

*Приложение 2.7.1 к ОПОП-П по специальности
15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация
и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОУП.07 ХИМИЯ

**для обучающихся специальности
15.02.17 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ
ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Магнитогорск, 2024

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией «Математических и
естественнонаучных дисциплин»
Председатель Е.С. Коротникова
Протокол № 5 от «31» января 2024 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024 г.

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Л.Н. Алдошкина

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Химия».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению дисциплин и профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования(по отраслям).

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	
Практическое занятие 1	9
Практическое занятие 2	13
Практическое занятие 3	18
Практическое занятие 4	21
Практическое занятие 5	25
Практическое занятие 6	28
Практическое занятие 7	34
Практическое занятие 8	36
Практическое занятие 9	38
Практическое занятие 10	41
Практическое занятие 11	43
Лабораторное занятие 1	45
Лабораторное занятие 2	48
Лабораторное занятие 3	52
Лабораторное занятие 4	55
Лабораторное занятие 5	59

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом получаемой специальности.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений химии), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Химия» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

Выполнение практических и лабораторных работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

ПРБ1. сформированность представлений: 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;

ПРБ2. владение 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, 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;

ПРБ3. сформированность умений 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;

ПРБ4. сформированность умений 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;

ПРБ5. сформированность умений устанавливать 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

ПР66. владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

ПР67. сформированность умений 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;

ПР68 сформированность умений 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;

ПР69. сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);

ПР610. сформированность умений 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;

ПР611. для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

ПР612. для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул;

МР1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР2. устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

МР3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР4. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

МР5. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

МР6. развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

МР7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

МР8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР9. овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

МР10. формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

МР12. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

МР13. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

МР16. осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

МР21. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

МР22. создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

МР23. оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

МР26. осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

МР28. владеть различными способами общения и взаимодействия;

МР30. развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

МР33. принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы

МР38. самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

МР39. самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

МР45. давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

МР46. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

ЛР2. осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

ЛР3. принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

ЛР5. готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

ЛР9. ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

ЛР12. сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР13. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

ЛР16. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР17. способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

ЛР18. убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

ЛР19. готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

ЛР20. сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР22. активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

ЛР23. готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР24. готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР25. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР26. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР28. планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

ЛР29. активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

ЛР32. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

ЛР34. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы формирования **общих 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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

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

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия» направлено на:

- *обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;*

- *формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;*
- *формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков.*

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

Тема 1.2 Углеводороды

Практическое занятие №1 Получение этилена и изучение его свойств

Цель: научиться получать этилен лабораторным способом. Научиться определять физические и химические свойства этилена.

Практическая работа формирует:
ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт, штатив, реакционная пробирка, обыкновенная пробирка, газоотводная трубка, электронагревательный прибор или спиртовка, этиловый или любой другой спирт, концентрированная серная кислота, раствор перманганата калия KMnO_4 , бромная или иодная вода (2–3 капли спиртовой настойки иода прилить к 1–2 мл воды), дистиллированная.

Задание:

I вариант

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

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

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

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

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

II вариант

Какой из гомологов пропена имеет плотность по водороду 14?

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

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

$M_r(\text{алкена}) = 14 \cdot 2 = 28$.

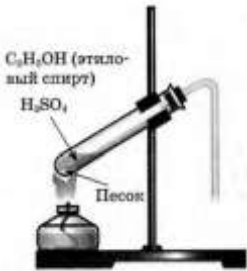
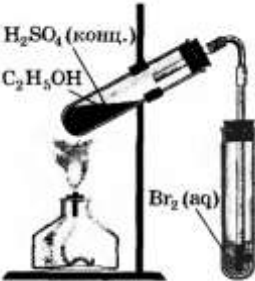
Этен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

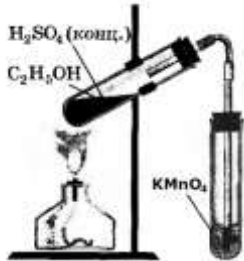
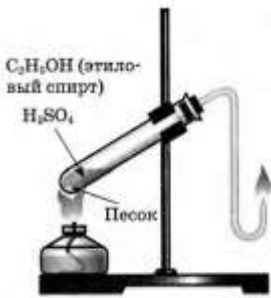
Порядок выполнения работы:

- 1) перед проведением опыта приготовьте две пробирки: одну с 1 мл бромной воды, другую – с 1 мл раствора перманганата калия. В реакционную пробирку налейте 0,5–1,0 мл спирта и осторожно добавьте 1–2 мл концентрированной серной кислоты;
- 2) затем бросьте в пробирку несколько крупинок сухого песка для обеспечения равномерности кипения;
- 3) закройте пробирку газоотводной трубкой и закрепите ее в штативе, осторожно нагрейте содержимое пробирки;

- 4) опустите по очереди газоотводную трубку в каждую из ранее приготовленных пробирок;
- 5) наблюдайте обесцвечивание раствора в каждой пробирке;
- 6) объясните наблюдаемые явления, написав уравнения реакций получения этилена из спирта и его взаимодействия с KMnO_4 и Br_2 (УЭ №11);
- 7) сделайте вывод о реакционной способности этилена.

Ход работы

№ п/п	Название опыта	Описание опыта, рисунок	Наблюдения и уравнения реакций	Вывод
1.	Получение этилена.	В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавте 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. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_4\uparrow + \text{H}_2\text{O}.$	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. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$	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	При пропускании газа через подкисленный раствор KMnO_4, происходит обесцвечивание раствора	В ходе реакции происходит окисление

		него газ. 	KMnO_4 . $5\text{C}_2\text{H}_4 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{MnSO}_4 + 28\text{H}_2\text{O}$	этилена подкисленным раствором перманганата калия.
		Выделяющиеся газ первой пробирки подожгли. 	Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем. $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Этилен горит ярким светящимся пламенем, что доказывает наличие кратных связей.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);

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.

Тема 1.2 Углеводороды

Практическое занятие № 2

Составление названий предельных углеводородов по формулам и названиям. Решение расчётных задач на определение объёма, количества исходного вещества

Цель работы: познакомить учащихся с тривиальными названиями и рациональной номенклатурой предельных углеводородов; дать общее представление об основных принципах формирования названий органических соединений по международной номенклатуре; научиться решать задачи на определение объёма газа и количество исходного вещества;

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Назвать органические соединения по их структурным формулам.

1. CH_4
2. C_6H_{14}
3. C_5H_{12}
4. C_2H_6
5. $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$
6. C_2H_2
7. C_4H_6
8. C_3H_4
9. C_6H_{10}
10. C_9H_{16}

Задание:

1. Вычислите массу спирта, которая образуется при гидратации 96 л этилена.
2. Какой объём водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 92%-ным (по массе) раствором этанола в воде ($V = 80$ мл, плотность $\rho = 0,8$ г/мл).

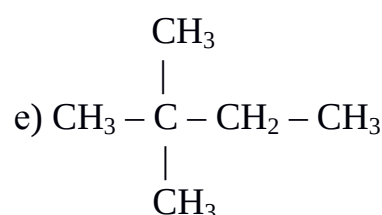
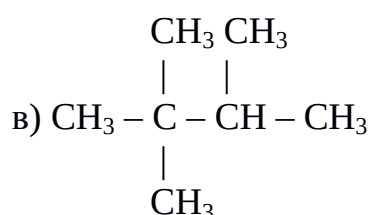
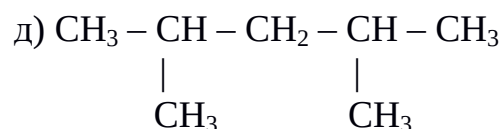
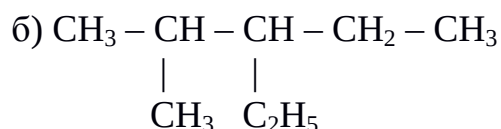
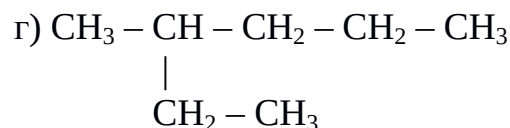
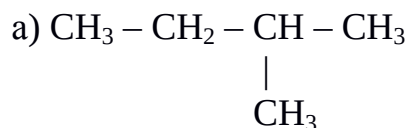
Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Выполнить задания и сделать выводы по работе.

Ход работы:

2. Назвать органические соединения по их структурным формулам и расставить недостающие атомы водорода.

Назовите соединения, формулы которых:



3. По названию органических соединений составить структурные формулы:

- 1) 2 - метил- бутан
- 2) 1,2,3- три- метил- циклопропан
- 3) 2,3- ди- метил- пентан
- 4) 2,4,6 - три –метил- октан

Вопросы для защиты к практической работе №2.

1. Какие органические соединения называются углеводородами?
2. Какие углеводороды называются непредельными?
3. Назовите первые пять представителей гомологического ряда непредельных углеводородов исходя из общей формулы.
4. Какие углеводороды называются предельными?
5. Как даётся название непредельным углеводородам?
6. В чём сходство и различие предельных и непредельных углеводородов?
- Рассказать о гомологическом ряде предельных углеводородов. Указать общую формулу предельных (алканов) углеводородов.
7. Рассказать о гомологическом ряде непредельных углеводородов. Указать общую формулу непредельных углеводородов.
8. Какие вещества называются гомологами? Привести пример.
9. Что такое радикалы?
10. Какие виды изомерии существуют у непредельных углеводородов?

1. Вычислите массу спирта, которая образуется при гидратации 112 л этилена.

Реакция гидратация этилена (этена): $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (катализатор: H^+) $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 112 \text{ л}$ $n(\text{C}_2\text{H}_4) = 112/22,4 = 5 \text{ моль}$ $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 12 \cdot 2 + 6 + 16 = 46 \text{ г/моль}$ Количество образующегося этанола эквимольно вступаемому в реакцию этилену $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = 5 \text{ моль}$ $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n \cdot M = 5 \cdot 46 = 230 \text{ г}$ Ответ: 230 г

2. Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ($V = 100$ мл, плотность $\rho = 0,8$ г/мл).

Решение:

$$m(\text{раствора}) = V \times \rho$$

$$m(\text{раствора}) = 100 \text{ мл} \times 0,8 \text{ г/мл} = 80 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = (m(\text{раствора}) \times W) : 100\% = 80 \text{ г} \times 0,96 = 76,8 \text{ г}$$

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) / M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 76,8 \text{ г} : 46 \text{ г/моль} = 1,67 \text{ моль}$$

Поскольку заданное количество натрия составляло 2 моль, натрий присутствует в избытке.

Поэтому объем выделенного водорода будет определяться количеством этанола:

$$\nu_1(\text{H}_2) = 1/2 \nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1/2 \times 1,67 \text{ моль} = 0,835 \text{ моль}$$

$$V_1(\text{H}_2) = \nu_1(\text{H}_2) \times V_M = 0,835 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 18,7 \text{ л}$$

Вода, содержащаяся в растворе спирта, тоже реагирует с натрием с выделением водорода.

$$m(\text{H}_2\text{O}) = (m(\text{раствора}) \times W) : 100\% = 80 \text{ г} \times 0,04 = 3,2 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 3,2 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,178 \text{ моль}$$

Количество натрия, оставшееся неизрасходованным после реакции с этанолом, составит:

$$\nu(\text{Na, остаток}) = 2 \text{ моль} - 1,67 \text{ моль} = 0,33 \text{ моль}$$

Таким образом, и по сравнению с заданным количеством воды (0,178 моль) натрий все равно оказывается в избытке.

Найдем количество и объем водорода, выделившегося по реакции:

$$\nu_2(\text{H}_2) = 1/2 \nu(\text{H}_2\text{O}) = 1/2 \times 0,178 \text{ моль} = 0,089 \text{ моль}$$

$$V_2(\text{H}_2) = \nu_2(\text{H}_2) \times V_M = 0,089 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 1,99 \text{ л}$$

$$\text{Общий объем водорода: } V(\text{H}_2) = V_1(\text{H}_2) + V_2(\text{H}_2) = 18,7 \text{ л} + 1,99 \text{ л} = 20,69 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{H}_2) = 20,69 \text{ л}$.

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. В краткой форме изложить теоретический материал по работе.
3. Выполнить задания и сделать выводы по работе.

Ход работы:

Таблица 1

Гомологический ряд алканов

Формула состава	Структурная формула линейных молекул	Температура кипения	Название углеводорода	Формула и название радикала
<i>Газы</i>				
CH_4	CH_4	$-161,6^0$	<u>метан</u>	$-\text{CH}_3$, метил;
C_2H_6	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	$-88,6^0$	<u>этан</u>	$-\text{CH}_2 - \text{CH}_3$, этил;
C_3H_8	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$42,1^0$	<u>пропан</u>	$-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$, пропил;
C_4H_{10}	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$-0,5^0$	<u>бутан</u>	
<i>Жидкости</i>				
C_5H_{12}	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$+36,1^0$	<u>пентан</u>	

	CH ₃			
C ₆ H ₁₄	CH ₃ – (CH ₂) ₄ – CH ₃	+ 68,7 ⁰	гекс <u>ан</u>	
C ₇ H ₁₆	CH ₃ – (CH ₂) ₅ – CH ₃	+ 98,5 ⁰	гепт <u>ан</u>	
C ₈ H ₁₈	CH ₃ – (CH ₂) ₆ – CH ₃	+ 125,6 ⁰	окт <u>ан</u>	
C ₉ H ₂₀	CH ₃ – (CH ₂) ₇ – CH ₃	+ 150,7 ⁰	нон <u>ан</u>	
C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ – (CH ₂) ₈ – CH ₃	+ 174,0 ⁰	декан <u>ан</u>	

Гомологи – это органические вещества, молекулы которых отличаются на одну или несколько групп – CH₂ –, называемую *гомологической разностью*.

В пространстве углеродные цепи молекул предельных углеводородов представляют ломаную линию, угол между направлениями связей – 109° 28'.

Систематическая номенклатура алканов

1. Для составления названий предельных углеводородов линейной структуры к корню числительного, указывающего на число атомов углерода в молекуле, добавляется суффикс – ан, а перед названием ставится буква «Н», указывающая на линейное строение молекулы (табл. 1).

2. Для составления названия углеводородов разветвленного строения пользуются правилом номенклатуры:

а) принимают, что атомы водорода замещены на различные радикалы (боковые ветви).

Радикал – это часть молекулы углеводорода, самостоятельно несуществующая (табл. 1);

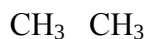
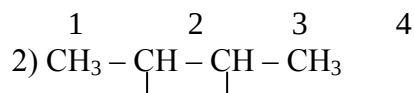
б) выбирают самую длинную углеродную цепочку, и атомы углерода в ней нумеруют, начиная с той стороны, где ближе разветвление;

в) называют радикалы, впереди указывая цифрой номер углеродного атома цепочки, к которому этот радикал присоединен;

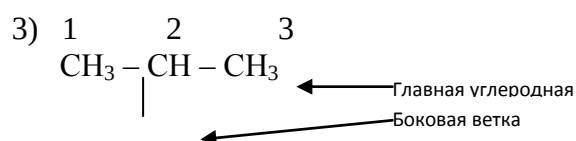
г) затем называют главную углеродную цепь по числу пронумерованных атомов углерода с окончанием, соответствующим данному классу.

Примеры.

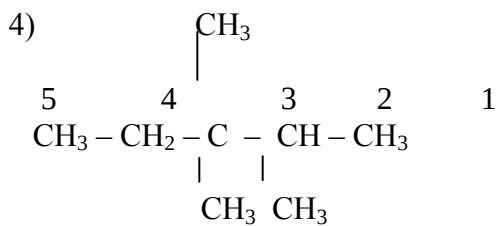
1) CH₃ – CH₂ – CH₂ – CH₃ н – бутан;



2, 3 – диметил-бутан;



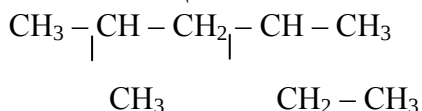
CH_3
2 – метил-пропан;



2, 3, 3 – триметил-пентан.

Выполните задание.

Назовите вещество по систематической номенклатуре:



Форма представления результата:

Выполненные упражнения.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 1.2 Углеводороды

Практическая работа № 3

Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами углеводов

Цель: рассмотреть генетическую связь между типами углеводов и классами органических соединений; развивать умения приводить примеры и составлять уравнения химических реакций, раскрывающих генетические связи между веществами различных классов соединений; обобщить и систематизировать знания учащихся об углеводах и их производных на основе сравнительной характеристики их свойств; формировать навык самообразования учащихся.

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Назовите получившиеся вещества. Укажите условия протекания реакций.

Задание № 1. $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow \dots \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl$

Задание № 2. $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow$ тримеризация, $C(акт) X$

Задание № 3. $CH_4 \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow X \rightarrow CO_2$.

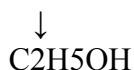
Задание № 4. Этан $\rightarrow$ этен $\rightarrow$ этин $\rightarrow$ бензол.

Задание № 5. $C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Br$.

Задание № 6. Ацетилен $\rightarrow \dots \rightarrow$ этилен $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ уксусный альдегид $\rightarrow$ уксусная кислота.

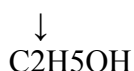
Задание № 7. $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_6H_5OH$

Задание № 8. $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3-CH=O \rightarrow CH_3-COOH \rightarrow$ этиловый эфир уксусной кислоты



Задание № 9. $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3-CH=O \rightarrow CH_3-COOH$

Задание № 10. $CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3-CH=O \rightarrow CH_3-COOH$



Задание № 11. $CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_n$

2. Из предложенных веществ составьте 2 генетических ряда: C_2H_2 , C_3H_8 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} , $CH_3-CH=CH_2$, C_6H_6 , C_9H_{12} , CH_4 , C_2H_5COOH , C_3H_4 , $C_2H_5O-OCCH_3$, C_2H_5-OH .

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Дайте определения понятий: «генетическая связь», «генетический ряд веществ».
2. В чем выражается генетическая связь между углеводородами?
3. Перечислите названия реакций, которые вы записывали при выполнении заданий.
4. Какая группа веществ лежит в основе большинства генетических цепочек?

Порядок выполнения работы:

1. В тетради для выполнения практических работ напишите тему практической работы: «Генетическая связь между классами органических соединений».
2. Далее должно быть заглавие «Задание №1», «Задание №2» и т.д. и составление уравнений реакций по осуществлению генетических превращений.
3. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
4. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
5. Выполнить задания, характеризующие генетическую органических соединений.
6. Оформить отчет.

Ход работы:

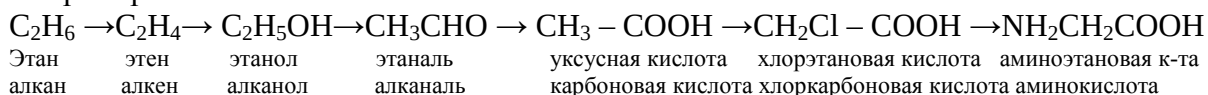
Генетической связью—называется связь между веществами разных классов, основанная на их взаимопревращениях и отражающая единство их происхождения, то есть генезис веществ. Что же означает понятие «генетическая связь»

1. Превращение веществ одного класса соединений в вещества других классов.
2. Химические свойства веществ.
3. Возможность получения сложных веществ из простых.
4. Взаимосвязь простых и сложных веществ всех классов веществ.

Понятие генетического ряда веществ, который является частным проявлением генетической связи.

Генетическим называют ряд веществ – представителей разных классов веществ являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающими общность происхождения этих веществ.

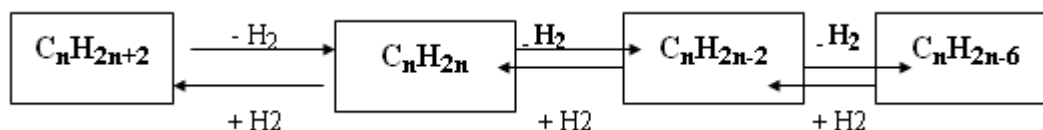
Если основу генетического ряда в неорганической химии составляют вещества, образованные одним химическим элементом, то основу генетического ряда в органической химии (химии углеродных соединений) составляют вещества с одинаковым числом атомов углерода в молекуле. Например:



1. $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$;
2. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$;
4. $\text{CH}_3\text{CHO} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$
5. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH}$;
6. $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{HCl}$

Между гомологическими рядами углеводородов существует генетическая связь, которая обнаруживается в процессе взаимного превращения этих веществ. Для перехода от одной группы веществ к другой используют процессы: дегидрирование, гидрирование, циклообразование и другие. Так можно осуществить большинство переходов, однако, этот способ получения углеводородов не является универсальным. Стрелками в схеме указаны углеводороды, которые непосредственно можно превратить друг в друга одной реакцией.

Схематически это выглядит так:



Углеводороды, спирты, альдегиды и карбоновые кислоты генетически связаны между собой. При этом можно проследить постепенное усложнение строения веществ. Перечисленными классами далеко не исчерпывается круг органических соединений. Разнообразные преобразования кислот и других веществ обуславливают появление новых классов и, таким образом, дальнейшее развитие разнообразия органических соединений. Прослеживая связь веществ в направлении их усложнения, можно заметить, что простейшими первичными «кирпичиками» являются углеводороды, от которых можно перейти к галогенопроизводным, спиртам и т.д.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 1.3 Кислородсодержащие органические соединения

Практическая работа №4

Качественные реакции одноатомных, многоатомных спиртов, уксусной кислоты

Цель работы: Научиться проводить качественные реакции на одноатомные, многоатомные спирты

Практическая работа формирует:
ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт, штатив, реакционная пробирка, обыкновенная пробирка, газоотводная трубка, электронагревательный прибор или спиртовка, этиловый или любой другой спирт, концентрированная серная кислота, раствор перманганата калия KMnO_4 , бромная или иодная вода (2–3 капли спиртовой настойки иода прилить к 1–2 мл воды), дистиллированная. Реактивы: $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 5-10 % р-р NaOH ; 10 % р-р CuSO_4 , 5% водный р-р KMnO_4 , 5% р-р $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 10% р-р H_2SO_4 , конц. H_2SO_4 , CH_3COONa тв.

Оборудование: пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, спираль из медной проволоки, шпатель для сухих веществ.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт №1: Качественные реакции предельных одноатомных спиртов

1.1. Окисление этанола в присутствии медного катализатора.

Налейте в пробирку 0,5 мл этилового спирта. Сильно раскалите спираль из медной проволоки в пламени спиртовки, держа её держателем, и опустите пробирку со спиртом. Провести эту операцию несколько раз. Понюхайте, направляя к себе рукой выделяющиеся пары. Их запах

напоминает запах прелых яблок. Это запах уксусного альдегида. Что произошло с медью в спирте? Запишите уравнения происходящих реакций.

1.2. Окисление этилового спирта перманганатом калия.

В пробирку наливают 1 – 2 мл этилового спирта, прибавляют 1 мл водного раствора перманганата калия и нагревают в слабом пламени спиртовки. При окислении этилового спирта образуется уксусный альдегид (легкокипящая жидкость с запахом прелых яблок), а перманганат обесцвечивается и выпадает бурый осадок оксида марганца (IV).

1.3. Окисление этанола дихроматом калия (ЕР).

В пробирку поместите 0,5 мл этанола, 0,5 мл 5% раствора дихромата калия и 5-6 капель 10% раствора серной кислоты. Слегка нагрейте раствор над пламенем спиртовки до начала изменения цвета. Ощущается характерный запах уксусного альдегида (запах прелых яблок). Сделайте вывод о восстановительных свойствах спиртов. Запишите уравнение происходящей реакции.

1.4. Получение уксусноэтилового эфира.

Налейте в пробирку 1 мл этанола и осторожно такой же объем концентрированной серной кислоты. Прибавьте немного сухого ацетата натрия, слегка нагрейте пробирку и понюхайте образовавшееся вещество. Напишите уравнение реакции.

Опыт № 2. Качественные реакции на многоатомные спирты

Образование глицерата меди(II).

Методика. В пробирку наливают 0,5мл 2%-ного раствора сульфата меди и 2 мл 10 % раствора гидроксида натрия. К образовавшемуся осадку голу-бого цвета приливают глицерин и смесь встряхивают. Запишите уравнение происходящей реакции.

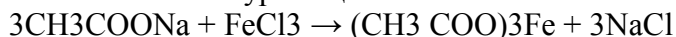
Порядок выполнения опыта	Наблюдения	Уравнения химических реакций. Выводы

Опыт 3. Качественная реакция на уксусную кислоту

Уксусная кислота оказывает бактерицидное и бактериостатическое действие. Например, 3% раствор уксусной кислоты убивает палочки брюшного тифа, 4% раствор – кишечную палочку. Особенно активна уксусная кислота по отношению к стафилококкам, служащим причиной пищевых отравлений.

При взаимодействии уксусной кислоты с солями железа появляется красно-бурое окрашивание. На этой реакции в санитарной практике основано определение уксусной кислоты в воздухе промышленных помещений.

В пробирке с 3-4 мл воды растворите щепотку натриевой соли уксусной кислоты и прилейте несколько капель раствора хлорида железа (III). Появляется красное окрашивание раствора вследствие образования растворимой комплексной соли – хлорида основного гексаацетата железа (III). При кипячении происходит гидролиз комплексной соли (упрощенно – ацетата железа) и образование хлопьев бурого цвета.



ацетат железа (III)



основной ацетат железа

Сделайте вывод о химических свойствах многоатомного спирта глицерина по сравнению с одноатомными.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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 объем 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 отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);
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 объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. или в ходе работы и в отчете обнаружались 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.

Тема 2.1 Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Практическая работа №5

Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов.

Цель: научиться составлять электронные и электронно-графические формулы элементов; сравнивать элементы по химическим свойствам.

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Составьте электронные и электронно-графические формулы, охарактеризуйте химические свойства элементов: P, O, Sr, Al, Ni, Se, W, Sn, S, Cl, Sc, At, Rb, As, Zr, Cu, Te, Fe, Bi.

2. Сравните по свойствам элементы в рядах:

а) Na, Mg, Al, Si, P, S

б) C, Si, Ge, Sn, Pb

Порядок выполнения работы:

1. Составьте электронно-графические формулы атомов элементов

2. Сравните по свойствам элементы в рядах

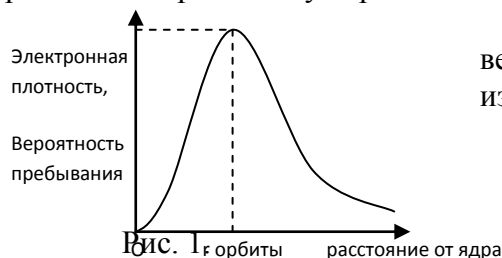
Ход работы:

Строение атома

1. В центре атома находится ядро, которое занимает ничтожно малый объем пространства по сравнению со всем объемом атома, но заключает в себе почти всю его массу. Ядро представляет собой совокупность элементарных частиц: протонов, положительно заряженных, и нейтронов, незаряженных. Заряд ядра положительный, равен числу протонов и постоянный для каждого химического элемента.

2. Вокруг ядра расположены электроны: элементарные отрицательно заряженные микрочастицы (e^-). Электрон имеет ничтожную массу, и двойственный характер – он представляет собой одновременно частицу и электромагнитную волн.

3. Атом электронейтрален, поэтому число электронов в электронной оболочке равно числу протонов в ядре. Между ядром и электронами существуют электростатические силы притяжения.



4. Электрон характеризуется электронной плотностью и вероятностью пребывания его около ядра, которые изменяются в соответствии с графиком (рис. 1).

Электрон может находиться в любой точке пространства вокруг ядра. Поэтому квантовая механика вводит понятие *электронного облака (орбитали)*. Заряд электрона как бы размазывается, расплывается по всему объему этого облака. *Орбита электрона (орбиталь)* – это пространство вокруг ядра, которое соответствует максимальной электронной плотности и вероятности пребывания его около ядра.

Электрон можно представить как облако, «размазанное» вокруг ядра.

5. В атоме *по принципу Паули* не может быть даже двух одинаковых электронов, то есть электронов с одинаковой энергией.

Энергетическое состояние каждого электрона в атоме описывается четырьмя квантовыми числами:

- *главное квантовое число (n)* принимает значения 1, 2, 3, ..., ∞ и указывает на номер энергетического слоя (уровня), на котором находится этот электрон;

- *побочное квантовое число – орбитальное (l)* принимает значения 0 (s), 1 (p), 2 (d), 3 (f), ..., $n-1$; определяет форму электронного облака (орбитали): шарообразное облако – s-подуровень, гантелеобразное – p-подуровень, более сложные формы d- и f-подуровни;



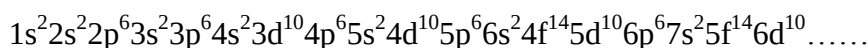
Рис. 2. Формы электронных облаков (слева направо s-, p-, d-, f-орбиталей)

- *магнитное квантовое число (m_l)* определяет положение орбитали в пространстве по отношению к магнитному полю Земли. s-орбиталь занимает одно единственное положение, p-орбиталь имеет три положения по осям координат, d-орбиталь – пять положений, f-орбиталь – семь положений;

- электрон проявляет особое свойство *спин* (англ. spin – веретено), характеризующее его вращение вокруг собственной оси по часовой стрелке или против часовой стрелки. Проекция спина, называемая *спиновым квантовым числом (m_s)*, может принимать два значения: $+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$. Они соответствуют вращению электрона по часовой стрелке и против часовой стрелки. Энергетическую ячейку могут занимать максимум два электрона с разными спинами.

Направление вращения	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
Спиновое квантовое число.....	$+\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
Обозначение электрона	↑	↓

6. Энергетические уровни и подуровни расположены на определенном расстоянии от ядра и заполняются электронами по *принципу минимума энергии* в следующем порядке:



Алгоритм составления электронных формул и электронно-графических схем атомов химических элементов

Электронная формула элемента – это порядок заполнения электронами уровней и подуровней.

Электронно-графическая схема (формула) элемента – распределение валентных электронов по энергетическим ячейкам.

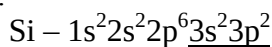
Пример: Составить электронную формулу и электронно-графическую схему элемента с порядковым номером $Z=14$.

1) Записать символ элемента Si.

2) Определить номер периода – 3.

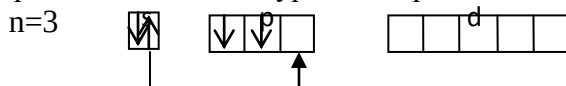
3) Определить число электронов – 14.

4) Записать последовательность заполнения электронами уровней и подуровней, руководствуясь периодической таблицей и помня, что *на первом слое* может быть максимально $2\bar{e}$ на одном s-подуровне; *на втором* максимально $8\bar{e}$ на s и p – подуровнях; *на третьем* максимально $18\bar{e}$ s-, p- и d-подуровнях; *на четвертом* – максимально $32\bar{e}$ на s-, p-, d- и f-подуровнях.



5) Подчеркнуть валентные электроны.

6) Распределить их по подуровням третьего слоя, указав стрелками.



7) Указать возможные степени окисления ст. ок. +4.

8) Составить формулу высшего оксида, охарактеризовать его.

Высший оксид SiO_2 . Характер оксида кислотный.

Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия

Выполненные упражнения

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.1 Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Практическое занятие №6

Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические и неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».

Цель: научиться определять металлические и неметаллические свойства химических элементов.

Практическая работа формирует:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какую информацию даёт Периодическая система химических элементов?
2. Что такое атом, молекула?
3. Какие частицы входят в состав атома?
4. Приведите примеры металлов и неметаллов.
5. Сформулируйте правила заполнения энергетических уровней.

Задания для практического занятия:

Ответьте на задания, выбрав вещества из вашего варианта под номерами...(по указанию учителя).

	Варианты				
	1	2	3	4	5
1	O	Na	F	C	Ca
2	Li	S	Zn	H	I
3	Be	Cu	B	Mg	Ag
4	He	Br	K	Ba	P
5	N	Al	Ne	Si	Cl
6	Fe	Ar	Co	Ni	As

7	S	Mg	Ca	O	P
8	H	B	N	Na	C
9	Ba	Si	Li	Cl	Al
10	Ga	P	H	Zn	Se
11	C	O	S	B	K
12	F	Ag	Al	N	Kr

1. Дайте название химических элементов из вашего варианта.
2. Определите местонахождение химического элемента из вашего варианта по номерами... в Периодической системе ХЭ, указав порядковый номер, номер группы, подгруппу, номер периода и ряд.
3. Запишите схему строения атомов химических элементов из вашего варианта под номерами...
4. Запишите электронную конфигурацию электронов в атомах химических элементов из предыдущего номера.
5. Определите, используя ПСХЭ, и запишите относительные атомные массы химических элементов из вашего варианта под номерами....
6. Укажите количество электронов, протонов и нейтронов в атомах химических элементов из вашего варианта под номерами...
7. Выпишите в два столбика химические знаки металлов и неметаллов из вашего варианта.
8. Запишите формулы высших оксидов и летучих водородных соединений, образованных химическими элементами из вашего варианта под номерами...

Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания по теме.
4. Оформить отчет.

Ход работы:

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Периодический закон.

Периодический закон был открыт Д.И. Менделеевым в 1868 году. Его современная формулировка: свойства химических элементов и образуемых ими соединений (простых и сложных) находятся в периодической зависимости от величины заряда атомного ядра.

Периодический закон лежит в основе современного учения о строении вещества. Периодическая система Д.И. Менделеева является наглядным отражением периодического закона.

В периодической таблице элементы расположены в порядке увеличения атомного заряда, группируются в "строки и столбцы" - периоды и группы.

Период - ряд горизонтально расположенных химических элементов. 1, 2 и 3 периоды называются малыми, они состоят из одного ряда элементов. 4, 5, 6 - называются большими периодами, они состоят из двух рядов химических элементов.

Группой называют вертикальный ряд химических элементов в периодической таблице. Элементы собраны в группы на основе степени окисления в высшем оксиде. Каждая из восьми групп состоит из главной подгруппы (а) и побочной подгруппы (б).

Периодическая таблица Д.И. Менделеева содержит колоссальное число ответов на самые разные вопросы. При умелом ее использовании вы сможете предполагать строение и свойства веществ, успешно писать химические реакции и решать задачи.

Радиус атома.

Радиусом атома называют расстояние между атомным ядром и самой дальней электронной орбиталью. Это не четкая, а условная граница, которая говорит о наиболее вероятном месте нахождения электрона.

В периоде радиус атома уменьшается с увеличением порядкового номера элементов ("→" слева направо). Это связано с тем, что с увеличением номера группы увеличивается число электронов на внешнем уровне. Запомните, что для элементов главных подгрупп номер группы равен числу электронов на внешнем уровне.

С увеличением числа электронов они становятся более скученными, так как притягиваются друг к другу сильнее: это и есть причина маленького радиуса атома.

Чем меньше электронов, тем больше у них свободы и больше радиус атома, поэтому радиус увеличивается в периоде "←" справа налево.

В группе радиус атома увеличивается с увеличением заряда атомных ядер - сверху вниз "↓". Чем больше период, тем больше электронных орбиталей вокруг атома, соответственно, и больше его радиус. С уменьшением заряда атома в группе радиус атома уменьшается - снизу вверх "↑". Это связано с уменьшением количества электронных орбиталей вокруг атома. Для примера возьмем атомы бора и алюминия, элементов, расположенных в одной группе.



Строение атома.

Атом — это мельчайшая химически неделимая частица вещества.

Атомы могут соединяться друг с другом с помощью химических связей в различной последовательности, образуя более сложные частицы — **молекулы**.

Молекула — это мельчайшие частицы, которые состоят из атомов. Они являются химически делимыми.

Атом состоит из более мелких, или **элементарных частиц** — протонов (p), нейтронов (n) и электронов (e).

В центре атома располагается ядро, которое состоит из протонов и нейтронов (их общее название нуклоны), а вокруг ядра вращаются электроны. Описываемая модель атома называется "планетарной" и была предложена в 1913 году великими физиками: Нильсом Бором и Эрнестом Резерфордом.

Электронная конфигурация атома.

Электроны атома находятся в непрерывном движении вокруг ядра. Энергия электронов отличается друг от друга, в соответствии с этим электроны занимают различные энергетические уровни.

Энергетические уровни подразделяются на несколько подуровней:

1. Первый уровень: Состоит из s-подуровня: одной "1s" ячейки, в которой помещаются 2 электрона (заполненный электронами - 1s²)
2. Второй уровень: Состоит из s-подуровня: одной "s" ячейки (2s²) и p-подуровня: трех "p" ячеек (2p⁶), на которых помещается 6 электронов
3. Третий уровень: Состоит из s-подуровня: одной "s" ячейки (3s²), p-подуровня: трех "p" ячеек (3p⁶) и d-подуровня: пяти "d" ячеек (3d¹⁰), в которых помещается 10 электронов.
4. Четвертый уровень: Состоит из s-подуровня: одной "s" ячейки (4s²), p-подуровня: трех "p" ячеек (4p⁶), d-подуровня: пяти "d" ячеек (4d¹⁰) и f-подуровня: семи "f" ячеек (4f¹⁴), на которых помещается 14 электронов.

Правила заполнения электронных орбиталей и примеры

Существует ряд правил, которые применяют при составлении электронных конфигураций атомов:

- Сперва следует заполнить орбитали с наименьшей энергией, и только после переходить к энергетически более высоким
- На орбитали (в одной "ячейке") не может располагаться более двух электронов
- Орбитали заполняются электронами так: сначала в каждую ячейку помещают по одному электрону, после чего орбитали дополняются еще одним электроном с противоположным направлением
- Порядок заполнения орбиталей: 1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s → 4d → 5p → 6s

Должно быть, вы обратили внимание на некоторое несоответствие: после 3p подуровня следует переход к 4s, хотя логично было бы заполнить до конца 4s подуровень. Однако природа распорядилась иначе. Запомните, что, только заполнив 4s подуровень двумя электронами, можно переходить к 3d подуровню.

Алгоритм составления схемы строения атома

1. Записать символ элемента – например Na
2. Записать значение заряда ядра атома натрия (заряд ядра со знаком + равен порядковому номеру элемента) – Na +11
3. Далее записать количество электронных слоёв в атоме (число электронных слоёв равно номеру периода, в котором находится элемент – натрий – в третьем периоде ПСХЭ) Na +11)))
4. Количество электронов начинать записывать с последнего электронного уровня (слоя). У атомов элементов главных подгрупп на последнем электронном слое число электронов равно номеру группы. У атомов элементов побочных подгрупп на последнем электронном слое всегда 2 электрона. Натрий в ПСХЭ находится в I группе, главной подгруппе, значит у него на последнем электронном слое 1 электрон. Na +11)))
1
5. На первом электронном слое всегда 2 электрона (кроме атома водорода) Na +11))) 2 1
6. Количество электронов на оставшемся электронном слое считать по разнице заряда атома и числа записанных электронов (11-3=8). Na +11))) 2 8 1
7. Далее записать электронную формулу (используя подсказку) 1s²2s²2p⁶3s¹

8. Рассчитать количество электронов, протонов и нейтронов в атоме.

Для атома натрия: $P=11$, $e=11$, $N=23-11=12$.

Металлические и неметаллические свойства

В периоде с увеличением заряда атома металлические свойства ослабевают, неметаллические - усиливаются (слева направо " $\rightarrow$ "). В группе с увеличением заряда атома металлические свойства усиливаются, а неметаллические - ослабевают (сверху вниз " $\downarrow$ ").

Сравним металлические и неметаллические свойства Rb, Na, Al, S. Натрий, алюминий и сера находятся в одном периоде. Металлические свойства возрастают $S \rightarrow Al \rightarrow Na$. Натрий и рубидий находятся в одной группе, металлические свойства возрастают $Na \rightarrow Rb$.

Таким образом, самые сильные металлические свойства проявляет рубидий, но с другой стороны - у него самые слабые неметаллические свойства. Сера обладает самыми слабыми металлическими свойствами, но, если посмотреть по-другому, сера - самый сильный неметалл.

Распределение металлов и неметаллов в периодической таблице также является наглядным отображением этого правила. Если провести условную линию, проходящую от бора до астата, то справа окажутся неметаллы, а слева - металлы.

Закономерности изменения свойств простых веществ и соединений

Свойства	В периоде	В группе
Металлические свойства простых веществ	ослабевают	усиливаются
Основные свойства высших оксидов и гидроксидов	ослабевают	усиливаются
Неметаллические свойства простых веществ	усиливаются	ослабевают
Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов	усиливаются	ослабевают

Высшие оксиды и летучие водородные соединения.

В периодической таблице Д.И. Менделеева ниже 7 периода находится строка, в которой для каждой группы указаны соответствующие высшие оксиды, ниже строка с летучими водородными соединениями.

Для элементов главных подгрупп начиная с IV группы (в большинстве случаев) максимальная степень окисления (CO) определяется по номеру группы. К примеру, для серы (в VI группе) максимальная CO = +6, которую она проявляет в соединениях: H_2SO_4 , SO_3 .

В таблице видно, что для VIa группы формула высшего оксида RO_3 , а, к примеру, для IIIa группы - R_2O_3 . Напишем высшие оксиды для веществ из VIa : SO_3 , SeO_3 , TeO_3 и IIIa группы: B_2O_3 , Al_2O_3 , Ga_2O_3 .

Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия»

Выполненные упражнения

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.4 Классификация неорганических соединений

Практическое занятие №7

Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу.

Цель: научиться называть вещества различных классов веществ по систематической номенклатуре, и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задания:

1. Определите степень окисления элементов серы, азота, марганца в соединениях:

SO_2 ; H_2S ; H_2SO_3 ; Na_2SO_4

N_2 ; NH_3 ; NO_2 ; HNO_3

MnO ; MnO_2 ; KMnO_4 ; K_2MnO_4

2. Составьте формулы оксидов, гидридов и гидроксидов фосфора, если известно, что степень окисления его может быть -3 , $+3$, $+5$.

3. Составьте химические формулы оксидов:

а) оксид калия; в) оксид меди (I);

б) оксид кальция; г) оксид свинца (IV).

4. Составьте химические формулы оснований.

а) гидроксид меди (II); б) гидроксид алюминия.

5. Составьте химические формулы кислот:

а) сернистая кислота; г) хромовая кислота;

б) серная кислота; д) хлороводородная кислота.

в) азотная кислота;

6. Составьте химические формулы солей.

а) сульфат кальция; г) гидрокарбонат натрия;

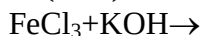
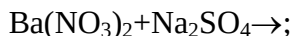
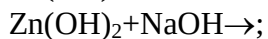
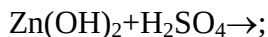
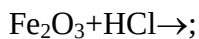
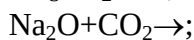
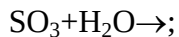
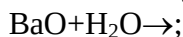
б) сульфит калия; д) карбонат натрия;

в) нитрат алюминия; е) хлорид цинка.

7. Назовите вещества:

а) HNO_2 ; б) HNO_3 ; в) FeCl_3 ; г) FeCl_2 ; д) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; е) Na_2S ; ж) Na_2SO_3 ; з) Na_2SO_4 ; и) NaHSO_3 ; к) SO_3 .

8. Составьте уравнения реакций.



9. Определите тип химической связи в молекулах веществ:

H_2O ; SO_3 ; O_2 ; N_2 ; MgCl_2 ;

10. Сравните свойства оксидов и гидроксидов в ряду: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl.

Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Выполнить задания по теме.
3. Оформить отчет.

Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия»

Выполненные упражнения

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.4 Классификация неорганических соединений

Практическое занятие № 8

Составление уравнений реакций на гидролиз солей.

Цель: научиться прогнозировать и опытным путём определять при помощи индикаторов характер среды водных растворов солей различного состава

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. решить экспериментальные задачи на гидролиз солей;
2. Составить уравнения реакций неорганических веществ;
3. Составить генетические цепочки превращений неорганических веществ.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 5);
2. Решение задач по химическим формулам;
3. Решение задач по химическим уравнениям.

Ход работы:

Задача №1.

Выданы сухие соли: NaHCO_3 и Na_2CO_3 . Назовите соли. Укажите место каждой соли в системе классификации солей (средняя, кислая, основная, двойная, комплексная). Можно ли считать первую соль продуктом первой ступени гидролиза второй соли? Почему? Известно, что гидролиз любой соли при одних и тех же условиях по второй и третьей ступеням идёт труднее, чем по первой. На примере выданных солей докажите, что данное положение является верным. Составьте план эксперимента и осуществите его. Напишите уравнения гидролиза каждой из выданных солей по одной ступени в молекулярном и ионном видах.

Задача №2.

Выданы растворы NaOH и Na_2CO_3 без надписей. Можно ли при помощи индикатора распознать вещества? Почему? Подтвердите свой ответ опытным путём. Определите карбонат натрия при помощи качественной реакции на соответствующий анион этой соли.

Напишите уравнения всех реакций в молекулярном и ионном видах.

Задача №3.

Выданы растворы AlCl_3 и HCl без надписей. Можно ли при помощи индикатора распознать вещества? Почему? Подтвердите свой ответ опытным путём. Определите кислоту по её способности реагировать с металлами, стоящими в ряду активности до H . Докажите, что оба вещества (AlCl_3 и HCl) дают одну и ту же качественную реакцию на соответствующий анион. Напишите уравнения всех реакций в молекулярном и ионном видах. Записать уравнения всех ступеней гидролиза соли в молекулярном и ионном видах.

Задача №4

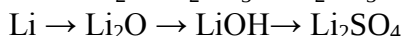
Определить при помощи индикаторов характер водных растворов веществ, применяемых в быту:

- стеарата натрия $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ (хозяйственное мыло),
- силиката натрия Na_2SiO_3 (компонент силикатного клея),
- карбоната калия (компонент древесной золы),
- NH_4NO_3 (азотное удобрение).

Составить уравнения реакций неорганических веществ:

1. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
2. $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HClO}_4$
3. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} = 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
5. $2\text{HNO}_3 + \text{CuO} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
6. $3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Составьте генетические цепочки превращений веществ:



Форма представления результата:

Выполненные задания.

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.5 Химические реакции. Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Практическое занятие №9. Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций

Цель: научиться выполнять расчеты по уравнениям реакций.

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Определите, сколько сульфата бария получится при взаимодействии 20,8 г BaCl_2 с Na_2SO_4 , если:

а) практический выход равен теоретическому;

б) практический выход составляет 99% от теоретического.

Уравнение реакции $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4$.

2. Сколько водорода (m, V) можно получить при взаимодействии 1 кг железных стружек с соляной кислотой, если неметаллических примесей в стружке 2%, а практический выход водорода составляет 99%.

Уравнение реакции $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://academia-moscow.ru/reader/?id=400999> с.11-15).

2 Запишите в отчет по практической работе основные формулы для решения задач.

3 Ознакомьтесь с основными методами решения задач на основные понятия и законы химии.

4 Проанализируйте примеры решения типовых задач.

5 Выполните индивидуальные задания в соответствии с вариантом.

Ход работы:

Задача1

Сколько водорода можно получить, если с соляной кислотой прореагирует 6,5 г цинка (ответ выразить в л, г, молях при н.у.)

Дано:	Решение:
mZn = 6,5 г	1) Составить уравнение реакции

$m_{H_2} = ?$	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
$v_{H_2} = ?$	2) Определить число молей Zn
$V_{H_2} = ?$	$v_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{\mu_{Zn}} = \frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ моль}$
	3) Составить пропорцию по уравнению реакции и определить v_{H_2}
	1 моль Zn – 1 моль H_2
	0,1 моль Zn – x моль H_2
	$= \frac{0,1 \cdot 1}{1} = 0,1$
	$v_{H_2} = x = 0,1 \text{ моль}$
	4) Выразим количество водорода в г и л
	$m_{H_2} = \mu_{H_2} \cdot v_{H_2} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ г}$
	$V_{H_2} = v_{H_2} \cdot V_{\mu} = 22,4 \cdot 0,1 = 2,24 \text{ л}$

Ответ: $m_{H_2} = 0,2 \text{ г}$; $V_{H_2} = 2,24 \text{ л}$; $v_{H_2} = 0,1 \text{ моль}$

V. Задачи на примеси.

Задача 2

Сколько негашеной извести CaO можно получить из 1 т известняка, содержащего 90% карбоната кальция ?

Дано:	Решение:
$m_{изв} = 1000$	1) Составим уравнение
кг	термического разложения карбоната
$\omega_{CaCO_3} =$	кальция.
90%	$CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2$
$m_{CaO} = ?$	2) Определим массу карбоната

кальция в 1 т известняка.

$$\omega_{CaCO_3} = \frac{m_{CaCO_3} \cdot 100\%}{m_{изв}}$$

$$m_{CaCO_3} = \frac{m_{изв} \cdot \omega_{CaCO_3}}{100\%} = \frac{1000 \cdot 90}{100} = 900 \text{ кг}$$

3) Составим пропорцию по уравнению реакции.

$$\mu_{CaCO_3} = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100 \text{ г/моль}$$

$$\mu_{CaO} = 40 + 16 = 56 \text{ г/моль}$$

$$100 \text{ г} - 56 \text{ г}$$

$$900 \text{ кг} - m_{CaO}$$

$$m_{CaO} = \frac{900 \cdot 56}{100} = 514 \text{ кг}$$

Ответ: $m_{CaO} = 514 \text{ кг}$

Задача 3

Сколько хлорида серебра можно получить по реакции $AgNO_3 + KCl \rightarrow AgCl + KNO_3$, если в растворе было 16,9 г нитрата серебра, а практический выход продуктов составляет 99%.

Дано: $m_{AgNO_3} = 16,9$ г практ. выход=99%	Решение: 1) Определим m_{AgCl} (теор.), используя пропорцию. $\mu_{AgNO_3} = 107+14+48 = 169$ г/моль $\mu_{AgCl} = 107+35,5 = 142,5$ г/моль 169 г – 142,5 г 16,9 г – m_{AgCl} (теор.) $m_{AgCl} = \frac{16,9 \cdot 142,5}{169} = 14,25$ г
$m_{AgCl}^{практ.} = ?$	2) Определим m_{AgCl} (практ.) 14,25 – 100% m_{AgCl} (практ.) – 99% $m_{AgCl}(практ.) = \frac{14,25 \cdot 99\%}{100\%} = 14,1$ г

Ответ: практический выход хлорида серебра составляет 14,1 г.

Форма представления результата:

Выполненные задания.

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.5 Химические реакции. Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Практическое занятие № 10

Расчет скоростей химической реакции. Упражнения на смещение химического равновесия.

Цель: рассчитать изменение скорости химической реакции, при увеличении концентрации продуктов реакции. Рассмотреть влияние температуры и давление на состоянии равновесия.

Практическая работа формирует:

ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Задача №1 Как измениться скорость реакции (см.таблицу 2.1), если концентрацию первого соединения в уравнения химической реакции увеличить в... раз

Таблица 1.1 – исходные данные для задачи.

Вариант	Уравнение химической реакции	Во сколько раз увеличилась концентрация
1	$2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}$	3
2	$2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$	2
3	$CO_{2(г)} + C_{(г)} = 2CO_{(г)}$	3
4	$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + H_2$	2
5	$H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$	3
6	$2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(ж)}$	3
7	$CO_{(г)} + 2H_{2(г)} = CH_3OH_{(ж)}$	2
8	$2NO_{(г)} + Cl_{2(г)} = 2NOCl_{(г)}$	2
9	$2SO_{2(г)} + O_{2(г)} = 2SO_{3(г)}$	3
10	$2NH_{3(г)} = N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$	3

Пользуясь таблицей 2.2 определите, в какую сторону смениться равновесие в равновесной системе, если

1. Увеличить давление в системе
2. Повысить температуру

3. Таблица 1.2 Исходные данные для задачи №2

Вариант	Равновесная система
1	$N_{2(г)} + 3H_{2(г)} = 2NH_{3(г)}; \Delta H = -92 \text{ кДж}$
2	$N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}; \Delta H = +180 \text{ кДж}$
3	$2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O; \Delta H = -492 \text{ кДж}$
4	$\frac{1}{2}H_{2(г)} + \frac{1}{2}F_{2(г)} = HF_{(г)}; \Delta H = -144,3 \text{ кДж}$
5	$2NO_{(г)} = N_2O_{4(г)}; \Delta H = +9,6 \text{ кДж}$
6	$2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}; \Delta H = -568 \text{ кДж}$
7	$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + H_2; \Delta H = -42,6 \text{ кДж}$
8	$CH_{4(г)} + 2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}; \Delta H = -890 \text{ кДж}$
9	$S_{(тв)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}; \Delta H = -297 \text{ кДж}$

Порядок выполнения работы:

1. Используя таблицу 1.1 и 1.2 выполните упражнения

Ход работы

1. Прочитать теоретическое обоснование.
2. Записать дату выполнения работы, номер, тему, вариант работы.
3. Выполнить задачи
4. Сделать заключения

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.5 Химические реакции. Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Практическое занятие № 11

Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Определение окислителей и восстановителей.

Цель: уравнивать окислительно-восстановительные реакции; определять окислитель и восстановитель.

Практическая работа формирует:
ПР66, ПР69, ПР610

Выполнение работы способствует формированию:
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

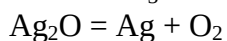
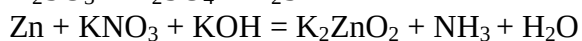
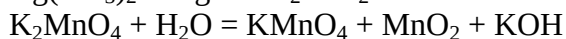
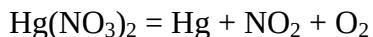
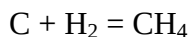
Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"–1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:

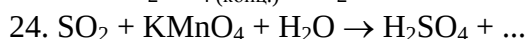
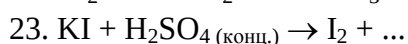
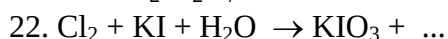
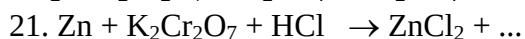
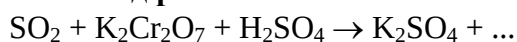


Порядок выполнения работы:

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>. С. 76);
2. Решение задач для самостоятельного разбора

Ход работы



25. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{O}_2 + \dots$ Закончить составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионных полуреакций:

1. $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
2. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \dots$
3. $\text{I}_2 + \text{K}_2\text{SnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SnO}_3 + \dots$
4. $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
5. $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{конц})} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
6. $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots$
7. $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KIO}_3 + \dots$
8. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \dots$
9. $\text{Sb} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_5 + \dots$
10. $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KIO}_3 + \dots$
11. $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
12. $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
13. $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
14. $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow \text{AgNO}_3 + \dots$
15. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
16. $\text{H}_2\text{S} + \text{KClO} \rightarrow \text{S} + \text{KCl} + \dots$
17. $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$
18. $\text{Zn} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
19. $\text{NaIO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaI} + \dots$
20. $\text{HCl}_{(\text{конц.})} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$
27. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \dots$
21. $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \dots$
22. $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{S} + \dots$
23. $\text{HCl}_{(\text{конц.})} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.4 Классификация неорганических соединений

Лабораторное занятие №1

Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид, силикат анионы

Цель: Овладение навыками проведения химических опытов, подтверждающих свойства белков и их нахождение в продуктах питания.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт,

Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), пробирки, пипетки.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт № 1. Обнаружение хлорид-аниона Cl^- .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора соли $NaCl$ (KCl или раствора соляной кислоты HCl) и прилейте 1-2 капли раствора нитрата серебра $AgNO_3$. Наблюдайте образование белого творожистого осадка хлорида серебра $AgCl$.
2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.

Опыт № 2. Обнаружение сульфат-аниона SO_4^{2-} .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора, содержащего сульфат-анион SO_4^{2-} (Na_2SO_4 , ZnSO_4 , FeSO_4 , H_2SO_4 и т.п.) и прилейте 1-2 капли раствора хлорида бария BaCl_2 . Наблюдайте образование белого кристаллического осадка сульфата бария BaSO_4 .

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.

Опыт № 3. Обнаружение силикат-аниона SiO_3^{2-} .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора, содержащего силикат-анион SiO_3^{2-} (Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 и т.п. или клей силикатный канцелярский) и прилейте 1-2 капли раствора соляной HCl или серной кислоты H_2SO_4 . Наблюдайте образование кремниевой кислоты H_2SiO_3 в виде студня или белых хлопьев.

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.

Опыт № 4. Обнаружение карбонат-аниона CO_3^{2-} .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора, содержащего карбонат-анион CO_3^{2-} (Na_2CO_3 , K_2CO_3 , NaHCO_3 и т.п.) и прилейте 1-2 капли раствора соляной HCl или серной кислоты H_2SO_4 . Наблюдайте выделение пузырьков газа. Какой газ выделяется?

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета исходных и образовавшихся растворов и названия веществ.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);

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.

Тема 2.6 Электролитическая диссоциация

Лабораторное занятие №2 Типы химических реакций”.

Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Реакции ионного обмена. Испытание растворов солей индикаторами.

Цель работы: определять среду растворов веществ; составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном виде; проводить реакции взаимодействия солей с кислотами, щелочами и между собой.

Выполнение работы способствует формированию:
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт, Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
3. В опыте 5 заполните таблицу;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

Опыт № 1. Взаимодействие кислот и оснований (реакция нейтрализации).

Порядок выполнения работы:

1. Налейте в пробирку 5-10 капель раствора щелочи и 1-2 капли раствора фенолфталеина. Наблюдайте изменение цвета.
2. Затем добавляйте по 1 капле раствора кислоты (HCl или H₂SO₄), встряхивая пробирку. Отметьте изменение цвета с малинового до бесцветного после прибавления некоторого количества кислоты.
3. Почему раствор обесцветился не сразу?
4. Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
5. Сделайте вывод о том, что образуется в результате реакции нейтрализации.

Опыт № 2. Действие на растворы солей растворами щелочей.

Порядок выполнения опыта:

1. В одну пробирку налейте 5-10 капель раствора соли железа (III)-(FeCl_3), в другую соли меди (II)-(CuSO_4).
2. В обе пробирки по каплям приливайте раствор щелочи (KOH или NaOH).
3. Наблюдайте образование осадков бурого и голубого цвета.
4. Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
5. Сделайте вывод о взаимодействии солей со щелочами.

Опыт № 3. Действие на растворы солей растворами кислот.

Порядок выполнения опыта:

1. В пробирку налейте 10 капель раствора соды – карбоната натрия Na_2CO_3 .
2. Добавьте по каплям раствора кислоты (HCl или H_2SO_4).
3. Наблюдайте выделение газа.
4. Написав уравнение реакции в молекулярном и ионном виде, объясните, пузырьки какого газа выделяются.
5. Сделайте вывод о взаимодействии солей с кислотами.

Опыт № 4. Взаимодействие солей между собой.

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора соли $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) и прилейте 1-2 капли раствора иодида калия KI. Наблюдайте образование желтого осадка иодида свинца (II) PbI_2 .
2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.
3. Сделайте вывод о взаимодействии солей.

Опыт № 5. Действие растворов солей, кислот и щелочей на индикаторы. Гидролиз солей

Порядок выполнения работы:

1. На полоску универсальной индикаторной бумажки нанесите по 1 капле раствора соляной или серной кислоты (HCl, H_2SO_4), раствора щелочи (KOH или NaOH) и дистиллированной воды. Отметьте цвет, запишите в таблицу. По шкале универсальной индикаторной бумаги определите значение pH растворов, запишите в таблицу.
2. В одну пробирку налейте 5 капель кислоты (любой), во вторую пробирку 5 капель раствора щелочи, в третью дистиллированную воды. Добавьте во все пробирки немного д. H_2O и по 1-2 капли раствора фенолфталеина. Отметьте цвет раствора. Запишите в таблицу.
3. На полоску универсальной индикаторной бумажки нанесите по 1 капле раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (FeCl_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4), раствора Na_2CO_3 (K_2CO_3 , NaCH_3COO) и раствора NaCl (KCl, Na_2SO_4). Отметьте цвет, запишите в таблицу. По шкале универсальной индикаторной бумаги определите значение pH растворов, запишите в таблицу.
4. Сделайте вывод о действии растворов веществ на индикаторы, определите реакцию среды растворов, учитывая, что при $\text{pH} \approx 7$ – среда нейтральная, при $\text{pH} > 7$ – среда щелочная, а при $\text{pH} < 7$ – среда кислая. Заполните последний столбец таблицы.
5. По значению среды растворов заполните в таблице строки столбца, указывающего на цвет индикатора фенолфталеина в растворах солей. Подтвердите свои выводы опытным путем. В три пробирки налейте по 5 капель растворов соответствующих солей, используемых в п. 3. Добавьте во все пробирки немного д. H_2O и по 1-2 капли раствора фенолфталеина. Отметьте цвет раствора.
6. Напишите уравнения электролитической диссоциации каждого из веществ.
7. Объясните, присутствием каких ионов обусловлены кислая среда и щелочная среда растворов.
8. Напишите уравнения реакций гидролиза солей в молекулярной и ионной формах.

Таблица наблюдений:

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе.

Раствор вещества	Цвет индикатора		рН раствора (по шкале универ. индикат. бум.)	Среда раствора
	Фенолфталеин	Универсальный		
HCl (H ₂ SO ₄)				
KOH (NaOH)				
H ₂ O				
Al ₂ (SO ₄) ₃ (FeCl ₃)				
Na ₂ CO ₃				
NaCl (Na ₂ SO ₄)				

Критерии оценивания:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);

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 объем 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.

Тема 2.7 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Лабораторное занятие №3 Качественные реакции на катионы металлов

Цель работы: Научиться проводить качественные реакции на ионы металлов, закрепить умение составлять уравнения в молекулярном и ионном виде.

Выполнение работы способствует формированию:
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.

Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Оборудование: штатив с пробирками, пипетки. Реактивы: BaCl_2 , хлорид железа(III) FeCl_3 , сульфат железа(II) FeSO_4 , красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, BaSO_4 , AgNO_3 , NaCl , NH_4OH , CuSO_4 .

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу
7. Сделайте вывод о проведённой работе

Контрольные вопросы и задания.

1. Укажите число электронов в атомах брома, хлора, лития.
2. Укажите число протонов в атомах натрия, ванадия, аргона.
3. Укажите тип химической связи в соединениях:
 - а) хлорид калия,
 - б) кислород,
 - в) магний,
 - г) хлорид фосфора (III),
 - д) оксид натрия,
 - е) вода.
4. Укажите степени окисления элементов в соединениях:
 MnF_2 , K_2MnO_4 , Mn_2O_7 .
5. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции:

$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
укажите окислитель и восстановитель.

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт 1 Качественная реакция на ионы Fe^{2+} .

В пробирку № 1 налейте раствор сульфата железа(II). В пробирку прилейте раствор красной кровяной соли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Отметьте окраску полученного вещества.

Опыт 2 Качественная реакция на ионы Fe^{3+} .

В пробирку налейте раствор хлорид железа(III), прилейте раствор желтой кровяной соли $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Отметьте окраску полученных веществ.

Опыт 3 Качественная реакция на ионы Ba^{2+} .

В пробирку налейте раствор хлорида бария, прилейте раствор FeSO_4 . Отметьте наблюдаемые изменения.

Опыт 4 Качественная реакция на ионы Ag^+ .

В пробирку налейте раствор AgNO_3 , добавьте раствор NaCl . Отметьте наблюдаемые изменения.

Опыт 5 Качественная реакция на ионы Cu^{2+} .

В пробирку налейте раствор CuSO_4 , добавьте раствор NH_4OH . Отметьте наблюдаемые изменения.

Результаты опытов оформите в виде таблицы:

№ опыта	Содержимое пробирки	Цвет содержимого пробирки до реакции	Цвет содержимого пробирки после реакции	Уравнение реакции
1	FeSO_4			
2	FeCl_3			
3	BaCl_2			
4	AgNO_3 ,			
5	CuSO_4			

Уравнения из опытов № 3,4 запишите в ионном и молекулярном виде.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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 объем 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 отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);
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 объем 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.

Тема 2.7 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Лабораторное занятие №4

Коррозия металлов и способы защиты от коррозии

Цель работы: ознакомление с процессами химической и электрохимической коррозии, протекающими в различных средах, и некоторыми методами борьбы с коррозией.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола. Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Оборудование: штатив с пробирками, пипетки. Реактивы: BaCl_2 , хлорид железа(III) FeCl_3 , сульфат железа(II) FeSO_4 , красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, BaSO_4 , AgNO_3 , NaCl , NH_4OH , CuSO_4 .

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу уравнения реакций.
6. Сделайте вывод о проведённой работе

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое коррозия металлов? Классифицировать коррозию по механизмам ее протекания.
2. Охарактеризуйте сущность электрохимической коррозии.
3. Что такое гальванические микроэлементы? Какие процессы протекают по анодному и катодному механизмам при коррозии в кислой и нейтральной средах.
4. Что такое кислородная и водородная деполяризация?
5. От каких факторов зависит скорость коррозии?
6. Почему в железной бочке можно хранить сильно концентрированную и нельзя хранить разбавленную серную кислоту?
7. Если на стальной предмет нанести каплю воды, то коррозии подвергается средняя, а не внешняя часть смоченного металла. После высыхания капли в ее центре появляется пятно ржавчины. Чем это можно объяснить? Какой участок металла, находящийся под каплей воды, является анодным и какой – катодным? Составьте уравнения соответствующих процессов.

8. Перечислите известные методы защиты металлов от коррозии. Чем следует руководствоваться при их выборе?

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт 1 Удаление защитной пленки с металла

Для проведения опыта вам понадобятся две стеклянные пробирки, в каждую внесите 1,5-2,0 мл дистиллированной воды и несколько крупинок металлического магния. Почему магний в этих условиях не взаимодействует с водой? В одну из пробирок добавьте 6 капель насыщенного раствора хлорида аммония. Объясните активное растворение магния в этой пробирке. Записать уравнения протекающей реакции.

Опыт 2 Коррозия при контакте различных металлов

Согнутую под углом стеклянную трубку закрепите в штативе и заполните 0,01 н. раствором серной кислоты. В одно из отверстий трубки поместите медную пластину, в другое – цинковую так, чтобы пластины не соприкасались. Наблюдайте выделение водорода на поверхности цинка и его отсутствие на поверхности меди. Приведите пластинки в контакт друг с другом. Чем объяснить появившееся выделение водорода на поверхности меди? Как влияет контакт с медью на коррозию цинка? Напишите схему действия возникшего гальванического микроэлемента.

Опыт 3 Катодные и анодные защитные металлические покрытия

Две пробирки заполните наполовину дистиллированной водой, добавьте по 2-3 капли раствора серной кислоты и гексацианоферрата (III) калия – качественного реактива на ионы железа (II), растворы перемешать. В одну пробирку опустите полоску оцинкованного железа (железа, покрытого цинком), в другую – полоску луженого железа (железа, покрытого оловом). Через 1-2 мин наблюдайте изменение окраски раствора в пробирке с луженым железом. Синий цвет раствора обусловлен появлением в растворе ионов железа (II), которые с гексацианоферратом (III) калия образуют турбулеву синь. Почему цвет раствора в пробирке с оцинкованным железом остался без изменения? Составьте схемы электрохимической коррозии, протекающей в обеих пробирках.

Опыт 4 Коррозия железа в различных электролитах

Для проведения опыта вам понадобятся 5 стеклянных пробирок, наполовину заполненных растворами следующих электролитов: 1 – дистиллированной водой; 2 – водным раствором NaCl, 3 – водным раствором $MgCl_2$; 4 – водным раствором NaOH; 5 – водным раствором HCl. В каждую из пробирок добавьте 2–3 капли гексацианоферрата (III) калия и поместить железную пластину (или гвоздь). Объясните происходящие процессы, сравните интенсивность коррозии железа в различных средах, запишите уравнения коррозионных процессов. Выводы оформите в виде таблицы: Коррозионная среда Индикатор коррозии железа Окраска раствора с железной пластиной Уравнения коррозионных процессов

Опыт 5 Протекторная защита стали

В два стеклянных стаканчика налейте по 10 мл разбавленной (~10 %) серной кислоты и по 2-3 капли гексацианоферрата (III) калия. В один стаканчик опустите стальную пластинку, в другой – стальную пластинку, соединенную металлическим проводником с цинковой пластинкой. Объясните коррозию железа в одном из стаканчиков и ее отсутствие в другом.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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 объем 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, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);
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 объем 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.

Тема 2.7 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Лабораторное занятие №5

Исследование физических и химических свойств металлов и неметаллов

Цель: ознакомление с некоторыми свойствами металлов

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола. Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой. Реактивы: натрий, дистиллированная вода, фенолфталеин, порошкообразное железо, соляная кислота, раствор сульфата меди, гранулы цинка, серная кислота.

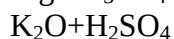
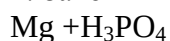
Оборудование: химический поднос, подставка для пробирок, пробирки

Оборудование: штатив с пробирками, пипетки. Реактивы: BaCl_2 , хлорид железа(III) FeCl_3 , сульфат железа(II) FeSO_4 , красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, BaSO_4 , AgNO_3 , NaCl , NH_4OH , CuSO_4 .

Задание:

Контрольные вопросы

1. Закончить уравнения реакций, написать их в ионном виде:



2. Какими способами можно получить неметаллы?

3. Какие свойства неметаллы могут проявлять в реакциях?

4. Какие реакции присущи неметаллам?

Порядок выполнения работы:

1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;

2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;

3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Ознакомление с некоторыми свойствами металлов и их соединений

Опыт 1. Горящий магний в химической ложечке опускают в стакан с нагретой серой. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Какое свойство металлов подтверждает этот опыт?

Опыт 2. В пробирку налили соляную кислоту и поместили несколько гранул цинка. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Какое свойство металлов подтверждает этот опыт?

Опыт 3. В пробирку поместили смесь стружек магния и измельченного в порошок оксида кремния. Пробирку нагрели в пламени спиртовки. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Какое свойство металлов подтверждает этот опыт?

Опыт 4. К полученной соли во втором опыте добавили раствор щелочи натрия. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Какое свойство соединений металлов эта реакция подтверждает?

Опыт 5. На асбестовую сетку поместили смесь цинка и серы, внесли в нее горящий магний. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции. Какое свойство неметаллов подтверждает этот опыт?

Ознакомление обучающихся с некоторыми свойствами неметаллов и их соединений.

Опыт 6. В ступке разотрем небольшое количество серы. Отрежем маленький кусочек натрия и соединим натрий с серой путем растирания в ступке. Что наблюдаете. Напишите уравнение реакции и сделайте соответствующие выводы о свойстве неметаллов.

Опыт 7. В химическую ложечку поместим небольшое количество серы и нагреем в пламени спиртовки. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции и сделайте вывод о свойствах неметаллов на примере серы.

Опыт 8. В пробирку помещаем несколько граммов перманганата калия и добавляем небольшое количество соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции. Полученный газ пропускаем в пробирку с водой. Что наблюдаете? Объясните процесс. Напишите уравнение реакции.

Опыт 9. Возьмем спичку и подожжем ее. Что наблюдаете? Какие реакции при этом протекают? Какие свойства проявляют неметаллы? Напишите уравнения реакции.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

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, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) 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 объем 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 отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);
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 объем 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.