окна во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения.

3.6. Силами добровольной пожарной дружины приступить к тушению пожара и его локализации с помощью первичных средств пожаротушения.

3.7. Отключить электросеть и обеспечить безопасность людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим

Содержание лабораторных занятий

Лабораторная работа №1

Лабораторная работа №1 “Типы химических реакций”.

Раздел: Химические реакции

Тема: Электролитическая диссоциация и ионный обмен

Количество часов: 2

Цели: Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства оснований.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: штатив с пробирками, горелка, держатель, растворы NaOH, CuSO₄, FeCl₃, индикаторы фенолфталеин, красный лакмус, метиловый оранжевый.

Порядок выполнения работы:(содержит задания, ход работы и выводы).

1. Испытание растворов щелочей индикаторами.

В три пробирки поместите 2мл раствора щелочи NaOH. В первую пробирку добавьте 1 каплю фенолфталеина, во вторую 1 каплю лакмуса, в третью 1 каплю метилового оранжевого. Запишите наблюдения и вывод в таблицу.

2. Взаимодействие щелочей с солями.

В пробирку поместите 2 мл раствора соли FeCl₃ и прилейте щелочи до образования осадка. Запишите наблюдения, химическую реакцию в молекулярном и ионном виде, вывод в таблицу.

3. Разложение нерастворимых оснований.

В пробирку поместите 2мл раствора соли CuSO₄ и 4мл раствора щелочи NaOH. Полученный осадок Cu(OH)₂ является нерастворимым основанием. Пробирку с осадком нагрейте на горелке. Запишите наблюдения, химические реакции и вывод в таблицу.

Лабораторная работа №2

«Идентификация неорганических веществ».

Раздел: Строение и свойства неорганических веществ

Тема: Идентификация неорганических веществ

Количество часов: 2

Цели: Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства веществ.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: Растворы NaOH, H₂SO₄, BaCl₂, порошок Na₂CO₃, индикатор фенолфталеин; Zn; штатив с пробирками.

Выполнение работы

Определение кислотности среды с помощью индикаторной бумаги.

Возьмите полоску индикаторной бумаги и намочите ее край исследуемой жидкостью из первых трех пробирок, стоящих в штативе. По получившейся окраске бумаги с помощью шкалы определите рН жидкости. Запишите наблюдения и выводы в таблицу: в каких из пробирок находится кислота, вода и щелочь. (В пробирке №1...; в пробирке №2...; в пробирке №3...)

2. Взаимодействие кислоты с основаниями.

В пробирку, где определили щелочь (NaOH), добавьте 2 капли индикатора фенолфталеина (запишите изменение окраски раствора в таблицу), а затем прилейте раствора из той пробирки, где определили кислоту (H₂SO₄) до обесцвечивания раствора. Запишите наблюдения и химическую реакцию в таблицу.

Взаимодействие кислоты с солями.

3.1. В пробирку, содержащую хлористый барий прилейте раствор кислоты (серной) из определенной в первом опыте. Запишите наблюдения и химическую реакцию в таблицу.

3.2. В пробирку прилейте немного серной кислоты (H₂SO₄) и добавьте порошка карбоната натрия (Na₂CO₃) на кончике шпателя. Запишите наблюдения и химическую реакцию в таблицу.

Взаимодействие кислоты с металлом.

В пробирку с остатком серной кислоты после предыдущих опытов опустите гранулу цинка. Запишите наблюдения, химические реакции и вывод в таблицу.

Лабораторная работа №3

«Превращения органических веществ при нагревании»

Раздел: Строение и свойства органических веществ

Тема: Свойства органических соединений

Количество часов: 2

Цели: Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства органических веществ.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Выполнение работы

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.

В пробирке начинается выделяться газ - этилен.



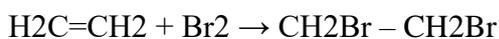
В ходе реакции концентрированная серная кислота забирает воду из спирта, в результате образуется этилен.

Такую реакцию называют – реакция дегидратации.

2. Изучение свойств этилена.

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.

При пропускании газа через бромную воду, происходит обесцвечивание бромной воды.



В ходе реакции происходит окисление этилена бромной водой по двойной связи.

В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO_4 , подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.

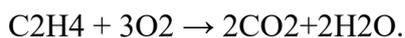
При пропускании газа через подкисленный раствор KMnO_4 , происходит обесцвечивание раствора KMnO_4 .



В ходе реакции происходит окисление этилена подкисленным раствором перманганата калия.

Выделяющийся газ первой пробирки подожгли.

Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем.



Этилен горит ярким светящимся пламенем, что доказывает наличие кратных связей.

Общий вывод: на данной практической работе мы научились получать в лаборатории этилен реакцией дегидратации спиртов; изучили химические свойства этилена, а именно, действие этилена на бромную воду и подкисленный раствор перманганата калия..

Лабораторная работа №4

“Идентификация органических соединений отдельных классов”

Раздел: Строение и свойства органических веществ

Тема: Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека

Количество часов: 2

Цели: Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства веществ.

Оборудование: растворы гидроксида натрия (NaOH) и сульфата меди (CuSO_4 , аммиачный раствор оксида серебра (Ag_2O), спиртовой раствор йода (I_2), раствор ацетат свинца, прибор для нагревания, штатив, пробирки.

Выполнение работы:

Опыт 1. Биуретовая реакция

Биуретовая реакция обусловлена наличием в белке пептидных связей. В первую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора яичного белка, добавьте 10 капель 10%-ного раствора NaOH и 1 каплю 1%-ного раствора сульфата меди. Во вторую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора желатина, добавьте 10 капель 10%-ного раствора NaOH и 1 каплю 1%-ного раствора сульфата меди. Наблюдайте, какие изменения происходят в пробирках.

Опыт 2. Ксантопротеиновая реакция

В первую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора яичного белка, добавьте 3 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно нагрейте. Пробирку охладите, после чего осторожно добавьте 10 капель 30%-ного раствора натрия гидроксида. Во вторую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора желатина, добавьте 3 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно нагрейте. Пробирку охладите, после чего осторожно добавьте 10 капель 30%-ного раствора натрия гидроксида. Наблюдайте, какие изменения происходят в первой пробирке.

При наличии в белке ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина, триптофана) ароматическое кольцо нитруется концентрированной азотной кислотой с образованием окрашенных в оранжевый цвет нитропроизводных (по этой причине кожа человека желтеет при попадании на нее концентрированной азотной кислоты – это в дополнение к кислотному ожогу!). При действии щелочей пронитрованные ароматические ядра перегруппировываются в изонитропроизводные с образованием хиноидных структур. Именно этим объясняется углубление окраски при действии щелочей.

Опыт 3. Осаждение белков при нагревании

Белки денатурируют и выпадают в осадок при кипячении их растворов. При тепловой денатурации нарушается четвертичная, третичная и вторичная структура белковых молекул.

В изоэлектрическом состоянии белки коагулируют быстрее. Для большинства белков изоэлектрическая точка находится в слабокислой среде, поэтому небольшое подкисление раствора белка способствует более полной коагуляции при нагревании. В первую пробирку поместите 1 мл 1%-ного раствора яичного белка, добавьте 1 каплю раствора уксусной кислоты и нагрейте. Во вторую пробирку поместите 1 мл 1%-ного раствора яичного белка и нагрейте. Наблюдайте, какие изменения происходят в пробирках.

Опыт 4. Осаждение белков минеральными кислотами

Все сильные минеральные кислоты вызывают необратимую денатурацию белков. При длительном воздействии и при избытке сильных кислот происходит гидролиз белков с разрывом пептидных связей, при этом осадок растворяется.

К 1 мл раствора яичного альбумина осторожно прибавьте по стенке пробирки 1 мл концентрированной серной кислоты так, чтобы жидкости не смешались. Осторожно смешайте жидкости в пробирке. Наблюдайте белое кольцо на границе соприкосновения двух жидкостей. Какие изменения происходят в пробирке?

Опыт 7. Осаждение белков солями тяжелых металлов

При действии солей тяжелых металлов на растворы белка происходит денатурация белковых молекул. Осаждение денатурированного белка обусловлено адсорбцией иона тяжелого металла на поверхности белковой молекулы и образованием нерастворимых комплексов. Следует отметить, что при осаждении белков некоторыми солями тяжелых металлов, например ацетатом свинца или сульфатом меди, добавление избытка этих солей ведет к растворению (пептизации) первоначально образовавшегося осадка, что связано с адсорбцией иона на поверхности белковых частиц и появлением положительного заряда. При добавлении избытка солей серебра и ртути пептизация не наблюдается.

В первую пробирку поместите 2 мл 1%-ного раствора белка, добавьте 1-2 капли 1%-ного раствора CuSO_4 . К выпавшему осадку добавьте избыток раствора CuSO_4 .

Во вторую пробирку поместите 2 мл 1%-ного раствора белка, добавьте 1-2 капли 10%-ного раствора AgNO_3 . К выпавшему осадку добавьте избыток раствора AgNO_3 .

В третью пробирку поместите 2 мл 1%-ного раствора белка, медленно добавьте по каплям 0,5%-ный раствор $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$. К выпавшему осадку добавьте избыток $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$. Наблюдайте, какие изменения происходят в пробирках.

Результаты работы оформите в виде таблицы.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Какие соединения называют аминами? Приведите примеры моно- и диаминов.
2. Дайте понятие пептида. Что такое пептидная связь? Приведите примеры.
3. Составьте структурные формулы путресцина и кадаверина.
4. Приведите примеры нитросоединений, которые можно использовать в качестве взрывчатых веществ.
5. Какие соединения называют алкалоидами. Приведите примеры.
6. Какими свойствами обладают белки?
7. Приведите примеры аминокислот.
8. Какие соединения называют гетероциклическими? Приведите примеры

Лабораторная работа №5

Приготовление растворов заданной концентрации

Раздел: Растворы.

Тема: Исследование свойств растворов

Количество часов: 2

Цели: приобретение навыков приготовления растворов различной концентрации из сухой соли или более концентрированного раствора.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: Оборудование и реактивы: конические колбы на 250 мл, теххимические весы, фильтровальная бумага, мерные цилиндры, набор ареометров, мерные колбы на 100 мл, сухие соли, например, NaCl, KCl, Na_2CO_3 , BaCl₂, CaCl₂, CuSO₄.

Выполнение работы

1 Приготовление раствора с заданной массовой долей соли

Получите у преподавателя задание и рассчитайте, сколько граммов соли и миллилитров воды потребуется для приготовления раствора заданной концентрации.

Покажите расчеты преподавателю и получите разрешение на проведение опыта.

Взвесьте на теххимических весах нужную массу соли и высыпьте ее в коническую колбу на 250 мл. Отмерьте цилиндром необходимый объем воды и влейте его в колбу с солью. Перемешивайте содержимое колбы до полного растворения соли.

Перелейте в цилиндр приготовленный раствор. При помощи ареометра измерьте его плотность $\rho_{\text{экс}}$. Найдите по табл. 1 плотность раствора $\rho_{\text{табл}}$, соответствующую заданной концентрации.

Вычислите относительную ошибку опыта:

$$\varepsilon = \frac{|\rho_{\text{табл}} - \rho_{\text{экс}}|}{\rho_{\text{табл}}} \cdot 100\%$$

Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, молярную концентрацию и титр приготовленного раствора. Результаты опыта и расчетов сведите в табл. 2.

Таблица Результаты опыта 1

Формула соли	Масса соли, г	V раствора, мл	V воды, мл	$\rho_{\text{табл.}}$, г/см ³	$\rho_{\text{эксп.}}$, г/см ³	$\omega\%$	C_M	C_N	C_b	T

2 Приготовление раствора с заданной массовой долей из более

концентрированного раствора

В качестве более концентрированного раствора используется раствор, приготовленный в опыте 1.

Получите у преподавателя задание. Определите плотность заданного раствора по табл. 1. Рассчитайте объем более концентрированного раствора соли и объем воды, необходимые для приготовления раствора заданной концентрации.

Покажите расчеты преподавателю и получите разрешение на выполнение опыта.

Отмерьте цилиндром рассчитанный объем более концентрированного раствора соли и долейте водой до необходимого объема. Приготовленный раствор тщательно перемешайте, переливая из цилиндра в колбу и обратно. При помощи ареометра измерьте плотность раствора $\rho_{\text{эксп.}}$. Вычислите относительную ошибку опыта аналогично опыту 1. Результаты опыта сведите в табл. 3.

Таблица Результаты опыта 2

$\omega\%$		V, мл			ρ , г/см ³		
Исходного раствора	Заданного раствора	Исходного раствора	Заданного раствора	Воды	Исходного раствора	Заданного раствора	
						$\rho_{\text{табл.}}$	$\rho_{\text{эксп.}}$

Критерии оценки за лабораторные работы:

Оценка "5" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель опыта;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 6) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но:

- 1) опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

- 2) или было допущено два-три недочета;
- 3) или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- 4) или эксперимент проведен не полностью;
- 5) или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка "3" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
- 2) или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
- 3) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;
- 4) допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка "2" ставится, если студент:

- 1) не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- 2) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;
- 3) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";
- 4) допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

Список источников и литературы

Основные печатные издания

1. Борисов, А. Н., Химия : учебник / А. Н. Борисов, Е. С. Остроглядов, Т. Б. Бойцова, Л. П. Ардашева. — Москва : КноРус, 2024. — 331 с. — ISBN 978-5-406-11987-7. — URL: <https://book.ru/book/950237>. — Текст : электронный.
2. Глинка, Н. Л., Общая химия. : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2024. — 749 с. — ISBN 978-5-406-12565-6. — URL: <https://book.ru/book/951751> — Текст : электронный.

Дополнительные источники

1. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 446, [2] с.: ил.
2. Химия. 11 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 478, [2] с.: ил.
3. Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324, [1] с.
4. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В.И. Теренина, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В.

- Еремина, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 339 с. : ил.
5. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углубленный уровень». 11 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Н.В. Волкова, Н.В. Фирстова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 423 с. : ил.
6. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196096> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для спо / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195532> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118505> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167183> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Габриелян, О. С., Лысова, Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М. Академия, 2012. - 332 с.
11. Черникова Н. Ю., Мещерякова Е. В. Решаем задачи по химии самостоятельно: учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с.
12. Резников В. А. Сборник упражнений и задач по органической химии: учебное пособие / В.А. Резников — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 226 с.
13. Капустина А. А., Хальченко И. Г., Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В.В. Либанов — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 152 с.
14. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — М., 2016.- 256 с.
15. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.

Интернет-ресурсы

1. hvsh.ru – Журнал «Химия в школе».
2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука. <http://gotourl.ru/4780> (<http://elementy.ru/>) Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.
3. <http://gotourl.ru/4783> (<http://potential.org.ru/>) Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. — раздел «Химия».
4. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>) Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.
5. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>) Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиа материалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.
6. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>) Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной.

Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.

7. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>) Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней — от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.

8. <http://gotourl.ru/4789> (<http://www.nanometer.ru/>) Портал по нанотехнологиям. Основная цель — развитие образования в области нанотехнологий и подготовка к интернет-олимпиаде по нанотехнологиям.

9. <http://gotourl.ru/4790> (<http://webelements.com/>) Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).

10. <http://gotourl.ru/4792> (<http://periodictable.ru/>) Русскоязычный сайт о свойствах химических элементов.

11. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>) Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.

12. <http://gotourl.ru/4800> (<https://www.cas.org/>) Сайт Chemical Abstract Service — самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).

13. <http://www.organic-chemistry.org/> Портал по органической химии на английском языке.

14. <http://www.xumuk.ru> Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

15. <http://orgchemlab.com/> Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории

