ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ «НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель ПЦК
_____ /И.Г.Гарейшина/

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УПР
_____ /Г.Ф.Рамазанова/
«31» августа 2020 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторных и практических работ
ОУД.09 Химия
для профессии 43.01.04 «Повар судовой»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 46D2E1DF33795295782C208B24F9193B7328A5E9
Владелец: Чикинёв Павел Георгиевич
Действителен: с 24.03.2021 до 24.06.2022

2020 г.

Методические рекомендации разработаны на основе: Примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (протокол № 3 от 21 июля 2015 г.)
Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259; Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 43.01.04 «Повар судовой» (базовая подготовка), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. N 726.

Организация-разработчик:
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский речной колледж»

Автор-составитель:
Гарейшина И.Г., преподаватель ГБПОУ НСО «НРК»

Введение

В данных методических указаниях описаны методики выполнения лабораторных работ и практических заданий по общей и органической химии, дано краткое теоретическое введение к каждой теме, которое при самостоятельной подготовке поможет студентам выполнить эти работы. В приложении к указаниям приведены справочные таблицы, правила техники безопасности и мероприятия по оказанию первой помощи. Методические указания выполнены в соответствии с рабочей программой составленной на основе государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (базовый уровень).

Пособие поможет студентам совершенствовать практические умения и закрепить теоретические знания по дисциплине «Химия».

Описаны методики выполнения лабораторных работ и практических заданий, приведены контрольные вопросы, фиксирующие внимание студентов на наиболее важные этапы изучаемого материала. Контрольные вопросы составлены на основе личностно-ориентированного подхода в обучении.

В процессе выполнения лабораторных работ и практических заданий студенты должны наблюдать за ходом эксперимента, отмечать все его особенности (изменение цвета, тепловые эффекты, выпадение осадка, образование газообразных веществ). Результаты наблюдений записывают в тетради для лабораторных работ, поддерживаясь определенной последовательности:

- дата выполнения, название лабораторной работы;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения, касающиеся данной работы;
- зарисовка схемы установки (выполняется карандашом);
- результаты опытов должны быть внесены в таблицу;
- выводы.

В приложении к рекомендациям приведены справочные таблицы, правила техники безопасности и мероприятия по оказанию первой помощи.

Рекомендации по составлению письменного отчета о выполненной практической работе.

Для оформления отчета о работе удобно использовать табличную форму:

Ход опыта	Наблюдение	Уравнение реакции	Вывод

«Ход опыта» записывается кратко, вместо словесного описания последовательности действий используется рисунок. Обязательно указываются условия осуществления химических реакций.

В графе «Наблюдения» рисунок или схема поясняются следующими обозначениями:

-образование осадка: (указывается цвет осадка и его характер (мучнистый, творожистый, студенистый);

-выделение газообразного вещества: (указывается цвет газа, запах, плотность).

В графе «Уравнения реакций» учащиеся могут выражать только сущность реакций ионного обмена, т.е. записывать только сокращенные ионные уравнения реакций. Для

окислительно-восстановительных реакций записываются молекулярное уравнение реакции, выражается ее сущность методом электронного баланса или электронно-ионным методом. Указываются названия процессов и функции веществ.

Особого внимания требует заполнение графы «Вывод». Вывод должен соответствовать условию задачи, быть полным и обоснованным.

Оценка выполнения практических (лабораторных) работ, опытов

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

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;

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.

Оценка тестовых работ

1.С помощью коэффициента усвоения (К)

К = А:Р , где

А – число правильных ответов в тесте; Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9-1	«5»
0,8-0,89	«4»
0,7-0,79	«3»
Меньше 0,7	«2»

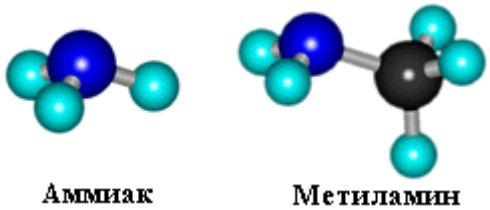
2. Традиционная

80% -100% - оценка «5»
60 – 80 % - оценка «4»
40 – 60% - оценка «3»
0 – 40% - оценка «2»

Лабораторная работа № 1

Тема: «Изготовление моделей молекул – представителей различных классов органических соединений» аминов.
Цель: Развитие навыков пространственного изображения молекул метиламин (первичный амин), диметиламин (вторичный амин), триметиламин (третичный амин).
Оборудование: Пластилин, металлические стержни (спички), транспортир.
Теоретические основы

Амины – органические производные аммиака NH3, в молекуле которого один, два или три атома водорода замещены на углеводородные радикалы: RNH2, R2NH, R3N
Простейший представитель – метиламин.
Амины классифицируют по двум структурным признакам:
- по количеству радикалов, связанных с атомом азота, различают первичные, вторичные и третичные амины;
- по характеру углеводородного радикала амины подразделяются на алифатические (жирные), ароматические и смешанные (или жирноароматические).
АМИНЫ Первичные Вторичные Третичные
Алифатические (жирные) CH3NH2 (CH3)2NH (CH3)3N
Метиламин Диметиламин Триметиламин
Ароматические
C6H5NH2 (C6H5)2NH (C6H5)3N Фениламин(анилин) Дифениламин Трифениламин
Смешанные C6H5-NH-CH3 C6H5-N(CH3)2
Метилфениламин Диметилфениламин
Амины, являясь производными аммиака, имеют сходное с ним строение.
Модели молекул



Атом азота имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^3$ и способен к гибридизации. В валентно-возбуждённом состоянии происходит переход 2s электрона в 2p ячейку с образованием свободной пары электронов. ($1s^2 2s2p^4$). Три sp^3- орбитали используются для связи с водородом, а одна орбиталь занята неподелённой парой электронов. Эта электронная пара отталкивает sp^3-гибридные орбитали, и они стремятся принять тетраэдрическую направленность с углом H-N-H, равным $107^{\circ}30'$. Это меньше, чем у метана. Не поделённая пара электронов несёт на себе дополнительную долю s-характера и придаёт алифатическим аминам основные свойства. Если для NH_3 pK_{α}=9,21, то углеводородные группы у замещённых производных аммиака вследствие положительного индукционного эффекта (+I эффект) повышают электронную плотность на атоме азота, что приводит к увеличению основности замещённых аминов [pK_{α}=10.65 для $N(C_2H_5)_3$]. Переход от аммиака к гидразинам, т.е. замена атома водорода в аммиаке на аминогруппу при сохранении sp^3- гибридизации приводит к уменьшению основности (pK_{α}~7,8) из-за –I эффекта группы $-NH_2$.

В аминах, как и в молекуле аммиака, атом азота находится в sp3-гибридном состоянии, и образуют одинарные σ – связи. Угол связи составляет 147° , 146° , 145°, для метиламина, диметиламина, триметиламина соответственно. Аминогруппа в алифатических аминах имеет пирамидальное строение. Молекулы аминов полярные, при этом в алифатических аминах вектор дипольного момента направлен от углеводородного радикала к аминогруппе.

Для пространственного изображения молекул органических веществ важно знать, к какому классу веществ относится соединение, угол связи, форму молекул.

Для построения молекулы метиламина шаростержневым способом нужно заготовить 7 шаров из пластилина. Один шар (атом углерода) большего размера и черного цвета, один шар (атом азота) и синего цвета, а пять атомов (водорода) чуть меньшего размера красного цвета. Соединить шары металлическими стержнями под определенными углами.

Для построения молекулы диметиламина шаростержневым способом нужно заготовить 10 шаров из пластилина. Два шара (атом углерода) большего размера и черного цвета, один шар (атом азота) и синего цвета, а семь атомов (водорода) чуть меньшего размера красного цвета. Соединить шары металлическими стержнями под определенными углами.

Для построения молекулы триметиламина шаростержневым способом нужно заготовить 13 шаров из пластилина. Три шара (атом углерода) большего размера и черного цвета, один шар (атом азота) и синего цвета, а девять атомов (водорода) чуть меньшего размера красного цвета. Соединить шары металлическими стержнями под определенными углами.

Объемная модель атома изготавливается также только шары соединяются методом вдавливания в друг друга.

Порядок выполнения работы:

1.1 Изготовление моделей молекул органических веществ CH3NH2 , (CH3)2NH, (CH3)3N

1.1.Изготовление шаростержневых моделей молекул.

Шаростержневые модели изготавливаются из пластилина и металлических стержней. При изготовлении молекул необходимо знать угол связи и ее кратность. Атом химического элемента представляется в виде шара. Атом углерода в виде шара изготавливается большего размера и черного цвета, атом азота большего размера и синего цвета, а атомы водорода маленького размера красного цвета. Химическая связь изображается металлическими стержнями. Угол химической связи измеряется транспортиром.

1.2.Изготовление объемных моделей

Объемные модели изготавливаются из пластилина. Сначала заготавливаются шары для атомов углерода, азота и водорода, затем под определенным углом атомы в виде шаров соединяются друг с другом методом вдавливания. Получаются полусферы атомов.

1.3. Зарисуйте молекулы органических веществ.

Название молекулы, структурная формула, тип связи, угол связи, тип гибридизации, пространственная форма молекулы.

А)Шаростержневая модель молекулы

Б) Объемная модель молекулы

Контрольные вопросы

1. Какие вещества называются аминами? Какой признак положен в основу классификации?

2. Какая группа атомов в молекуле аминов - радикал или аминогруппа - определяет их основные химические функции - является функциональной для них?

3. Почему амины называют органическими основаниями?

Сформулируйте вывод по работе.

Практическое занятие № 1

Тема: «Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении»
Цель: Провести качественный анализ органических веществ.
Оборудование: штатив, газоотводная трубка, спиртовка, пробирки, медная проволока; реактивы: оксид меди(ll), парафин, безводный сульфат меди (ll), известковая вода, р-р хлороформа.
Теоретические основы
Присутствие углерода в органических соединениях в большинстве случаев можно обнаружить по обугливанию вещества при осторожном его прокаливании. Наиболее точным методом открытия углерода и одновременно с ним водорода является сожжение органического вещества в смеси с мелким порошком оксида меди. Углерод образует с кислородом оксида меди(П) углекислый газ, а водород — воду. Оксид меди восстанавливается до металлической меди, например:
C13H28 + 40CuO —> 13C02 + 14H20 + 40Cu
Порядок выполнения работы:

1. **Определение углерода и водорода в органическом соединении (парафин)**

Соберите прибор, как показано на рисунке:

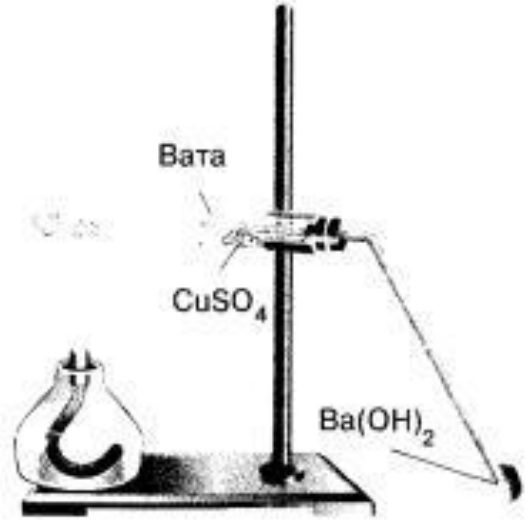


Рис. 44. *Определение состава продуктов окисления органического вещества*

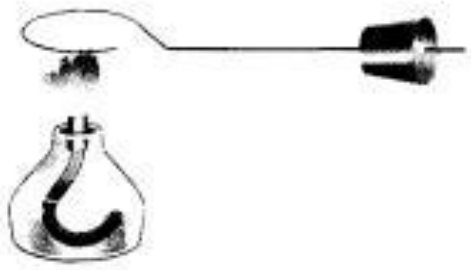


Рис. 45. *Определение галогена в хлороформе*

Соберите прибор, как показано на рисунке 44. Смесь 1—2 г оксида меди(II) и -0,2 г парафина хорошо перемешайте и поместите на дно пробирки. Сверху насыпьте еще немного оксида меди(II). В верхнюю часть пробирки введите в виде пробки небольшой кусочек ваты и насыпьте на нее тонкий слой белого порошка безводного сульфата меди(II). Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. При этом конец трубки должен почти упираться в комочек ваты с сульфатом меди(II). Нижний конец газоотводной трубки должен быть погружен в пробирку с баритовой водой (раствор гидроксида бария) или известковой водой (раствор гидроксида кальция). Нагрейте пробирку в пламени горелки. Если пробка плотно закрывает пробирку, то через несколько секунд из газоотводной трубки начнут выходить пузырьки газа. Как только баритовая вода помутнеет, пробирку с ней следует удалить и продолжать нагревание, пока пары воды не достигнут белого порошка сульфата меди(II) и не вызовут его посинения. После изменения окраски сульфата меди(II) следует прекратить нагревание.

Контрольные вопросы

1. *Почему помутнел р-р известковой воды? Напишите уравнения реакции.*
2. *Почему белый порошок сульфата меди (ll) стал голубым? Напишите уравнение реакции.*

Сформулируйте вывод по работе.

Практическое занятие № 2

Тема: «Получение метана и изучение его свойств»
Цель: Получить метан и исследовать его свойства.
Оборудование: штатив, пробирки, горелка, газоотводная трубка; реактивы: ацетат натрия, гидроксид натрия, р-р перманганата калия, бромная вода.
Теоретические основы

Предельными или насыщенными углеводородами называют ациклические углеводороды, в которых все валентности атомов углерода, не затраченные на образование углерод – углеродных (С - С) связей, насыщены атомами водорода. Ациклические соединения – вещества, имеющие прямую или разветвленную, но обязательно открытую (незамкнутую) цепь углеродных атомов. Первым членом класса предельных углеводородов является метан – CH_4. Предельные углеводороды образуют гомологический ряд. Гомологическим рядом называют ряд органических соединений, сходных по своему химическому строению, имеющих общие методы получения, обладающих близкими химическими и закономерно изменяющимися физическими свойствами.

Общая формула предельных углеводородов C_nH_{2n+2}. Метан представляет собой газ ($t_{кип.}$ = -111°С, $t_{пл.}$ = -192°С), легче воздуха.

Молекулы предельных углеводородов содержат ковалентные связи. Вследствие малой химической активности предельные углеводороды получили название парафинов (от латинского выражения: лишенные сродства, с трудом вступающие в реакции). Парафины настолько малоактивны, что даже с очень активными химическими реагентами (O_2, галогены) вступают во взаимодействие только после предварительного возбуждения реагирующих веществ – нагревания или под действием яркого (или ультрафиолетового) света.

В молекулах предельных углеводородов атомы углерода либо связаны между собой простыми связями (С – С связи) либо с атомами водорода (С – Н связи). Поэтому при химических реакциях могут разрываться или С – С или С – Н связи. Наиболее важными реакциями, характеризующими химические свойства предельных углеводородов, являются реакции замещения атомов водорода на атомы галогенов. Образуются моно-, ди-, три- и полигалогензамещенные предельных углеводородов.

$$CH_3\ CH_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_3CH_2Cl \xrightarrow{Cl_2} CH_3\ CH\ Cl_2 \xrightarrow{Cl_2} CH_3\ CCl_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_2Cl\ \ CCl_3 \quad \text{и т.д.}$$

Гомологи метана могут расщепляться не только с разрывом С – Н связей и отщеплением водорода (дегидрогенизация), но и с разрывом С – С связей (крекинг). При этом образуется смесь предельных и непредельных соединений, например:

$$C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 + H_2$$
$$C_4H_{10} \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4.$$

В лаборатории для получения метана и его гомологов пользуются разложением солей органических кислот при прокаливании их со щелочами:

$$CH_3 - \left[C(=O)\ + \ NaO\ H \right] \xrightarrow{200^\circ} CH_4 + Na_2CO_3$$
$$O - Na$$

Другим лабораторным способом получения предельных углеводородов служит реакция Вюрца – нагревание моногалогенпроизводных предельных углеводородов с металлическим натрием:

$$\begin{matrix} CH_3-CH_2-Br \\ CH_3-CH_2-Br \end{matrix} + 2\,Na \xrightarrow{t^o} 2\,NaBr + \begin{matrix} CH_3-CH_2 \\ CH_3-CH_2, \end{matrix} \Big|$$

бромэтан или $CH_3 - CH_2 - Br \xrightarrow{\text{образует}}$ бутан или C_4H_{10}.

В этой реакции происходит "удвоение" радикалов, входящих в состав галогенпроизводного, т.е. из C_3H_7Cl можно получить C_6H_{14} и т.д.

Порядок выполнения работы:

В сухую пробирку помещают около 0,5г смеси, состоящей из одной части обезвоженного ацетата натрия и двух частей сухого гидроксида натрия. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой. Содержимое нагревают. Выделяющийся метан пропускают в течении не более 1 минуты в пробирку с раствором перманганата калия. Обесцвечивания не наблюдается. Затем быстро пропускают метан через бромную воду, которая тоже не обесцвечивается.

Контрольные вопросы

1. *Объяснить результаты опыта.*
2. *Написать уравнение реакции получения метана, зная, что вторым продуктом реакции является карбонат натрия.*

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 2

Тема: «Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена»
Цель: Ознакомление на основе коллекционного материала с образцами полиэтилена и полипропилена
Оборудование: Коллекции «Пластмассы», тигельные щипцы, фарфоровая чашка, стеклянная палочка, спиртовка, спички, спиртовка, образцы полиэтилена, перманганат калия KMnO4, гидроксид натрия NaOH концентрированный.
Теоретические основы
Важным свойством непредельных углеводородов является полимеризация. При этом образуются высокомолекулярные соединения, широко известные в виде разнообразных пластмасс, волокон, каучуков и т.д. Существуют два основных синтетических способа получения высокомолекулярных веществ – полимеризация и поликонденсация.
Низкомолекулярные вещества, из которых синтезируются полимеры, называются мономерами. Этилен, пропилен, изопрен – мономеры.
Молекулы полимеров носят еще название макромолекул ("макрос" – означает "большой", "длинный").
Многократно повторяющиеся в макромолекуле группы атомов называются структурными звеньями.
Этилен $CH_2 = CH_2$.
Структурное звено полиэтилена $– CH_2 – CH_2 –$.
Пропилен $CH_2 = CH – CH_3$.
Структурное звено полипропилена $– CH_2 – CH(CH_3) –$.

Число, показывающее в формуле полимера сколько молекул мономера соединяется в макромолекулу, называется степенью полимеризации,
$n\ CH_2 = CH_2 \rightarrow (– CH_2 – CH_2 –)_n$.
Уравление реакции получения полиэтилена:

$$nCH_2 = CH_2 \rightarrow \left(– CH_2 – CH_2 –\right)_n$$

Наиболее важными свойствами полиэтилена являются - термопластичность, высокая химическая стойкость, нерастворимость в растворителях и отсутствие электропроводности. При более сильном нагревании полиэтилен плавится. Горит синеватым пламенем без копоти.
Порядок выполнения работы:
1. Опыты с полиэтиленом.
Практически наиболее важными свойствами полиэтилена $(– CH_2 – CH_2 –)_n$ являются его термопластичность, высокая химическая стойкость, нерастворимость в растворителях и отсутствие электропроводности.
а) Изделие из полиэтилена нагреть над пламенем спиртовки. Заметить, что материал быстро размягчается. Изменить его форму и дать изделию остыть. Приданная ему при этом форма прочно закрепляется. При более сильном нагревании полиэтилен плавится. Горит синеватым пламенем без копоти.
б) Накладывают одну полиэтиленовую пленку на край другой такой же пленки, покрывают их листом бумаги и проводят по бумаге над местом соединения пленок не сильно нагретым металлическим предметом. Пленки оказываются прочно "сваренными".
в) Кусочки полиэтилена поместить в пробирки с концентрированной H_2SO_4, концентрированной HNO_3, раствором щелочи и раствором перманганата калия. Убедиться, что ни в одной из пробирок химическая реакция не происходит.
г)Кусочки полиэтилена поместить в пробирки с ацетоном и этиловым спиртом. За время урока ни в одной из жидкостей не происходит растворение полиэтилена.

д) К палочке, пластинке или пленке из полиэтилена прикоснуться электродами от прибора для изучения электропроводности. Убедиться, что полиэтилен не проводит электрического тока.

Контрольные вопросы

1. В чем различие между свойством "эластичность" и свойством "пластичность"?

2. Что общего и в чем различие между молекулой мономера и структурным звеном образуемого им полимера?

3) Какое свойство полиэтилена лежит в основе наблюдаемых явлений? При каких условиях это свойство проявляется? Какое практическое значение оноимеет?

4) Обратите внимание, горит ли полиэтилен вне пламени? Какого цвета пламя? Образуется ли при этом копоть? Обладают ли продукты сгорания запахом?

Сформулируйте вывод по работе.

Практическое занятие № 3

Цель: « Получение этилена и изучение его свойств»
Оборудование: Прибор для получения газов, водный раствор перманганата калия, раствор брома в воде (бромная вода), реакционная смесь этилового спирта и серной концентрированной кислоты (1:3), спиртовка, спички.
Теоретические основы

Этилен C2H4 или CH2 = CH2 относится к непредельным углеводородам, общая формула которых CnH2n. В молекуле этилена расстояние между ядрами атомов углерода составляет 0,134 нм, валентные углы в молекуле 120º. Гибридизация sp2. Гибридизации подвергаются не все орбитали возбужденного атома углерода, а только три: s – орбиталь и две p – орбитали (2px и 2py), в результате получаются три гибридные орбитали:

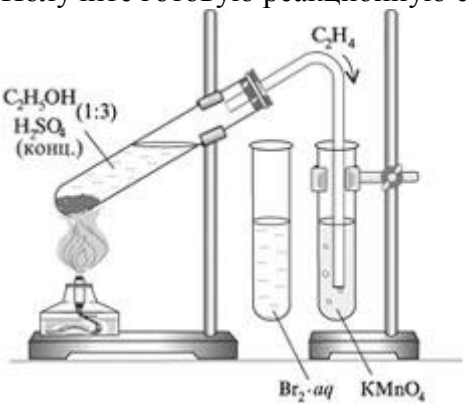
↑ ↑ ↑
↑ 2px 2py 2pz
2s

Гибридные орбитали принимают одинаковую форму вытянутых объемных восьмерок и расположены в одной плоскости под углом 120º. В результате перекрывания орбиталей атомов водорода образуются б – связи. У каждого атома углерода остается по одной 2pz – орбитали, не принявшей участия в гибридизации, и поэтому ее форма не изменилась. Орбитали 2pz двух атомов углерода, расположенные параллельно друг другу и перпендикулярно плоскости гибридных орбиталей (плоскости б – связей), частично перекрываются между собой над и под плоскостью б связей с образованием новой π – связи. При образовании б – связей перекрывание гибридных орбиталей происходит по прямой, соединяющей ядра атомов, поэтому такая связь прочная. π – связь образуется в результате небольшого бокового перекрывания орбиталей вне плоскости б – связей, поэтому эта связь менее прочна, чем б – связь, легко разрывается, подвижна под влиянием заряженных частиц. В целом двойная связь прочнее простой. Двойная связь – это сочетание б – и π – связей, отличающихся своей энергией (прочностью).

Порядок выполнения работы:

1. Получение этилена

Получите готовую реакционную смесь у учителя. Соберите прибор для получения газов.



Осторожно, равномерно нагрейте смесь.

Внимание!!!

Соблюдайте осторожность. Вы работаете с концентрированной серной кислотой.

2. Окисление этилена кислородом перманганата калия

Пропустите выделяющийся газ в пробирку с водным раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой.

3. Взаимодействие этилена с бромной водой

Выделяющийся этилен пропустим через раствор брома в воде, который называют бромной водой.

4. Окисление этилена кислородом воздуха (горение)

Поверните газоотводную трубку отверстием вверх и подожгите выделяющийся газ.

5. Оформите работу в тетради в виде таблицы:

Название опыта, рисунок	**Ваши наблюдения**	**Уравнение реакции, выводы**
1	Какой газ выделяется?	Закончите уравнение реакции: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{t>140°C,\ H_2SO_4(конц.)}$ Укажите тип реакции, назовите продукты реакции?
2	Что происходит с раствором марганцовки?	Закончите уравнение реакции: $CH_2{=}CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow{KMnO_4}$ Назовите продукты и тип реакции?
3	Что происходит с бромной водой?	Закончите уравнение реакции: $CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow$ Назовите продукты и тип реакции?
4	Почему этилен горит более светящимся пламенем, чем этан?	Закончите уравнение реакции: $C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{t}$ Назовите тип реакции и продукты?

Контрольные вопросы

1. Какой газ выделяется при нагревании смеси этилового спирта с серной кислотой? Напишите уравнения реакции.

2. Что происходит при пропускании газа через бромную воду и раствор перманганата калия (KMnO4)? Напишите уравнения реакции.

3. Почему этилен горит светящимся пламенем. Уравнения реакции полного и неполного окисления этилена (O2 – избыток, O2 -недостаток).

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 3

Тема: «Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде»
Цель: ознакомиться с моющими свойствами хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде
Оборудование: хозяйственное мыло, СМС, вода.
Теоретические основы

Гидролиз мылов $R1 – COONa + H2O$ ----- $NaOH + R1 – COOH$

Образовавшаяся щёлочь частично разлагает жиры и освобождает прилипшую к ним грязь. Карбоновые кислоты с водой образуют пену, которая захватывает частицы грязи. В жёсткой воде мыло не пенится, т.к. образуются нерастворимые соли.

Обычные мыла состоят главным образом из смеси солей пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислот. Натриевые соли образуют твердые мыла, калиевые соли — жидкие мыла.

Мыло – натриевые или калиевые соли высших карбоновых кислот, полученные в результате гидролиза жиров в щелочной среде

Строение мыла можно описать общей формулой:

R – COOM , где R – углеводородный радикал, M – металл.

Твёрдое мыло — RCOONa

Жидкое мыло – RCOOK

Преимущества мыла:

а) простота и удобство в использовании;

б) хорошо удаляет кожное сало

в) обладает антисептическими свойствами

Недостатки мыла и их устранение:

недостатки	способы устранения
1. Плохая моющая способность в жесткой воде, содержащей растворимые соли кальция и магния. Таккак при этом выпадают в осадок нерастворимые в воде соли высших карбоновых кислот кальция и магния. Т.е. при этом требуется большой расход мыла.	1. В состав мыла вводят вещества-комплексообразователи, способствующие смягчению воды (натриевые соли этилендиамин-тетрауксусной кислоты - ЭДТК, ЭДТА, ДТПА).
2. В водных растворах мыло частично гидролизуется, т.е. взаимодействует с водой. При этом образуется определенное количество щелочи, которая способствует расщеплению кожного сала и его удалению. Калиевые соли высших карбоновых кислот (т.е. жидкое мыло) лучше растворяются в воде и поэтому обладают более сильным моющим действием. Но при этом оказывает вредное воздействие на кожу рук и тела. Это связано с тем, что верхний тончайший слой кожи имеет слабокислую реакцию (pH =5,5) и за счет этого препятствует проникновению болезнетворных бактерий в более глубокие слои кожи. Умывание мылом приводит к нарушению pH, (реакция становится слабощелочная), раскрываются поры кожи, что приводит к понижению естественной защитной реакции. При слишком частом использовании мыла кожа сохнет, иногда воспаляется.	2. Для уменьшения данного негативного воздействия в современные сорта мыла добавляют: - слабые кислоты (лимонная кислота, борная кислота, бензойная кислота и др.), которые нормализуют pH - крема, глицерин, вазелиновое масло, пальмовое масло, кокосовое масло, диэтаноламиды кокосового и пальмового масел и т.д. для смягчения кожи и предотвращения попадания бактерий в поры кожи.

СМС (синтетические моющие средства) – натриевые соли сложных эфиров высших спиртов и серной кислоты: $R – CH2 – O – SO2 – ONa$

Как синтетическое мыло, так и мыло, получаемое из жиров, плохо моет в жесткой воде. Поэтому наряду с мылом из синтетических кислот производят моющие средства из других видов сырья, например из алкилсульфатов — солей сложных эфиров высших спиртов и серной кислоты. В общем

виде образование таких солей можно изобразить уравнениями:
Эти соли содержат в молекуле от 12 до 14 углеродных атомов и обладают очень хорошими моющими свойствами. Кальциевые и магниевые соли растворимы в воде, а потому такие мыла моют и в жесткой воде. Алкилсульфаты содержатся во многих стиральных порошках.
Синтетические моющие средства высвобождают сотни тысяч тонн пищевого сырья — растительных масел и жиров.
СМС образуют растворимые соли кальция, которые также обладают поверхностно-активными свойствами.
Использование чрезмерного количества этих средств приводит к загрязнению окружающей среды.
Порядок выполнения работы:
1. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.
А) Влейте по 2-3 мл растворов мыла и СМС в пробирки, добавьте к ним раствор фенолфталеина. Каков цвет раствора? Почему?
Б) Влейте по 2-3 мл растворов мыла и СМС в пробирки, добавьте к ним раствор лакмуса. Каков цвет раствора? Почему?
(При добавлении лакмуса в раствор мыла и в раствор СМС он приобретает синий цвет, а фенолфталеин – малиновый, то есть реакция среды щелочная. Кстати, если моющее средство предназначено для стирки хлопчатобумажных тканей, то реакция среды должна быть щелочной, а если для шелковых и шерстяных тканей – нейтральной.)
В) В 2 пробирки влейте по 4-5 мл жесткой воды, содержащей ионы Ca^{2+} и Mg^{2+}. В первую пробирку при встряхивании добавьте раствор мыла, во вторую – раствор синтетического моющего средства. В каком случае приходится прибавлять больше раствора до образования устойчивой пены? Какой препарат не утрачивает моющего действия в жесткой воде? Почему?
(Раствор СМС пенится, а в растворе мыла образуются нерастворимые соли: 2C17H35COO– + Ca2+ = Ca(C17H35COO)2↓ СМС образуют растворимые соли кальция, которые также обладают поверхностно-активными свойствами.)
Контрольные вопросы
1. Напишите уравнение реакции, происходящей в растворе мыла.
2. Запишите наблюдения явлений, происходящих в обеих пробирках, объясните их причину.
3.На основании проделанных опытов сделайте вывод о преимуществах и недостатках мыла и СМС.
Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 4

Тема: «Обнаружение крахмала с помощью качественных реакций в пищевых продуктах»
Цель: Определить наличие крахмала в продуктах питания
Оборудование: продукты питания, йод.
Теоретические основы

Одно из свойств крахмала – это способность давать синюю окраску при взаимодействии с йодом. Эту окраску легко наблюдать, если поместить каплю раствора йода на срез картофеля или ломтик белого хлеба. Крахмал в качестве резервного питания накапливается в клубнях, плодах, семенах растений. Так, в клубнях картофеля содержится до 24 % крахмала, в зёрнах пшеницы — до 64 %, риса — 75 %, кукурузы — 70 %.

С помощью йода можно открыть самые незначительные количества крахмала.

йод + крахмал => соединение темно-синего цвета

$I_2 + (C_6H_{10}O_5)_n \Rightarrow I_2*(C_6H_{10}O_5)_n$

(желт.) (прозр.) (синий)

К разбавленному раствору крахмала добавляем немного раствора йода. Появляется синее окрашивание. Нагреваем синий раствор. Окраска постепенно исчезает, так как образующееся соединение неустойчиво. При охлаждении раствора окраска вновь появляется. Данная реакция иллюстрирует обратимость химических процессов и их зависимость от температуры.

Крахмал представляет собой природный полимер. Причем крахмал не индивидуальное вещество, а смесь двух полимеров состава $(C_6H_{10}O_5)_n$ –*амилозы* (10–20 %) и *амилопектина* (80–90 %), состоящих из остатков а-*D*-глюкозы.

В целом крахмал – это белое твердое вещество без запаха и вкуса, малорастворимое в холодной воде.

Являясь многоатомным спиртом, крахмал образует простые и сложные эфиры. Характерной качественной реакцией на крахмал является его реакция с йодом.

При взаимодействии йода с крахмалом образуется *соединение включения* (*клатрат*). Клатрат – это комплексное соединение, в котором частицы одного вещества («молекулы-гости») внедряются в кристаллическую структуру «молекул-хозяев». В роли «молекул-хозяев» выступают молекулы амилозы, а «гостями» являются молекулы йода. Попадая в спираль, молекулы йода испытывают сильное влияние со стороны своего окружения (ОН-групп), в результате чего увеличивается длина связи до 0,306 нм (в молекуле йода длина связи 0,267 нм). Данный процесс сопровождается изменением бурой окраски йода на сине-фиолетовую ($l_{макс}$ 620–680 нм).

Амилопектин, в отличие от амилозы, дает с йодом красно-фиолетовое окрашивание ($l_{макс}$ 520–555 нм). Хотя содержание амилопектина в зернах крахмала в несколько раз превышает количество амилозы, тем не менее синее окрашивание, возникающее при действии йода на амилозу, перекрывает красно-фиолетовую окраску амилопектина. Окраска исчезает при нагревании и восстанавливается при охлаждении крахмального клейстера.

Крахмал широко распространен в растениях и является для них резервным источником энергии. В основном он содержится в клубнях, семенах и корнях в виде зерен.

Крахмал используют как пищевой продукт, компонент лекарственных средств и для накрахмаливания белья. Его применяют для получения патоки, глюкозы и этилового спирта, а также в аналитической химии для обнаружения йода.

Порядок выполнения работы:

Определите, содержится ли крахмал в продуктах. Для этого необходимо использовать спиртовую настойку йода. С помощью пипетки добавьте несколько капель йода на исследуемый продукт. Наличие крахмала в продукте отмечается появлением сине-фиолетового окрашивания при добавлении йода.

Результаты исследования занесите в таблицу «Обнаружение содержания крахмала в продуктах» (таблицу перечертите в тетрадь):

№ п/п	Исследуемый продукт	Появление сине-фиолетового окрашивания при добавлении настойки йода
1.	Хлеб а) белый;	
	б) ржаной.	
2.	Мука	
3.	Макароны	
4.	Крупы а) рис;	
	б) гречка;	
	в) геркулес;	
	г) перловка;	
	д) пшено.	
5.	Бобы а) фасоль;	
	б) горох.	
6.	Яблоки	
7.	Картофель	

При исследовании содержания крахмала в крупах, необходимо предварительно в сухую крупу добавить теплой воды и оставить на 10-15 мин. Затем слить воду и провести обнаружение крахмала в крупе, добавив несколько капель настойки йода.

Контрольные вопросы

1. Кто открыл реакцию включения, которая является качественной на крахмал? Запишите имена ученых и дату.

2. Запишите химическую формулу крахмала. Что является мономером крахмала? Из каких двух полисахаридов он состоит?

3. Запишите уравнение гидролиза крахмала. Будет ли крахмал вступать в реакцию серебряного зеркала? Будет ли восстанавливать гидроксид меди?

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 5

Тема: «Обнаружение белка в курином яйце и молоке»
Цель: Овладение навыками проведения химических опытов, подтверждающих свойства белков и их нахождение в продуктах питания.
Оборудование: Штатив с пробирками. Дистиллированная вода, белок куриного яйца, молоко, раствор сульфата меди (II), раствор щелочи NaOH.
Теоретические основы

Белками или белковыми веществами, называют высокомолекулярные природные полимеры, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью.

Белки - амфотерные электролиты. При определенном значении pH среды число положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка одинаково. Это одно из основных свойств белка.

Под действием внешних факторов (температуры, механического воздействия, действия химических агентов) происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структур белковой макромолекулы. Первичная структура, а, следовательно, и химический состав белка не меняется.

Порядок выполнения работы:
1. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.
1.1. Приготовление раствора белка. Для этого белок куриного яйца растворите в 150 мл воды.
1.2.В одну пробирку прилейте 4мл раствора куриного яйца а, в другую пробирку - 4мл молока и в каждую пробирку добавьте 4мл щелочи NaOH и 2мл раствора соли $CuSO_4$. Появление характерного фиолетового окрашивания указывает на наличие белка.

2.1. Заполните таблицу.

Ход опыта	Наблюдение	Уравнение реакции	Вывод

Контрольные вопросы
1. Какой состав имеет молекула белка?
2. Какова структура белковой молекулы?
3. Какие химические соединения в организме используются для синтеза белков?
4. Что происходит с белками под действием внешних факторов?
Сформулируйте вывод по работе.

Практическое занятие № 4

Тема: «Денатурация белка. Цветные реакции белков»

Цель: Овладение навыками проведения химических опытов, подтверждающих свойства белков.

Оборудование: Штатив с пробирками, держатель, горелка, спички. Дистиллированная вода, раствор белка, гидроксид натрия, сульфат меди, концентрированная азотная кислота, аммиак.

Теоретические основы

Белками или белковыми веществами, называют высокомолекулярные природные полимеры, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью.

Белки - амфотерные электролиты. При определенном значении pH среды число положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка одинаково. Это одно из основных свойств белка.

Под действием внешних факторов (температуры, механического воздействия, действия химических агентов) происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структур белковой макромолекулы. Первичная структура, а, следовательно, и химический состав белка не меняется.

Воздействие высокой температуры ведет к тепловой денатурации белков, в результате которой нарушается вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Свертывание большинства белков начинается при температуре 50-550С. При кратковременном нагревании денатурация может и не произойти или проявится в слабой степени, дальнейшее же повышение температуры ведет к быстрому свертыванию белка.

Реакции характерные для белков:

1. при биуретовой реакции появляется фиолетовая окраска. Такая же реакция происходит и с другими соединениями, которые содержат пептидные группы;
2. при ксантопротеиновой реакции белки окрашиваются в желтый цвет. Эта реакция доказывает, что в состав белков входят остатки ароматических аминокислот;
3. если к раствору белков прилить ацетат свинца, а затем гидроксид натрия и нагреть, то выпадает черный осадок, что указывает на содержание серы.

Порядок выполнения работы:

1. Денатурация белка.

1.1. Приготовление раствора белка. Для этого белок куриного яйца растворяют в 150 мл воды. В пробирку наливают 4-5 мл раствора белка и нагревают до кипения. Охлаждают содержимое пробирки. Разбавляют водой в 2 раза

2. Цветные реакции белков.

2.1.Ксантопротеиновая реакция.

В пробирку наливают 2-3 мл раствора белка, добавляют 2-3 мл концентрированной азотной кислоты. Пробирку нагревают. Смесь охладить и добавить аммиак до щелочной реакции (проба на лакмус).

2.2. Биуретовая реакция.

В пробирку наливают 2-3 мл раствора белка, добавляют 2-3 мл гидроксида натрия и сульфата меди (2).

3.3. Заполните таблицу.

Ход опыта	Наблюдение	Уравнение реакции	Вывод

Контрольные вопросы

1. Какой состав имеет молекула белка?

2. Какова структура белковой молекулы?

3. Какие химические соединения в организме используются для синтеза белков?

4. Какие цветные реакции доказывают наличие белка?

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 6

Тема: «Ознакомление с образцами пластмасс, волокон, каучуков, минералов и горных пород»
Цель: Ознакомление на основе коллекционного материала с образцами пластмасс, волокон и каучуков, минеральных и горных пород, их применением
Оборудование: Коллекция "Волокна**,** «Минеральные и горные породы», «Каучук», «Пластмассы».
Теоретические основы

Некоторые высокомолекулярные соединения (ВМС) могут быть использованы для получения химических волокон. Химические волокна делятся на искусственные и синтетические.
Искусственные волокна изготавливают из природных высокомолекулярных соединений, в основном, из целлюлозы. Синтетические волокна изготовляют из синтетических ВМС.

Химические волокна имеют ряд преимуществ перед натуральными (меньшие затраты труда, прочность, эластичность, химическая стойкость и т.д.).

На основе целлюлозы изготавливаются вискозные, ацетатные и медноаммиачные волокна.

Ацетатное волокно. Исходным сырьём для получения ацетатного волокна служит ацетат целлюлозы, который получается ацетилированием целлюлозы уксусным ангидридом в присутствии уксусной кислоты в качестве растворителя и серной кислоты в качестве катализатора.

На первой стадии ацетилирования целлюлозы образуется триацетат целлюлозы $[C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]_n$, который далее частичным омылением превращается, в так называемый, "вторичный ацетат", содержащий 50% связанной уксусной кислоты. Полученный ацетат целлюлозы растворим в органических растворителях.

Для приготовления прядильной массы ацетат целлюлозы растворяют в смеси ацетона (85%) с этиловым спиртом (15%).

Формование ацетатного волокна из раствора производится сухим методом. Ацетатное волокно состоит из эфира целлюлозы, а не из химически неизменённой целлюлозы, как вискозное волокно, и отличается от последнего большей эластичностью.

Синтетическое волокно – капрон. Капрон – полиамидное волокно, получаемое из поликапроамида, образующегося при полимеризации капролактама (лактама ε – аминокапроновой кислоты):

Важным свойством непредельных углеводородов является полимеризация. При этом образуются высокомолекулярные соединения, широко известные в виде разнообразных пластмасс, волокон, каучуков и т.д. Существуют два основных синтетических способа получения высокомолекулярных веществ – полимеризация и поликонденсация.

Низкомолекулярные вещества, из которых синтезируются полимеры, называются мономерами. Этилен, пропилен, изопрен – мономеры.

Молекулы полимеров носят еще название макромолекул ("макрос" – означает "большой", "длинный").

Многократно повторяющиеся в макромолекуле группы атомов называются структурными звеньями.

Этилен $CH_2 = CH_2$.

Структурное звено полиэтилена $– CH_2 – CH_2 –$.

Пропилен $CH_2 = CH – CH_3$.

Структурное звено полипропилена

$$\begin{array}{l} – CH_2 – CH – . \\ \qquad\qquad\quad\ \ | \\ \qquad\qquad\quad CH_3 \end{array}$$

Число, показывающее в формуле полимера сколько молекул мономера соединяется в макромолекулу, называется степенью полимеризации,

$n\ CH_2 = CH_2 \rightarrow (– CH_2 – CH_2 –)_n$.

Диеновые углеводороды – это углеводороды с двумя двойными связями (имеют суффикс "диен" и через черточку записываются 2 цифры, указывающие положения двух двойных связей),

$\overset{1}{C} = \overset{2}{C} = \overset{3}{C} - \overset{4}{C} \rightarrow \overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C} = \overset{3}{C}H - \overset{4}{C}H_3$ бутадиен – 1, 2,

Диеновые углеводороды – непредельные углеводороды, им характерны реакции соединения и окисления растворами сильных окислителей. Из реакций соединения важной и значимой является реакция полимеризации, ведущая к образованию полимера – каучука.

Порядок выполнения работы:

Ознакомиться с образцами пластмасс, волокон и каучуков.

Можно получить представление о внешнем виде объектов виртуальной коллекции, информацию об их составе.

http://www.virtulab.net/index.php?catid=57:2009-11-14-21-25-00&id=285:2009-11-14-22-37-18&itemid=108&option=com_content&view=article

Запишите свойства пластмасс, волокон, каучуков в таблицу.

Название	Цвет	Твердость	Эластичность	Хрупкость	Отношение к горению	Отношение к кислотам	Отношение к щелочам
Полиэтилен							
Тефлон							
Хлопок							
Шерсть							
Натуральный каучук							
Бутадиеновый каучук							

3.**Сравнить горные породы и записать их в таблицу**

Отличительные признаки	Цвет	Прозрачность	Блеск	Излом	Твёрдость	Вес	Происхождение
Гранит							
Мел							

Контрольные вопросы

1. В чем различие между свойством "эластичность" и свойством "пластичность"?

2. Что общего и в чем различие между молекулой мономера и структурным звеном образуемого им полимера.

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 7

Тема: « Получение эмульсии растительного масла и бензола»

Цель: владеть методами получения суспензий, изучить различные методы получения лиофобных коллоидных растворов (золей), овладеть методами получения, стабилизации и определения типа эмульсий.

Оборудование: вода, растительное масло, бензол.

Теоретические основы

Эмульсии – гетерогенные системы, состоящие из двух взаимно нерастворимых жидких фаз. одна из которых диспергирована в виде капель размером 0.1-100 мкм в другой непрерывной фазе, являющейся дисперсионной средой. Различают эмульсии неполярной жидкости в полярной – прямые эмульсии типа масло/вода (М/В), и эмульсии полярной жидкости в неполярной – обратные эмульсии типа вода/масло (В/М).

Свойства эмульсий и условия их стабилизации в значительной мере определяются концентрацией дисперсной фазы в системе. Различают эмульсии разбавленные (содержание фазы менее 0.1 об.%), концентрированные (содержание фазы <74 об.%) и высоко концентрированные (>74 об.%).

Концентрированные эмульсии нельзя получить без введения в систему небольших добавок специальных веществ, называемых мульгаторами. Механизм стабилизирующего действия эмульгаторов определяется их химической природой и различается для эмульсий различных типов.

Стабилизаторами эмульсий могут быть:

1. Низкомолекулярные ПАВ. Стабилизирующее действие ПАВ прежде всего связано с их адсорбцией и специфической ориентацией дифильных молекул. Для стабилизации прямых эмульсий необходимо, чтобы ПАВ хорошо растворялось в воде (мыла щелочных металлов, алкилсульфаты, алкилсульфонаты), для получения обратных – в масле (мыла щелочноземельных металлов) – правило Банкрофта. В зависимости от типа ПАВ (катионные, анионные, амфолитные, неионогенные) частицы эмульсий бывают незаряженными или несут положительны или отрицательный заряды.

2. Высокомолекулярные ПАВ. К этому классу стабилизаторов относятся относятся синтетические и природные высокомолекулярные соединения – полимыла (полимеры винилового ряда), белки (желатин, сывороточный альбумин, казеин), сапонины. На границе раздела водный раствор/масло в результате адсорбции ВМС возникает гелеобразный межфазный слой, обладающий высокой структурной вязкостью.

Твердые эмульгаторы должны отвечать следующим требованиям:

1) Размер частиц порошка должен быть очень малым по сравнению с размером капли. 2) Частицы должны обладать способностью избирательно смачиваться одной из жидкостей и вследствие этого концентрироваться на границе раздела фаз. Гидрофильные частицы (глины, гипс, кремнезем, кальциты) стабилизируют прямые эмульсии, гидрофобные (сажа, полимерные порошки) – обратные. 3) Концентрация частиц на границе раздела фаз должна быть достаточной для образования фазовой пленки из плотно упакованных частиц.

Эмульсию одного типа можно превратить в эмульсию другого типа. Это явление называется обращением фаз эмульсии. Для того, чтобы вызвать такое обращение, надо изменить природу эмульгатора. Например, эмульсию бензола в воде, стабилизированную растворимым в воде олеатом натрия, легко превратить в эмульсию воды в бензоле. Для этого надо добавить раствор какой-нибудь соли с двух- или трехзарядным катионом, например $CaCl_2$. Хлорид кальция реагирует с олеатом натрия, и образуется нерастворимый в воде олеат кальция, который растворяется в бензолеи стабилизирует эмульсию воды в бензоле.

Порядок выполнения работы:

1.Получение эмульсии растительного масла .

Приготовьте пробирку и налейте в первую 5 ми воды, добавьте в пробирку 3-5 капель растительного масла и взболтайте содержимое. Наблюдайте образование эмульсии.

2.Получение эмульсии бензола .

Приготовьте пробирку и налейте в первую 5 ми воды, добавьте в пробирку 3-5 капель бензола и взболтайте содержимое. Наблюдайте образование эмульсии.

3.Обращение эмульсин.

Берут колбу на 100 мл и наливают 10 мл 3%-го раствора натрия в воде и 10 мл бензола, окрашенного метиленовой синью. В другую колбу наливают 10 мл дистиллированной воды и 10 мл бензола. Обе колбы энергично встряхивают до получения однородной эмульсии. Затем обе колбы оставляют в покое на некоторое время. В первой колбе эмульсия остается устойчивой, во второй наблюдается быстрое расслоение жидкостей (разрушение эмульсии). Дайте объяснение различной устойчивости полученных эмульсий.

Контрольные вопросы

1.Какие системы относят к микрогетерогенным системам? Что общего у них с коллоидными системами?

2.Что такое эмульсия? Какова их классификация?

3.Объясните причину неустойчивости эмульсий.

4.Какие требования предъявляют к эмульгатору?

5.Нарисуйте схему расположения молекул эмульгатора на Капельке дисперсной фазы в эмульсиях М/В и В/М.

6.В чем сущность явления обращения фаз эмульсии?

7.Назовите методы определения типа эмульсии.

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 8

Тема: « Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды»

Цель: ознакомиться на практике с реакциями ионного обмена различных типов и условиями их протекания

Оборудование: Штатив с пробирками, держатель, растворы NaOH, H2SO4,CuSO4, Na2CO3, NH4Cl, Na2SO4, ZnSO4, BaCl2, Na и вода, Mg, Zn, Fe; растворы кислот 5% HCl,10% HCl, 20% HCl, H2SO4; оксид CuO (II). Штатив с пробирками, держатель, горелка, градусник.

Теоретические основы

Необратимые реакции протекают до конца, если выполняется три условия: выпадает осадок, образуется газообразное вещество и образуется малодиссоциирующее вещество (вода).

Образование осадка.

NaCl + AgNO3 = AgCl↓ + NaNO3 молекулярное уравнение

Na+ + Cl- + Ag+ + NO3- = AgCl↓ + Na+ + NO3— полное ионное уравнение

Ag+ + Cl- = AgCl↓ сокращенное ионное уравнение

Образование газообразного вещества.

(NH4)2S + 2HCl = 2NH4Cl + H2S↑

2NH4+ + S2- + 2H+ + 2Cl- = 2NH4+ + 2Cl- + H2S↑

2H+ + S2- = H2S↑

Образование воды.

H2SO4 + 2KOH = K2SO4 + 2H2O

2H+ + SO42- + 2K+ + 2OH- = 2K+ + SO42- + 2H2O

2H+ + 2OH- = 2H2O

Порядок выполнения работы:

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

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

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

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

5.В пробирку налейте 2 мл раствора карбоната натрия и добавьте столько же раствора уксусной кислоты. Что наблюдаете? Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции в молекулярном и сокращенном ионном виде.

6.В пробирку налейте 2 мл раствора гидроксида меди (II) и добавьте столько же раствора уксусного альдегида, нагрейте пробирку с содержимым. Что наблюдаете? Сделайте вывод и напишите уравнение химической реакции в молекулярном

Образец выполнения работы

1. В пробирку с сульфатом натрия приливаем раствор хлорида бария. Выпадает осадок белого цвета

$Na_2SO_4 + BaCl_2 = 2NaCl + BaSO_4↓$

$2Na^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + BaSO_4↓$

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4↓$

Реакция ионного обмена протекает до конца, т.к. выпадает осадок.

Контрольные вопросы

1. *При каких условиях возможны необратимые реакции?*
2. *Запишите необратимую реакцию, которая протекает с выделением осадка.*
3. *Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям.*

Сформулируйте вывод по работе.

Практическое занятие № 5

Тема: « Приготовление растворов различных видов концентрации»
Цель: Овладение навыками приготовления растворов определенной концентрации, с соблюдением правил техники безопасности.
Оборудование: Хлорид натрия (NaCl), 60% конценрированная серная кислота, дистиллированная вода, весы, бюксы, мерная колба (100мл).
Теоретические основы
Раствор – гомогенная система, состоящая из растворенного вещества и растворителя.
При решении задач пользуются формулами:
W P.B. = m P.B. / m P-PA.
mP-Pa = m P.B. + m H2O
m P-PA – масса раствора, г.
m P.B. – масса растворенного вещества, г.
m H2O – масса воды, г.
WP.B. - массовая доля растворенного вещества.
10% раствор вещества содержит 10г растворенного вещества и 90г воды в 100г раствора.
Например: Определите массовую долю растворенного вещества, если 10 г его содержится в 100 г раствора. Какая масса воды содержится в растворе.
Дано: mP.B. = 10 г; mP-Pa = 100 г
Найти: W P.B.; m H2O
Решение:
1. W P.B. = ; W P.B. = = 0,1
2. mн2о = mр-ра – mр.в.; mн2о = 100 – 10 = 90 г
Ответ: 0,1; 90 г
Порядок выполнения работы:
1.Приготовление 2% раствора соли.
Взвесьте в бюксе 2г хлорида натрия и пересыпьте через воронку в колбу на 100мл. Затем в колбу добавьте воды до метки. Полученный раствор имеет 2% концентрацию NaCl в 100г раствора или 0,02 массовую долю NaCl в 100г раствора.
2. Приготовление 100 мл 10% раствора серной кислоты.
Раствор готовят из 60% концентрированного раствора серной кислоты плотностью 1,5 г/мл. Для этого мензуркой отмеряют 11 мл 60% концетрированной серной кислоты и мерным цилиндром 100-11=99 мл воды. Воду выливают в колбу, а затем добавляют из мензурки кислоту. Полученный раствор содержит 0,1 массовую долю H2SO4.
Контрольные вопросы
1. Что такое растворы?
2.Из чего складывается масса раствора?
3. Как определяется массовая доля растворенного вещества в растворе?
4. Как приготовить10% раствор щелочи NaOH? Какая масса NaOH и воды содержится в таком растворе?
Сформулируйте вывод по работе.

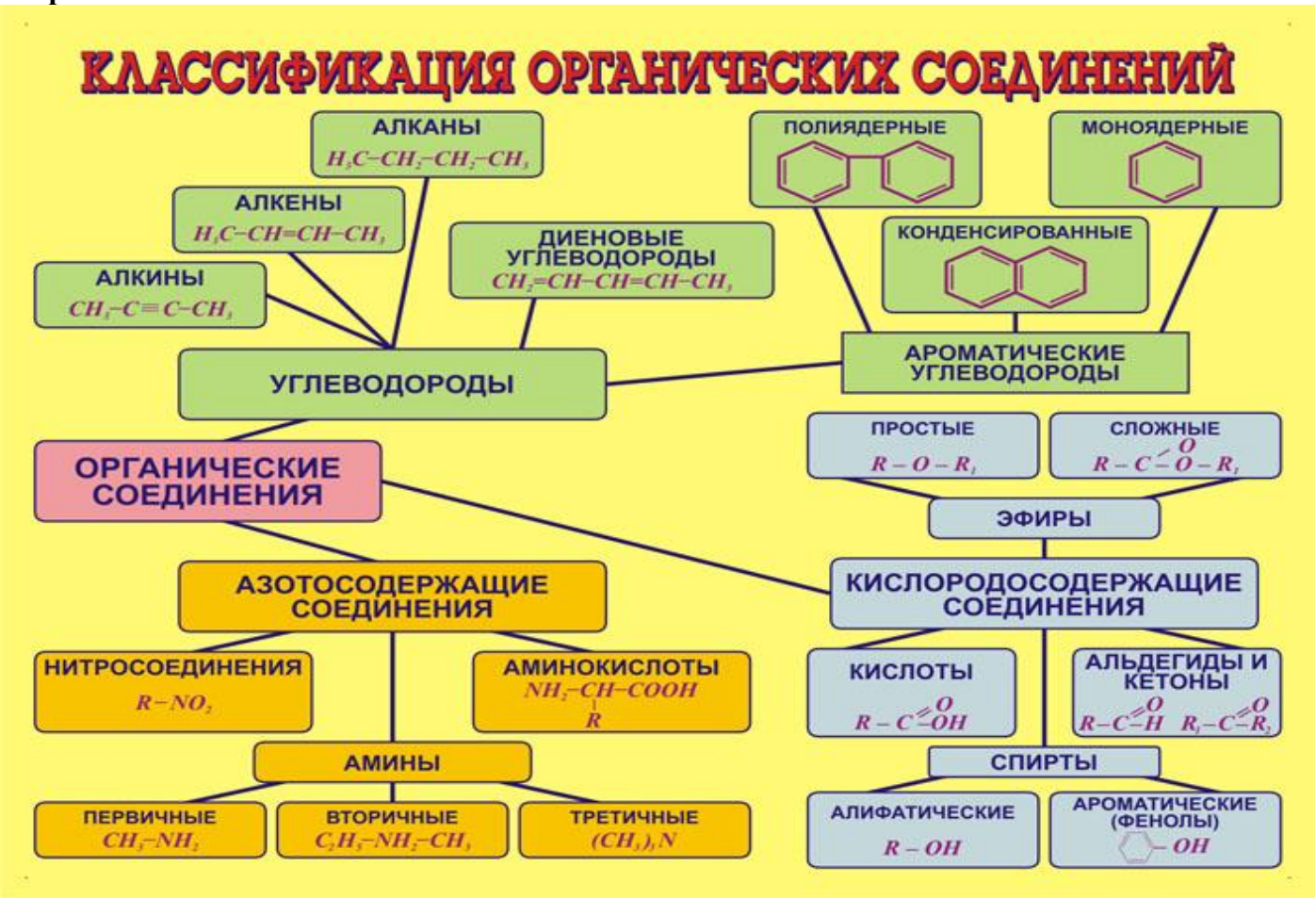
Лабораторная работа № 9

Тема: « Ознакомление с образцами представителей классов неорганических веществ
Цель: Получить навыки на основе коллекционного материала и учебного пособия знакомиться с физическими свойствами неметаллов, металлов и сплавов и умения заполнять таблицу.
Оборудование: Коллекции неметаллов, металлов, сплавов
Теоретические основы

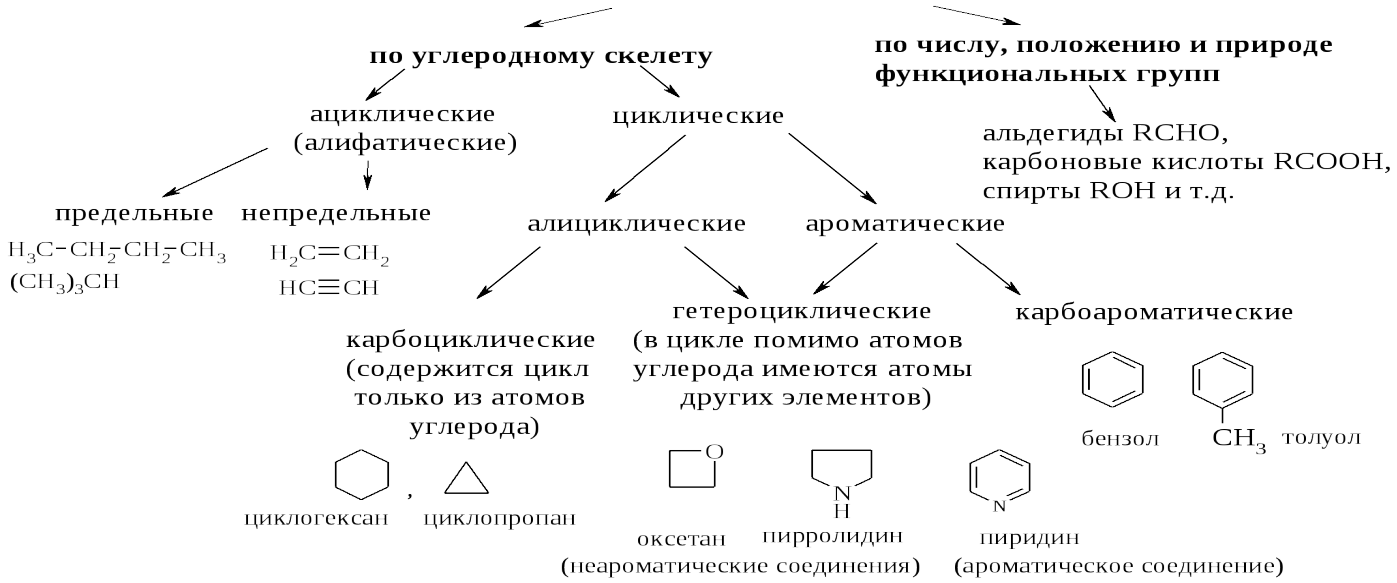
Порядок выполнения работы:
Ознакомление с коллекциями неорганических веществ:
1. Ознакомление с коллекцией неметаллов.
Рассмотрите коллекцию неметаллов Si, P, C, S, I_2 . Запишите их физические свойства, т.е. агрегатное состояние, цвет, твердость, блеск. Оформить таблицу.
2. Ознакомление с коллекцией металлов.
Рассмотрите коллекцию металлов. Запишите их физические свойства - агрегатное состояние, цвет, твердость, блеск. Оформить таблицу.
3. Ознакомление с коллекцией сплавов.
Рассмотрите коллекцию сплавов. Запишите их физические свойства - агрегатное состояние, цвет, твердость, блеск. Запишите название и состав сплавов. Оформить таблицу.
Контрольные вопросы
1.По каким физическим свойствам металлы отличаются от неметаллов?
2.Какие соединения называют сплавами?
3.Что вы понимаете под названием органическое и неорганическое вещество, руда?
4. Какие неорганические вещества или руды являются основой цветных и черных сплавов?
Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа № 10

Тема: «Ознакомление с образцами представителей классов органических веществ»
Цель: Получить навыки на основе коллекционного материала и учебного пособия знакомиться с физическими свойствами органических веществ и умения заполнять таблицу.
Оборудование: Коллекция органических веществ
Теоретические основы



Классификация органических веществ



Порядок выполнения работы:

Ознакомление с коллекцией органических веществ.

Рассмотрите коллекцию органических веществ. Запишите их физические свойства, данные занесите в таблицу:

Название	Формула	Физические свойства	Температура кипения	Растворимость в воде	Температура плавления
Гексан					
Бензол					
Этанол					
Глицерин					
Формалин					
Уксусная кислота (раствор)					
Анилин					
Глицин					
Ацетон					

Контрольные вопросы

1. *Что вы понимаете под названием органическое вещество?*
2. *Сравните неорганические и органические вещества с точки зрения строения кристаллических решеток?*

Сформулируйте вывод по работе.

Правила техники безопасности

1. Запрещается пробовать на вкус химические вещества.
2. Щелочи, кислоты и другие ядовитые вещества необходимо набирать в пипетку только при помощи резиновой груши.
3. При взбалтывании растворов в колбах или пробирках необходимо закрывать их пробкой.
4. При нагревании жидкостей пробирку следует держать отверстием в сторону от себя и соседей по работе.
5. Во избежание ожогов от брызг и выбросов не наклоняться над сосудом, в котором кипит или налита какая-либо жидкость.
6. При переносе сосудов с горячими жидкостями держать их обеими руками: одной поддерживать дно, другой – верхнюю часть.
7. При работе с горячими и легковоспламеняющимися веществами (эфиры, спирты, бензин) нельзя нагревать их на открытом огне или сетке.
8. При определении запаха вещества не следует делать глубокого вздоха, а лишь движением руки направлять к себе воздух.
9. Концентрированную серную кислоту следует приливать в воду тонкой струей при непрерывном помешивании.
10. Химические стаканы, колбы из обычного стекла нельзя нагревать на голом огне без асбестовой сети. Категорически запрещается использовать посуду, имеющую трещины или отбитые края.
11. Использованную химическую посуду и приборы, содержащие кислоты, щелочи и другие едкие вещества, нужно освобождать от остатков и тщательно мыть. Прежде чем слить в раковину, их нужно нейтрализовать.
12. Нельзя оставлять без присмотра работающие установки, включенные электронагревательные приборы, спиртовки.
13. При обнаружении дефектов в приборах немедленно сообщите преподавателю, студентам запрещается устранять неисправности.
14. Если разбит ртутный термометр или электрод, содержащий ртуть (о случившемся сообщить преподавателю), рекомендуется капли ртути собрать амальгамированными пластинками из белой жести или меди. После удаления капель ртути необходимо залить место ее разлива 20%-ным раствором хлорида железа (III).
15. Во избежание отравлений категорически запрещается принимать пищу в химической лаборатории.
16. При мытье химической посуды запрещается работать с хромовой смесью без резиновых перчаток и защитных очков, а также прорезиненного фартука.

Оказание первой медицинской помощи

1. При термических ожогах осторожно обнажить обожженный участок и закрыть сухой асептической повязкой. Обожженный участок нельзя как-либо очищать и мочить водой, этиловым спиртом, перекисью или смазывать мазью.

2. При химических ожогах промыть обожженное место, не обращая внимания на боль, большим количеством проточной воды (10 – 15 мин), в случае кислых реагентов – раствором бикарбоната натрия (2%-ным), а в случае щелочных – разбавленным раствором борной или уксусной кислот.

3. При порезах стеклом:

а) промыть рану можно только в случае попадания в нее едких или ядовитых веществ, в остальных случаях, даже если в рану попал песок, ржавчина, промыть ее водой нельзя;

б) нельзя смазывать рану мазями; перед наложением повязки смазать настойкой йода участок вокруг раны;

в) удалять из раны мелкие осколки стекла может только врач.

4. При отравлении химическими веществами немедленно вызвать врача и одновременно приступить к оказанию первой помощи – если яд попал внутрь – вызвать рвоту, дать противоядие.

В лаборатории должен быть список веществ, вызывающие отравление и применяемые противоядия.

В лаборатории должна быть аптечка с набором медикаментов.

Список литературы

1. Габриелян О.С. Химия: учебное пособие для студентов профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., ОИЦ «Академия»,2019

2. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова – М., ОИЦ «Академия», 2019.

3. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов. – М., ОИЦ «Академия», 2019.

4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник. – М., ОИЦ «Академия», 2019.