

Тамбовское областное государственное
Бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
"Котовский индустриальный техникум"

Учебное пособие
Лабораторный практикум по
органической химии

жидкость мутнеет вследствие образования белого осадка трибромфенола.

ОПЫТ VI. СУЛЬФИРОВАНИЕ ФЕНОЛА.

В пробирку помещают несколько кристаллов фенола и добавляют 3 капли серной кислоты. Встряхивают содержимое пробирки: кристаллы фенола растворяются. Вносят каплю получившегося раствора в другую пробирку и добавляют 4-5 капель воды: фенол выделяется в виде мути.

Реакционная смесь первой пробирке нагревают на кипящей водяной бане в течение 2-3 мин., затем охлаждают содержимое пробирки и выливают в пробирку с 10 каплями холодной воды. Образуется однородный раствор, почти не имеющий характерного запаха фенола.

ОПЫТ VII. НИТРОВАНИЕ ФЕНОЛА.

В пробирку помещают несколько кристалликов фенола, 2-3 капли воды и встряхивают до образования однородного раствора. В другую пробирку помещают 3 капли азотной кислоты конц. и 3 капли воды. Разбавленную азотную кислоту по каплям приливают к жидкому фенолу, все время энергично встряхивая и охлаждая реакционную пробирку, - реакция идет очень энергично. Реакционную смесь выливают в пробирку с несколькими каплями воды. Отверстие пробирки закрывают пробкой с газоотводной трубкой и отгоняют о-нитрофенол в чистую сухую пробирку-приемник. Мутная капля жидкости в приемнике имеет характерный горько-миндальный запах о-нитрофенола. Пара-изомер остается в реакционной пробирке.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как влияет температура на растворимость фенола в воде?
2. Почему фенол на воздухе розовеет, краснеет и при стоянии расплывается?
3. Почему в феноле кислотные свойства выражены ярче, чем в спиртах предельного ряда?
4. Почему его называют “карболовой кислотой”?
5. Почему угольная кислота вытесняет фенол из фенолята?
6. Какие соединения получают при бромировании фенола?
7. С помощью каких реакций можно отличить раствор фенола от растворов спиртов предельного ряда?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ. СВОЙСТВА

- ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Провести цветную реакцию на формальдегид и уксусный альдегид с фуксинсернистой кислотой.
2. Изучить качественные реакции на альдегиды.
3. Изучить качественную реакцию на ацетон.

РЕАКТИВЫ: формальдегид, уксусный альдегид, фуксинсернистая кислота, аммиачный раствор окиси серебра, едкий натр 2н., серноокислая медь, ацетон, раствор йода в йодистом калии.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовка, держатель, спички.

ОПЫТ I. ЦВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ НА АЛЬДЕГИДЫ С ФУКСИНСЕРНИСТОЙ КИСЛОТОЙ.

В две пробирки помещают по 2 капли раствора фуксинсернистой кислоты и добавляют в одну из них 2 капли раствора формальдегида, в другую 2 капли уксусного альдегида. Что наблюдаете?

ОПЫТ II. ОКИСЛЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ РАСТВОРОМ ОКИСИ СЕРЕБРА. (РЕАКЦИЯ СЕРЕБРЯНОГО ЗЕРКАЛА)

В чистую пробирку вводят 2 капли аммиачного раствора окиси серебра. Затем прибавляют 1 каплю раствора формальдегида и подогревают над пламенем спиртовки. На стенах пробирки появляется налет серебряного зеркала.

ОПЫТ III. ОКИСЛЕНИЕ АЛЬДЕГИДОВ ГИДРООКИСЬЮ МЕДИ.

В пробирку помещают 4 капли раствора едкого натра, разбавляют его 4 каплями воды и добавляют 2 капли раствора серноокислой меди. К выпавшему осадку гидроокиси меди прибавляют 1 каплю раствора формальдегида и нагревают до кипения. Выделяется желтый осадок гидроокиси меди, переходящий в красную окись меди.

ОПЫТ IV. ПОЛУЧЕНИЕ ЙОДОФОРМА ИЗ АЦЕТОНА.

Помещают в пробирку 3 капли раствора йода в йодистом калии и 5 капель раствора едкого натра. Раствор обесцвечивается. К обесцвеченному раствору добавляют 1 каплю ацетона. Мгновенно без нагревания выпадает желтовато-белый осадок с характерным запахом йодоформа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Почему температуры кипения низших членов ряда альдегидов и кетонов выше, чем у соответствующих углеводов и ниже, чем у соответствующих спиртов?
2. От чего зависит активность карбонильных соединений?
3. Как влияют на электронную плотность карбонильного углерода электроноакцепторные или электронодонорные заместители?
4. Почему альдегиды активнее кетонов?
5. Каким образом можно определить строение кетона?
6. Каким образом можно отличить следующие вещества: муравьиный альдегид, уксусный альдегид, ацетон?
7. Какие альдегиды не подвергаются альдегидной конденсации?
8. Промышленные способы получения ацетона, его применение?
9. Промышленные способы получения уксусного альдегида?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 СВОЙСТВА ОДНООСНОВНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить физические свойства.

2. Обосновать кислотные свойства карбоновых кислот.

3. Обосновать отличительные свойства муравьиной кислоты.

РЕАКТИВЫ: кислоты: муравьиная, уксусная, щавельная, стеариновая, вода дист., уксусная кислота 0,1н раствор, магний порошок, карбонат натрия, баритовая вода, метиловый оранжевый раствор, лакмус синий, фенолфталеин, муравьинокислый натрий, серная кислота 2н раствор, перманганат калия 0,1н раствор, серная кислота конц., уксуснокислый натрий кр., хлорид железа 0,1н.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, газоотводная трубка, спиртовки, спички, держатель, ложечка.

ОПЫТ I. РАСТВОРИМОСТЬ В ВОДЕ РАЗЛИЧНЫХ КИСЛОТ.

Три капли или несколько кристаллов каждой из исследуемых кислот взбалтывают в пробирке с 5 каплями воды. Если кислота не растворяется, пробирку нагревают. Горячие растворы охлаждают и отмечают выделение кристаллов кислот, растворяющихся лишь при нагревании.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЕНОЛОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить физические свойства фенолов.

2. Обосновать кислотные свойства.

3. Провести качественные реакции на фенолы.

РЕАКТИВЫ: фенол крист., едкий натр 2н раствор, соляная кислота 2н раствор, железо хлористое 1,0н раствор, бромная вода, серная кислота конц., азотная кислота конц.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовки, держатель, спички, водяная баня.

ОПЫТ I. РАСТВОРЕНИЕ ФЕНОЛА В ВОДЕ.

Помещают в пробирку 2 капли жидкого фенола, прибавляют 2 капли воды и взбалтывают. Образуется мутная жидкость – эмульсия фенола. Дают содержимому пробирки отстояться. После отслаивания эмульсия постепенно расслаивается: верхний слой – раствор фенола в воде, нижний – раствор воды в феноле. Фенол плохо растворяется в холодной воде. Осторожно нагревают содержимое пробирки. Получается однородный раствор. При охлаждении образуется мутная жидкость.

ОПЫТ II. ПОЛУЧЕНИЕ ФЕНОЛЯТА НАТРИЯ.

В пробирку помещают 4 капли эмульсии фенола в воде и добавляют 2 капли раствора едкого натра. Немедленно образуется прозрачный раствор фенолята натрия, т.к. хорошо растворяется в воде. Раствор оставляют для следующего опыта.

ОПЫТ III. РАЗЛОЖЕНИЕ ФЕНОЛЯТА НАТРИЯ СОЛЯНОЙ КИСЛОТОЙ.

К половине прозрачного раствора фенолята натрия (из предыдущего опыта) добавляют каплю соляной кислоты. Вновь свободный фенол в виде эмульсии.

ОПЫТ IV. РЕАКЦИЯ ФЕНОЛА С ХЛОРИДОМ ЖЕЛЕЗА (III).

Помещают в пробирку 2 капли раствора фенола, добавляют 3 капли воды и 1 каплю раствора хлорида железа. Появляется интенсивное красно-фиолетовое окрашивание.

ОПЫТ V. ПОЛУЧЕНИЕ ТРИБРОМФЕНОЛА.

В пробирку вводят 2 капли бромной воды и добавляют каплю водного раствора фенола. При этом бромная вода обесцвечивается и

ОПЫТ V. ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА ОКСИДОМ МЕДИ (II).

В сухую пробирку помещают 2 капли этилового спирта. Держа спираль из медной проволоки, нагревают ее в пламени горелки до появления черного налета оксида меди. Еще горячую спираль опускают в пробирку с этиловым спиртом. Черная поверхность спирали становится золотистой вследствие восстановления оксида меди. При этом ощущается характерный запах уксусного альдегида (запах яблок).

ОПЫТ VI. ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ.

В сухую пробирку помещают 2 капли этилового спирта, 2 капли раствора перманганата калия и 3 капли раствора серной кислоты. Осторожно нагревают содержимое пробирки над пламенем горелки. Розовый раствор обесцвечивается. Ощущается характерный запах ацетальдегида.

ОПЫТ VII. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЛИЦЕРИНА С ГИДРОКСИДОМ МЕДИ (II).

Помещают в пробирку 2 капли раствора сульфата меди, 2 капли раствора едкого натра и перемешивают – образуется голубой студенистый осадок гидроксида меди (II). В пробирку добавляют 1 каплю глицерина и взбалтывают содержимое. Осадок растворяется и появляется темно-синее окрашивание вследствие образования глицерина меда.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Почему спирты хорошо растворяются в воде?
2. Почему первичные спирты кипят при более высокой температуре, чем вторичные, а вторичные при более высокой температуре, чем третичные?
3. Чем обусловлены кислотные свойства спиртов?
4. Чем объяснить, что в пропиловом спирте кислотные свойства выражены ярче, чем в изопропиловом, а в этиленгликоле ярче, чем в этиловом спирте?
5. С помощью каких реакций отличить растворы этилового спирта от раствора этиленгликоля?
6. Как осуществляется ассоциация спиртов?
7. Какие продукты получаются при окислении первичных спиртов, вторичных спиртов?

ОПЫТ II. КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ.

1. В три пробирки помещают по 1 капле раствора уксусной кислоты. В первую пробирку добавляют 1 каплю метилового оранжевого, во вторую – 1 каплю лакмуса и в третью – 1 каплю фенолфталеина. В пробирке с метиловым оранжевым появляется красное окрашивание, в пробирке с лакмусом – розовое. Фенолфталеин остается бесцветным.

2. В пробирку помещают 2 капли раствора уксусной кислоты и добавляют немного магния. К отверстию пробирки подносят горячую лучинку. При этом наблюдается вспышка, сопровождающаяся резким звуком, характерным для вспышки смеси водорода и воздуха.

ОПЫТ III. ОБРАЗОВАНИЕ И ГИДРОЛИЗ УКСУСНОКИСЛОГО ЖЕЛЕЗА.

В пробирку помещают несколько кристалликов уксусного натрия, 3 капли воды и 2 капли раствора хлорида железа (III). Раствор окрашивается в желтовато-красный цвет в результате образования железной соли уксусной кислоты. Раствор нагревают до кипения. Тотчас же выпадают хлопья основных солей красно-бурого цвета.

ОПЫТ IV. ОКИСЛЕНИЕ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ.

В пробирку налейте 2 мл раствора муравьиной кислоты, добавьте 2 капли раствора перманганата калия и 3 капли раствора серной кислоты. Отверстие пробирки закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опускают в пробирку с баритовой водой. Содержимое пробирки нагревают в пламени горелки. Через несколько секунд розовый раствор обесцвечивается, а баритовая вода во второй пробирке мутнеет.

ОПЫТ V. РАЗЛОЖЕНИЕ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ НАГРЕВАНИИ С КОНЦ. СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ.

В пробирку приливают 3 капли муравьиной кислоты, 3 капли концентрированной серной кислоты и нагревают смесь в пламени горелки. Бурно выделяется газ. При поджигании газ горит голубоватыми вспышками.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие кислоты не растворяются в воде?
2. Почему кислоты кипят при более высокой температуре, чем RON ?
3. Чем объясняются кислотные свойства карбоновых кислот?
4. Какая кислота сильнее: муравьиная или уксусная и почему?
5. Где кислотные свойства выражены ярче в кислотах или спиртах и почему?
6. Чем отличается муравьиная кислота от уксусной?
7. Какими реактивами можно отличить муравьиную кислоту от других кислот?
8. Почему в карбоновых кислотах не происходит разрыв связи в карбонильной группе в отличие от альдегидов и кетонов?
9. Как влияют донорные и акцепторные группы на кислотные свойства кислот?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 СВОЙСТВА ДВУХОСНОВНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить свойства двухосновных карбоновых кислот на примере щавельной кислоты.

2. Обосновать ее отличительные свойства.

РЕАКТИВЫ: муравьинокислый натрий крист., хлорид кальция 0,1н раствор, щавельная кислота крист., серная кислота конц., баритовая вода насыщ. раствор, перманганат калия 0,1н раствор, серная кислота 0,2н.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, газоотводная трубка, спиртовка, спички, держатель.

ОПЫТ I. ПОЛУЧЕНИЕ НАТРИЕВОЙ СОЛИ ЩАВЕЛЬНОЙ КИСЛОТЫ.

В сухую пробирку помещают несколько крупинок муравьинокислого натрия и сильно нагревают на пламени горелки. Расплавленная соль разлагается с выделением водорода. Содержимому пробирки дают остыть, добавляют к сплаву 3-4 капли воды и слегка нагревают до появления прозрачного раствора.

В другую пробирку помещают несколько крупинок муравьинокислого натрия и добавляют 3-4 капли воды. В обе пробирки добавляют по 1 капле раствора хлорида кальция. В первой пробирке (с щавелевокислым натрием) образуется белый осадок нерастворимой в воде кальциевой соли щавелевой кислоты. В пробирке с раствором

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ОДНОАТОМНЫХ И МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить физические свойства спиртов.

2. Обосновать кислотные свойства спиртов и отношение их к индикаторам.

3. Обосновать окисляемость спиртов.

4. Провести качественную реакцию на многоатомные спирты.

РЕАКТИВЫ: этиловый спирт, глицерин, CuSO_4 безв., лакмусовая бумага, 1%-ный раствор фенол-фталеина, натрий (мет.), спираль из медной проволоки, KMnO_4 0,1н, 2н раствор H_2SO_4 , CuSO_4 0,2н, NaOH раствор 2н, фильтровальная бумага, H_2O дист.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовка, пинцет, держатель, спички.

ОПЫТ I. ОБНАРУЖЕНИЕ ПРИСУТСТВИЯ ВОДЫ В СПИРТЕ.

В сухую пробирку помещают немного порошка безводного сульфата меди и добавляют 3-4 капли этилового спирта. Смесь хорошо встряхивают и слабо нагревают. Белый порошок быстро окрашивается в голубой цвет.

ОПЫТ II. РАСТВОРИМОСТЬ ЭТИЛОВОГО СПИРТА В ВОДЕ.

Помещают в сухую пробирку 2 капли этилового спирта и добавляют по каплям воду. Помутнение не наблюдается. Этиловый спирт смешивается с водой во всех отношениях.

ОПЫТ III. ОТНОШЕНИЕ СПИРТОВ К ИНДИКАТОРАМ.

В четыре пробирки помещают по 3 капли воды и добавляют по 2 капли этилового, пропилового, бутилового и изоамилового спиртов. Испытывают растворы спиртов на фенолфталеин и лакмус.

ОПЫТ IV. ОБРАЗОВАНИЕ И ГИДРОЛИЗ АЛКОГОЛЯТОВ.

В сухую пробирку помещают маленький кусочек металлического натрия. Добавляют 3 капли этилового спирта и закрывают пробирку пальцем. По окончании реакции подносят пробирку к пламени горелки и отнимают палец. У отверстия пробирки воспламеняется выделяющийся водород. Оставшийся на дне пробирки беловатый осадок этилата натрия растворяют в 2-3 каплях воды дист., добавляют 1 каплю спиртового раствора фенолфталеина – появляется малиновое окрашивание.

до исчезновения кристалликов бромистого калия в реакционной пробирке.

В приемнике образуется 2 слоя: нижний – бромистый этил, верхний – вода. С помощью пипетки удаляют верхний слой. Стеклопалочкой вносят каплю бромистого этила в пламя горелки. Пламя окрашивается по краям в зеленый цвет. Какие реакции при этом протекают?

ОПЫТ II. ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРИСТОГО ЭТИЛА.

В пробирку насыпают мелкие кристаллы хлористого натрия (слой высотой 1 мм), затем добавляют 3 мл этилового спирта, 3 мл серной кислоты конц., нагревают смесь на пламени спиртовки. Выделяющийся хлористый этил загорается, образуя характерное колечко, окрашенное в зеленый цвет.

Написать уравнение реакции, дать характеристику хлористому этилу.

ОПЫТ III. ПОЛУЧЕНИЕ ЙОДОФОРМА ИЗ ЭТИЛОВОГО СПИРТА.

В пробирку помещают 1 мл этилового спирта, 3 мл раствора йода в йодистом калии и 3 мл едкого натра 2н.

Содержимое пробирки нагревают не допуская закипания, т.к. в кипящем растворе йодоформа расщепляются щелочью. Появляется беловатая муть, из которой постепенно при охлаждении образуются кристаллы йодоформа. Если муть растворяется, то добавляют еще 3-4 капли раствора йода к теплой реакционной смеси и тщательно перемешивают содержимое пробирки, пока не начнется выделение кристаллов. 2 капли осадка переносят на предметное стекло и просматривают их под микроскопом.

Какая форма получается у кристаллов йодоформа?

Написать уравнение соответствующих реакций. Дать характеристику йодоформа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. От чего зависит температура кипения и плотность галогенопроизводных?
2. Почему галогенопроизводные реакционноспособные вещества?
3. От чего зависит реакционная способность галогенопроизводных?
4. Почему галоген в арилгалогенидах дезактивирует ядро?

муравьинокислого натрия осадка не получается, т.к. кальциевая соль муравьиной кислоты растворима в воде.

ОПЫТ II. РАЗЛОЖЕНИЕ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ НАГРЕВАНИИ С КОНЦ. СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ.

В пробирку помещают несколько кристаллов щавелевой кислоты и добавляют 2 капли серной кислоты. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой и нагревают на пламени горелки. Поджигают выделяющийся газ – он горит голубоватыми вспышками. После этого конец газоотводной трубки опускают в баритовую воду. Баритовая вода мутнеет.

ОПЫТ III. ОКИСЛЕНИЕ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ.

В пробирку помещают несколько кристалликов щавелевой кислоты, добавляют 2 капли перманганата калия и 1 каплю серной кислоты. Отверстие пробирки закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опущен в пробирку с баритовой водой. Реакционную смесь нагревают. Розовый раствор перманганата калия обесцвечивается, а в пробирке с баритовой водой появляется белый осадок карбоната.

ОПЫТ IV. РАЗЛОЖЕНИЕ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ НАГРЕВАНИИ.

Несколько кристаллов щавелевой кислоты нагревают в пробирке с газоотводной трубкой, оттянутый конец которой опущен в пробирку с баритовой водой. Газ, выделяющийся при нагревании, вызывает помутнение баритовой воды. После этого газоотводную трубку вынимают из пробирки с баритовой водой и поджигают газ.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Чем отличаются по строению 2-х основные кислоты от одноосновных?
2. Чем отличается щавелевая кислота от других 2-х основных кислот?
3. Где кислотные свойства выражены ярче в щавелевой кислоте или уксусной?
4. Какие свойства проявляет щавелевая кислота при взаимодействии с перманганатом калия?
5. Как получается щавелевая кислота в промышленности?
6. Где применяется щавелевая кислота?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13 ВЫСШИЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ. МЫЛА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить свойства высших карбоновых кислот, обосновать их кислотный характер.

2. Выделить высшие кислоты из мыл.

3. Доказать неопределенность высших кислот.

РЕАКТИВЫ: стеарин, диэтиловый эфир, едкий натрий 0,1н раствор, фенолфталеин, мыло тв., вода дист., мыло конц. раствор, серная кислота 2н, бромная вода, этиловый спирт, хлорид кальция 0,1н.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовки, спички, ложечки.

ОПЫТ I. КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА СТЕАРИНА.

В две сухие пробирки помещают по 4 капли диэтилового эфира. В одну пробирку добавляют маленький кусочек стеарина и растворяют его в эфире без нагревания. В обе пробирки прибавляют по 1 капле фенолфталеина, по 1 капле раствора едкого натра и тщательно встряхивают. В пробирке, содержащей стеарин, появляется малиновое окрашивание, которое при перемешивании исчезает. В пробирке с эфиром и щелочью появляется стойкая малиновая окраска.

ОПЫТ II. РАСТВОРЕНИЕ МЫЛА В ВОДЕ.

В пробирку помещают кусочек мыла (примерно 10 мг), добавляют 5 капель воды и тщательно взбалтывают содержимое пробирки в течение 1-2 мин. после этого содержимое пробирки нагревают в пламени горелки. Натриевое и другие щелочные мыла (калиевое, аммониевое) хорошо растворяются в воде.

ОПЫТ III. ВЫДЕЛЕНИЕ ВЫСШИХ КИСЛОТ ИЗ МЫЛА.

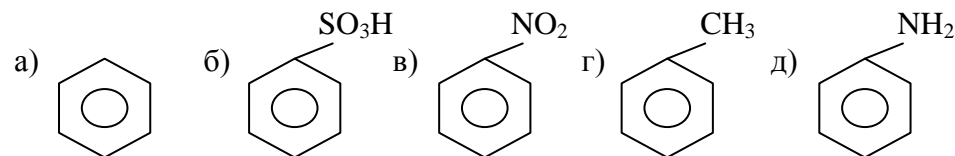
В пробирку помещают 5 капель конц. раствора мыла, добавляют 1 каплю раствора серной кислоты и слегка подогревают содержимое пробирки в пламени горелки. Всплывает белый маслянистый слой свободных жирных кислот. Водный раствор осветляется. Содержимое пробирки оставить для следующего опыта.

ОПЫТ IV. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НЕПРЕДЕЛЬНОСТИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ МЫЛА.

В пробирку с выделенными жирными кислотами добавляют 3 капли бромной воды и энергично взбалтывают – бромная вода обесцвечивается. Следовательно, в состав жирных кислот, выделенных из мыла, входят и непредельные кислоты, которые легко присоединяют

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. От чего зависят температура кипения и плавления аренов?
2. Почему для бензола характерны реакции электрофильного замещения?
3. Почему бензол устойчив к действию окислителя?
4. Как протекают в аренах реакции присоединения и почему?
5. Как протекают в аренах реакции замещения и окисления и почему?
6. Почему нитрование бензола проходит в присутствии серной кислоты?
7. Заместители I рода, их направляющее действие?
8. Заместители II рода, их направляющее действие?
9. Расположите предложенные вещества в ряд по увеличению активности.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Научиться получать в лабораторных условиях галогенопроизводные.

2. Изучить свойства галогенопроизводных

РЕАКТИВЫ: спирт этиловый, серная кислота конц., бромистый калий крист., хлористый натрий крист., раствор йода в йодистом калии, едкий натр 2н.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовка, газоотводная трубка, спички, держатель, микроскоп, предметное стекло.

ОПЫТ I. ПОЛУЧЕНИЕ БРОМИСТОГО ЭТИЛА.

В пробирку с газоотводной трубкой помещают 3 мл спирта, 2 мл воды, 3 мл концентрированной серной кислоты. Охладив разогревшуюся спирто-кислотную смесь, в нее помещают несколько кристалликов бромистого калия. Пробирку закрепляют наклонно в лапке штатива и осторожно нагревают содержимое пробирки до кипения. Конец газоотводной трубки погружают в другую пробирку, содержащую 6-7 капель воды и охлаждаемую льдом. Нагревание ведут бром по месту разрыва двойной связи, обесцвечивая при этом бромную воду.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, чашка фарфоровая, стакан, бюретка, спички.

ОПЫТ I. РАСТВОРИМОСТЬ БЕНЗОЛА В РАЗЛИЧНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ.

В три пробирки помещают по одной капле бензола. В одну пробирку добавляют 3 капли воды, в другую 3 капли спирта, в третью пробирку 3 капли эфира. Содержимое пробирки тщательно встряхивают. В пробирке со спиртом и эфиром образуется однородный раствор, в пробирке с водой 2 слоя.

ВЫВОД: бензол в воде практически нерастворим, хорошо растворяется в органических растворителях.

ОПЫТ II. ГОРЕНИЕ БЕНЗОЛА.

Опыт проводим в вытяжном шкафу. В фарфоровую чашку помещают 1 каплю бензола и поджигают. Бензол горит ярким коптящим пламенем.

ОПЫТ III. ОКИСЛЕНИЕ БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ.

1. ОКИСЛЕНИЕ БЕНЗОЛА.

В пробирку помещают 3 капли воды, 1 каплю раствора марганцевокислого калия и 1 каплю раствора серной кислоты.

К полученному раствору добавляют 2 капли бензола и встряхивают содержимое пробирки, розовый раствор при этом не обесцвечивается. Одним из важных условий является его устойчивость к окислителям.

2. ОКИСЛЕНИЕ ТОЛУОЛА.

В пробирку помещают 3 капли воды, 1 каплю раствора марганцевокислого калия и 1 каплю раствора серной кислоты. Затем добавляют 1 каплю толуола и энергично встряхивают в течение 1-2 мин.

Что происходит? Написать уравнение реакции.

ОПЫТ IV. НИТРОВАНИЕ БЕНЗОЛА.

В пробирку, охлажденной водой, поместите 2 мл конц. серной кислоты и 1 мл конц. азотной кислоты. Беспрерывно взбалтывайте жидкость, прибавьте по каплям 1 мл бензола. Когда будет прилит раствор бензола перенесите пробирку в стакан с горячей водой и энергично встряхните ее, пока весь бензол не растворится. После этого вылейте жидкость в стакан с небольшим количеством воды и дайте ей отстояться. Отметьте запах миндаля.

ОПЫТ V. ГИДРОЛИЗ СПИРТОВОГО РАСТВОРА МЫЛА.

В сухую пробирку помещают кусочек мыла, 4 капли спирта, энергично взбалтывают и добавляют 1 каплю фенолфталеина. Окраска раствора не меняется. К спиртовому раствору мыла прибавляют по каплям дист. воду. По мере прибавления воды появляется розовое окрашивание. Интенсивность окраски увеличивается.

ОПЫТ VI. ОБРАЗОВАНИЕ НЕРАСТВОРИМЫХ КАЛЬЦИЕВЫХ СОЛЕЙ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.

В пробирку помещают 2 капли раствора мыла, 1 каплю раствора хлорида кальция и взбалтывают содержимое пробирки. Выпадает белый осадок.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как в промышленности получают высшие карбоновые кислоты?
2. Как в промышленности получают мыла?
3. Почему мыла свертываются в жесткой воде?
4. Обосновать силу высших карбоновых кислот.
5. Как доказать наличие двойной связи в непредельных высших карбоновых кислотах?
6. Какими недостатками обладают мыла и чем их заменяют?
7. Объясните, почему при стирке мылами ткани становятся жесткими?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14 НИТРОСОЕДИНЕНИЯ. СУЛЬФОСОЕДИНЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Получить нитробензол и изучить его свойства.

2. Получить нитротолуол и изучить его свойства.

3. Получить бензолсульфоокислоту и изучить его свойства.

РЕАКТИВЫ: бензол, азотная кислота конц., серная кислота конц., толуол.

ОБОРУДОВАНИЕ: водяная баня, термометр, плитка.

ОПЫТ I. ПОЛУЧЕНИЕ НИТРОБЕНЗОЛА.

В сухую пробирку помещают 2 капли концентрированной азотной кислоты и 3 капли концентрированной серной кислоты.

Полученную нитрующую смесь охлаждают и добавляют 2 капли бензола. Пробирку помещают в водяную баню, нагревают до 50-55°C, на 2-3 мин., постоянно встряхивая пробирки, после этого выливают реактивную смесь в заранее приготовленную пробирку с водой. На дно опускается капля тяжелого, чуть желтоватого нитробензола, мутного от присутствия влаги. Отставить до следующего опыта.

ОПЫТ II. ПОЛУЧЕНИЕ ДИНИТРОБЕНЗОЛА.

В пробирку помещают 2 капли азотной кислоты, 3 капли серной кислоты. К горячей нитрующей смеси приливают 2 капли нитробензола и нагревают в кипящей водяной бане при постоянном взбалтывании 3-4 мин.

Затем реактивную смесь охлаждают и выливают в пробирку с водой. Динитробензол вначале выделяется в виде тяжелой маслянистой капли, затем быстро переходит в кристаллическое состояние.

ОПЫТ III. НИТРОВАНИЕ ТОЛУОЛА.

В пробирке готовят нитрующую смесь из 2 капель концентрированной азотной кислоты и 3 капель концентрированной серной кислоты. К нитрующей смеси приливают 2 капли толуола и энергично встряхивают содержимое пробирки. Через 1-2 мин. реакционную смесь выливают в пробирку с водой. На дно опускается тяжелая капля нитротолуола.

ОПЫТ IV. ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛСУЛЬФОКИСЛОТЫ.

В пробирку помещают 3 капли бензола и 5 капель концентрированной серной кислоты. Содержимое пробирки нагревают в кипящей водяной бане при постоянном взбалтывании реакционной смеси. После получения однородного раствора выливают сульфомассу в пробирку с 10 каплями холодной воды. Если сульфирование закончено полностью, образуется прозрачный раствор, так как сульфокислоты растворимы в воде.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Почему нитробензол получается при температуре 50°C, а динитробензол при более высокой температуре?
2. Как влияют на активность бензольного ядра группы O₂, O₃H?
3. Что легче вступает в реакцию бензол или нитробензол, бензол или бензолсульфокислота?

ОПЫТ III. ОБРАЗОВАНИЕ АЦЕТИЛЕНА СЕРЕБРА.

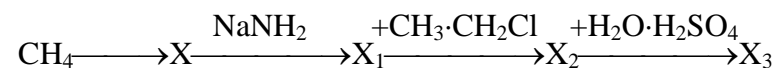
Соберите прибор, как указано в предыдущем опыте. В пробирку вносят несколько капель аммиачного раствора окиси серебра. Через этот раствор пропускают ток ацетилена. В пробирке образуется светло-желтый осадок ацетиленида серебра, который затем становится серым.

ОПЫТ IV. ОБРАЗОВАНИЕ АЦЕТИЛЕНИДА МЕДИ.

В сухую пробирку помещают 1-2 кусочка карбида кальция и добавляют 2 капли воды. В отверстие пробирки вводят полоску фильтрованной бумаги, смоченной аммиачным раствором хлористой меди CuCl. Появляется красно-бурое окрашивание вследствие образования ацетиленида меди.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Почему перед началом реакции все детали прибора должны быть сухими?
2. Экзо- или эндотермической является реакция получения ацетилена?
3. Почему возможна у ацетилена реакция заземления, а у этилена нет?
4. Чем отличается пламя при сгорании ацетилена от пламени метана. Почему?
5. С помощью каких уравнений реакций можно отличить ацетилен от метана?
6. Осуществите превращения:

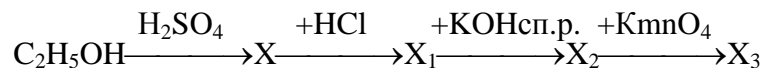


ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 АРЕНЫ, БЕНЗОЛ, ТОЛУОЛ, СВОЙСТВА

- ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
1. Изучить свойства ароматических углеводородов:
 - отношение бензола к различным растворителям.
 2. Изучить химические свойства:
 - горение бензола
 - окисление бензола и его гомологов
 - нитрование бензола

РЕАКТИВЫ: бензол, вода, спирт, эфир, серная кислота 2н, марганцевокислый калий, 0,1н раствор толуол, серная кислота конц., азотная кислота конц.

3. Почему серная кислота, применяющаяся в опыте должна быть концентрированной?
4. С помощью каких качественных реакций можно отличить этилен от метана?
5. Осуществите превращения:



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ПОЛУЧЕНИЕ АЦЕТИЛЕНА. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ АЛКИНОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Получить ацетилен экспериментальным путем.

2. Изучить его свойства и отметить сходство и различие ацетилена с изученными ранее углеводородами.

РЕАКТИВЫ: карбид кальция, вода дист., аммиачный раствор хлорида меди (I), аммиачный раствор окиси серебра, марганцевокислый калий, бромовая вода.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, пробирка большая с пробиркой с оттянутым концом, вата, спички.

ОПЫТ I. ПОЛУЧЕНИЕ АЦЕТИЛЕНА.

В пробирку положите кусочек карбида кальция, небольшой кусочек ваты и смочите водой. Широкое отверстие пробирки закройте пробкой с оттянутым концом трубки, подожмите выделяющийся ацетилен. Вначале ацетилен горит коптящим пламенем, которое под конец реакции, когда выделение ацетилена становится совершенно ослепительно ярким. Напишите уравнение реакции.

ОПЫТ II. СВОЙСТВА АЦЕТИЛЕНА.

Соберите прибор из пробирки с газоотводной трубкой. В пробирку поместите несколько кусочков карбида кальция, длинный конец стеклянной трубки опустите в пробирку с разбавленным раствором марганцевокислого калия и пропустите ток ацетилена, для чего смочите карбид кальция водой. Через несколько минут происходит обесцвечивание раствора и выпадают бурые хлопья гидрата двуокиси марганца. Тоже самое сделайте с бромной водой.

Наблюдайте обесцвечивание бромной воды.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15 СВОЙСТВА АМИНОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить физические свойства анилина.

2. Изучить химические свойства, обосновать его основной характер.
3. Изучить качественные реакции на анилин.

РЕАКТИВЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: анилин, серная кислота 2н, соляная кислота конц., едкий натрий 2н, фенол-фталеин, лакмус красный, хлорная известь, газетная бумага, лучинка, бромная вода, дифениламин, азотная кислота конц., серная кислота конц., микроскоп, предметное стекло, пробирки.

ОПЫТ I. РАСТВОРИМОСТЬ АНИЛИНА В ВОДЕ.

В пробирку помещают 5 капель воды, 1 каплю анилина и энергично взбалтывают – образуется эмульсия анилина в воде. Добавляют еще 3-4 капли воды и снова взбалтывают содержимое пробирки – эмульсия сохраняется.

Анилин плохо растворим в воде. В насыщенном водном растворе при 16°C содержится 3% анилина.

ОПЫТ II. ОБРАЗОВАНИЕ СОЛЕЙ АНИЛИНА И ИХ РАЗЛОЖЕНИЕ.

1. В пробирку помещают 1 каплю анилина, 8 капель воды и встряхивают содержимое пробирки. Одну каплю эмульсии наносят на лакмусовую бумажку.

Цвет красного лакмуса не меняется.

2. Приготовленную эмульсию анилина делят на две части. К одной части добавляют по каплям раствор серной кислоты. Образуется осадок сернокислого анилина. Нагревают пробирку до растворения осадка и медленно охлаждают. Выпавшие игольчатые кристаллы переносят на предметное стекло и рассматривают в микроскоп.

ОПЫТ III. ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ АНИЛИНА.

1. ЦВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ С ЛИНГИНОМ.

В пробирку помещают 1 каплю анилина, 5 капель воды и по каплям добавляют соляную кислоту до образования прозрачного раствора солянокислого анилина. Каплю этого раствора наносят на полоску газетной бумаги. Появляется желто-оранжевое окрашивание. Лучинка, опущенная в раствор солянокислого анилина, также окрашивается в желто-оранжевый цвет. Окрашивание обусловлено присутствием в бумаге и древесине лингина.

Если раствором соли анилина смочить полоску фильтровальной бумаги, окрашивания не произойдет, так как фильтровальная бумага представляет собой чистую клетчатку.

2. ЦВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ С ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТЬЮ.

Готовят раствор солянокислого анилина и каплю раствора наносят на предметное стекло. Добавляют каплю раствора хлорной извести. Появляется темно-зеленое окрашивание, переходящее в синее, а затем в черное.

Эти реакции основаны на легкой окисляемости анилина. Конечным продуктом является “черный анилин” – краситель для хлопчатобумажных тканей, меха.

ОПЫТ IV. БРОМИРОВАНИЕ АНИЛИНА.

В пробирку помещают 3 капли бромной воды и 1 каплю анилиновой воды. Выпадает белый осадок триброманилина.

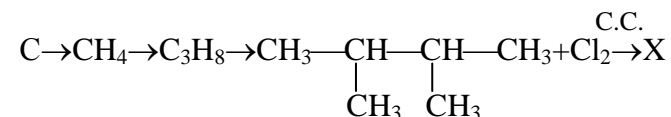
ОПЫТ V. ЦВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ДИФЕНИЛАМИНА С АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ.

В пробирку помещают 2-3 кристалла дифениламина и каплю серной кислоты, размешивают кристаллы до растворения, т.е. до образования сернокислой соли дифениламина. Одну каплю разбавленного раствора азотной кислоты помещают в пробирку с сернокислой солью дифениламина. Появляется яркое синее окрашивание.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Чем обусловлены основные свойства аминов?
2. Как влияют на основные свойства донорные и акцепторные группы?
3. Где ярче выражены основные свойства в
 - аммиаке или метиламине,
 - анилине или аммиаке,
 - анилине или метиламине,
 - метиламине или диметиламине.
4. Как можно получить анилин в лабораторных условиях, в промышленности?
5. С помощью какого реактива можно отличить первичные амины от вторичных, третичных?
6. Напишите уравнение реакций, позволяющих отличить анилин, фенол, дифениламин.
7. В чем заключается сущность крашения анилином?

4. Осуществите превращения:



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛЕНА. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ АЛКЕНОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Освоить лабораторный способ получения этилена, изучить его свойства и сравнить их со свойствами метана.

РЕАКТИВЫ: Этиловый спирт, серная кислота (конц.), песок, марганцевокислый калий, бромная вода, аммиачный раствор хлористой меди, аммиачный раствор азотнокислого серебра, вода дист., карбид кальция.

ОБОРУДОВАНИЕ: Пробирки, штатив, спиртовка, спички, пробирка с пробкой с оттянутым концом, вата, держатель.

ОПЫТ I. ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛЕНА И ЕГО ГОРЕНИЕ.

В сухую пробирку помещают несколько крупинок песка, 2 капли этилового спирта и 4 капли концентрированной серной кислоты. Закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой и осторожно нагревают пламенем спиртовки. Выделяется газ, поджигают у конца газоотводной трубки.

ОПЫТ II. ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЭТИЛЕНА С БРОМОМ.

Не прекращая нагревания пробирки, опускают конец газоотводной трубки в пробирку с 5-ю каплями бромной воды.

Бромная вода обесцвечивается.

ОПЫТ III. ОТНОШЕНИЕ ЭТИЛЕНА К ОКИСЛИТЕЛЯМ.

Не прекращая нагревания пробирки, опускают конец газоотводной трубки в пробирку с 2-мя каплями раствора марганцевокислого калия и 4-мя каплями воды. Раствор быстро обесцвечивается.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Почему алкены обладают высокой реакционной способностью по отношению к алканам?
2. Чем отличается пламя этилена от пламени метана? Почему?

помещают в кристаллизатор с водой и подводят конец трубки под пробирку, наполненную водой. Смесь продолжают нагревать.

Когда пробирка наполнится метаном, выньте ее из воды и закройте пальцем, держите вверх дном. Снимите газоотводную трубку и прекратите нагревание. Зажгите лучинку, а затем откройте пробирку отверстием вверх, подожгите метан и осторожно лейте воду. Метан горит большим пламенем, с воздухом образует смесь, которая при поджигании дает сильный взрыв.

Напишите уравнение реакций получения и горения метана.

После этого газоотводную трубку поверните изогнутым концом вверх, присоедините небольшой отрезок стеклянной трубки и пропустите метан через раствор марганцевокислого калия в пробирке и бромную воду в другой пробирке.

Обесцвечивание растворов не происходит.

ОПЫТ II. ОКИСЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

В пробирку помещают 1 каплю исследуемого алкана (или смеси алканов), 1 каплю раствора углекислого натрия и 2-3 капли раствора перманганата калия. Содержимое пробирки энергично взбалтывают. Фиолетовая окраска водного слоя не изменяется, т.к. алканы в этих условиях не окисляются.

ОПЫТ III. ДЕЙСТВИЕ КОНЦ. СЕРНОЙ КИСЛОТЫ НА ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

В пробирку помещают 2 капли жидкого алкана и 2 капли серной кислоты. Содержимое пробирки энергично перемешивают 1-2 минуты, охлаждая пробирку проточной водой. В условиях опыта алканы с серной кислотой не реагируют.

При небольшом нагревании дымящая серная кислота образует с алканами, содержащими третичный углеродный атом, сульфокислоты. При высоких температурах серная кислота действует как окислитель.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как изменяются температуры кипения и плавления алканов с ростом и разветвлением углеродной цепи. Почему?
2. Объясните прочность углерод-водородной и углерод-углеродной связи в алканах.
3. Определите массовую долю углерода в метане.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16 УГЛЕВОДЫ. СВОЙСТВА МОНОСАХАРИДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Доказать наличие альдегидной группы в глюкозе.

2. Доказать наличие гр. ОН в глюкозе.

РЕАКТИВЫ: глюкоза 0,5%-ный раствор, едкий натрий 2н. раствор, сульфат меди (II) 0,2н раствор, раствор сахарата меди, реактив Фелинга, аммиачный раствор окиси серебра, 0,2н раствор нитрата серебра, едкий натрий коц. 40% раствор.

ОПЫТ I.

В пробирку помещают 1 каплю раствора глюкозы и 5 капель раствора едкого натра. К полученной смеси добавляют 1 каплю раствора сульфата меди (II) и встряхивают содержимое пробирки. Образующийся вначале голубоватый осадок гидроксида меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ мгновенно растворяется, получается прозрачный раствор сахарата меди, имеющий слабую синюю окраску.

ОПЫТ II.

К полученному в предыдущем опыте щелочному раствору сахарата меди добавляют 5-6 капель воды (высота слоя жидкости должна быть 10-15 мм). содержимое пробирки нагревают над пламенем горелки, держа пробирку наклонно, так чтобы нагревалась только верхняя часть раствора, а нижняя оставалась без нагрева (для контроля). При осторожном нагревании до кипения нагревания часть синего раствора окрашивается в оранжево-желтый цвет вследствие образования гидроксида меди (II) CuOH . При более продолжительном нагревании может образоваться красный осадок оксида меди (I) Cu_2O .

ОПЫТ III.

В пробирку вводят 3 капли раствора глюкозы и каплю реактива Фелинга (щелочного раствора медного алкоголя сегнетовой соли). Держа пробирку наклонно, осторожно нагревают верхнюю часть раствора. При этом нагретая часть раствора окрашивается в оранжево-желтый цвет вследствие образования гидроксида меди(I) CuOH , которая в дальнейшем переходит в красный осадок оксида меди (I) Cu_2O .

ОПЫТ IV.

В пробирку помещают каплю раствора нитрата серебра, 2 капли раствора едкого натра и приливают по каплям раствор аммиака до растворения образовавшегося осадка гидроксида серебра. Затем добавляют 1 каплю раствора глюкозы и слегка подогревают содержимое

пробирки над пламенем горелки до начала почернения раствора. Дальше реакция идет без нагревания и металлическое серебро выделяется на стенках пробирки в виде блестящего зеркального налета.

ОПЫТ V.

В пробирку помещают 4 капли раствора глюкозы и добавляют 2 капли раствора едкого натра. Нагревают смесь до кипения и осторожно кипятят 2-3 мин. Раствор при этом желтеет, а затем становится темно-коричневым.

При нагревании с щелочами моносахариды, подобно альдегидам, осмоляются и буреют, подвергаясь при этом расщеплению и отчасти окислению.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие соединения называются моносахаридами?
2. С помощью каких реакций можно доказать наличие гр. OH и –C в глюкозе?
3. Какие формы строения характерны для глюкозы?
4. Какие функциональные группы содержатся в фруктозе?
5. Чем отличается глюкоза от фруктозы?
6. Как образуется окисная группа?
7. Почему метилглюкозид не дает реакцию серебряного зеркала?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17 ГИДРОЛИЗ КРАХМАЛА

Положите половинку ложечки крахмала и приготовьте 50 мл крахмального клейстера и поместите его немного в пробирку и охладите ее. Внесите сюда же каплю раствора йода. Появилось синее окрашивание характерное для крахмала. Внесите в пробирку 10 мл крахмального клейстера, прибавьте 1 мл 10% раствора серной кислоты и прокипятите 5 мин.

Дайте жидкости отстояться, перенесите несколько капель на стекло. Если синее окрашивание не появилось, то это указывает на превращение крахмала в новое вещество, не дающее окраски с йодом (гидролиз крахмала).

К оставшейся части жидкости прибавьте несколько капель слабого раствора медного купороса щелочи. Доведите до кипения.

Раствор разделите на две части, к одной части прилейте раствор азотнокислого свинца. Какого цвета получается осадок? К другой части прибавляйте по каплям свежеприготовленный раствор нитропрусида натрия до появления красно-фиолетового окрашивания.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. При сжигании вещества массой 3,72 г содержащего углерод, водород, серу было получено 5,26 г CO₂; 3,24 г H₂O; 3,84 г O₂. Установить формулу вещества, если D_H=15.
2. При сжигании 2,28 г органического вещества было получено 1,92 г H₂O; 7,97 г CO₂. Кроме углерода и водорода в состав вещества входит азот, содержание которого 15,04 %. Какова формула вещества?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАНА. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Научиться получать метан в лабораторных условиях.
2. Изучить свойства алканов.

РЕАКТИВЫ: уксуснокислый натрий обезвоженный, натронная известь, бромная вода, перманганат калия, In раствор, углекислый натрий In раствор, жидкие алканы, серная кислота конц.

ОБОРУДОВАНИЕ: Газоотводная трубка с изогнутым концом, кристаллизатор, пробирка для сбора газа, стакан, трубка с резиновой насадкой, штатив, пробирки, лучинка, спички, держатель.

ОПЫТ I. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАНА

Для получения метана готовят смесь, состоящую из одного объема сплавленного уксуснокислого натрия с двойным объемом прокаленной натронной извести. Смесь помещают в фарфоровую ступку в объеме одной чайной ложки и тщательно перемещают и измельчают в тонкий порошок. После этого пересыпьте в сухую пробирку, закройте пробкой с газоотводной трубкой и изогнутым концом.

Укрепите пробирку со смесью горизонтально так, чтобы дно ее было немного выше. Осторожно нагрейте смесь 5-10 сек., для того, чтобы вышел расширяющийся воздух. Поэтому первые порции выпускайте наружу, а затем изогнутый конец газоотводной трубки

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ОТКРЫТИЕ АЗОТА И СЕРЫ В ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Определить содержатся ли в составе выданных образцов органических веществ азот и сера.

РЕАКТИВЫ: мочевина крист., металлический натрий, этиловый спирт, вода дист., растворы железного купороса и хлорита железа, HCl 2н раствор, роданистый аммоний кр., свинец азотнокислый, нитропруссид натрия.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовка, спички, пинцет, нож, фильтровальная бумага.

ОПЫТ I. ОТКРЫТИЕ АЗОТА В МОЧЕВИНЕ.

В сухую пробирку помещают 5-10 мг мочевины (несколько кристалликов) и прибавляют небольшой кусочек металлического натрия. Нагревают смесь осторожно в пламени горелки до сплавания мочевины с натрием. При этом иногда наблюдается небольшая вспышка.

После охлаждения пробирки со сплавом добавляют в нее 3 капли этилового спирта для устранения остатков металлического натрия, который реагирует со спиртом не так бурно, как с водой.

Затем в пробирку добавляют 5 капель дистиллированной воды и нагревают на пламени горелки для растворения образовавшегося цианистого натрия. После чего в пробирку добавляют 1 каплю 0,1н раствора железного купороса (FeSO_4), 1 каплю 0,1н раствора хлорного железа (FeCl_3) и каплю 2н раствора соляной кислоты, для подкисления. При присутствии азота жидкость окрашивается в синий цвет. При проведении опыта необходимо обратить внимание на то, чтобы натрий плавился вместе с органическим веществом.

ОПЫТ II. ОТКРЫТИЕ СЕРЫ В РОДАНИСТОМ АММОНИИ.

В сухую пробирку поместите несколько кристалликов роданистого аммония и не больше ржавого семени кусочек металлического натрия, не загрязненного керосином. Держа пробирку вертикально, нагревают смесь докрасна, чтобы натрий плавился в смеси с веществом. Затем пробирку со сплавом охлаждают и добавляют в нее 3 капли этилового спирта для удаления остатка металлического натрия. После окончания выделения пузырьков газа (водорода) сплав растворяют при нагревании в 5 каплях дистиллированной воды.

Образуется красный осадок закиси меди, что указывает на появление глюкозы в растворе в результате гидролиза крахмала.

ОПЫТ I. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НАЛИЧИЯ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП В САХАРОЗЕ.

В пробирку с 1 каплей раствора сахарозы помещают 5 капель раствора щелочи и 4-5 капель воды. Добавляют 1 каплю раствора сернокислой меди. Смесь приобретает синеватую окраску, вследствие образования сахарата меди. Раствор сохранить до следующего опыта.

ОПЫТ II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ У САХАРОЗЫ.

Раствор сахарата меди осторожно нагревают до кипения над пламенем горелки, держа пробирку так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора. Сахароза в этих условиях не окисляется.

ОПЫТ III. КИСЛОТНЫЙ ГИДРОЛИЗ САХАРОЗЫ.

В пробирку с 1 каплей сахарозы помещают 3 капли 2н соляной кислоты и 3 капли воды, осторожно нагревается над пламенем спиртовки 20-30 мин, половину раствора отливают в другую пробирку и добавляют к ней 5 капель щелочи и 4 капли воды. Затем добавляют 1 каплю раствора сернокислой меди и нагревают верхнюю часть до кипения, появляется оранжево-желтое окрашивание, доказывающее образование глюкозы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 18-19 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЛИСАХАРИДОВ. КЛЕТЧАТКА И ЕЕ ЭФИРЫ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить физические свойства клетчатки

- растворение в реактиве Швейцера.

2. Изучить химические свойства клетчатки

- отношение к щелочам

- отношение к кислотам (образование амилоида глюкозы)

3. Получить сложный эфир клетчатки и азотной кислоты.

РЕАКТИВЫ: клетчатка (вата), реактив Швейцера, соляная кислота конц., фильтровальная бумага, едкий натрий конц., аммиак 2н, серная кислота конц., раствор йода в йодистом калии, серная кислота 20%, едкий натрий 2н, реактив Фелинга, азотная кислота, диэтиловый эфир, водяная баня, предметное стекло, фарфоровая чашка, пинцет, термометр.

ОПЫТ I. РАСТВОРЕНИЕ КЛЕТЧАТКИ В РЕАКТИВЕ ШВЕЙЦЕРА.

В пробирку помещают маленький кусочек гигроскопической ваты и добавляют 6 капель реактива Швейцера. Содержимое пробирки перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения ваты. К полученному вязкому раствору приливают 4 капли воды и вновь перемешивают. При добавлении 1-2 капель концентрированной соляной кислоты выделяется клетчатка в виде белого студенистого осадка – гидрат целлюлозы. Выделившаяся клетчатка аналогична по составу с исходной, но не имеет характерного волокнистого строения.

ОПЫТ II. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЛЕТЧАТКИ СО ЩЕЛОЧЬЮ.

В пробирку помещают 5 капель воды и опускают в нее полоску фильтровальной бумаги, так чтобы она доходила до дна пробирки. В другую пробирку помещают 5 капель раствора едкого натра и такую же полоску фильтровальной бумаги. Через 3 мин. вынимают бумажную полоску из воды и оставляют сохнуть. Затем вынимают полоску из щелочи, промывают водой, соляной кислотой (заранее наливают в третью пробирку), снова водой и сушат. Чтобы ускорить сушку полоски, вынутые из жидкостей, слегка отжимают между листами фильтровальной бумаги. Полоска, лежавшая в щелочи, плотнее и короче, чем полоска, лежавшая в воде.

ОПЫТ III. ПОЛУЧЕНИЕ АМИЛОИДОВ ИЗ КЛЕТЧАТКИ.

В пробирку помещают 3 капли воды и 5 капель серной кислоты. Полученный горячий раствор охлаждают до комнатной температуры и опускают в него конец полоски фильтровальной бумаги. Через 8-10 с бумагу вынимают, тщательно отмывают от кислоты в проточной воде и в растворе аммиака и слегка высушивают. Конец бумаги, опущенный в кислоту, становится более плотным и водонепроницаемым. На границе двух участков бумаги помещают одну каплю раствора йода. Участок, обработанный кислотой, окрашивается в красновато-синий цвет.

ОПЫТ IV. КИСЛОТНЫЙ ГИДРОЛИЗ КЛЕТЧАТКИ.

В пробирку помещают маленький кусочек фильтровальной бумаги, свернутой жгутом, добавляют 4 капли конц. серной кислоты и перемешивают содержимое пробирки стеклянной палочкой. Волокна клетчатки постепенно растворяются. Образуется бесцветный густой раствор. Пробирку ставят на несколько минут в кипящую водяную баню, с помощью пипетки 2 капли гидролизованной клетчатки помещают в отдельную пробирку, добавляют 6 капель раствора едкого натра, каплю реактива Фелинка, встряхивают содержимое пробирки и

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ОТКРЫТИЕ УГЛЕРОДА, ВОДОРОДА, ХЛОРА В ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Определить содержатся ли в составе выданных образцов органических веществ углерод, водород, хлор.

РЕАКТИВЫ: окись меди (II), глюкоза кр., сернистая медь (безв.), Ва(ОН)₂, хлороформ.

ПОСУДА И ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, вата, газоотводная трубка, медная проволока, спиртовка, спички, штатив.

ОПЫТ I. ОТКРЫТИЕ УГЛЕРОДА И ВОДОРОДА В ГЛЮКОЗЕ.

В сухую пробирку насыпьте 5 мм (высотой) окиси меди и половину микролопатки глюкозы, тщательно перемешайте, встряхивая пробирку. В верхнюю часть пробирки поместить кусочек ваты, на которую насыпьте немного белого порошка CuSO₄. Пробирку закройте газоотводной трубкой, конец которой опустите в пробирку с 6 каплями баритовой воды. Прибор нагревать над плиткой или спиртовкой.

ОПЫТ II. ОТКРЫТИЕ ХЛОРА В ХЛОРОФОРМЕ.

Кончик медной проволоки, другой конец которой укреплен в палочку, загнут в ушко, прокалите в пламени горелки. Проволока покрывается черным налетом окиси меди. Убедитесь, что ни медь, ни окись меди не окрашивают пламени. Дайте проволоке остыть, опустите ее в хлороформ и снова внесите в пламя.

В какой цвет окрашивается пламя?

При прокаливании окись меди окисляет углерод и водород органического вещества в углекислый газ и оду, причем медь соединяется с галойдом. Образующаяся при реакции галойдная медь, улетучивающаяся в пламени горелки, окрашивает его в зеленый цвет.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Анализ вещества, состоящего из углерода, водорода, хлора дал следующие результаты: $\omega(C)=42,6\%$, $\omega(Cl)=50,3\%$, $\omega(H)=7,1\%$. Определить молекулярную формулу вещества, если $D_n=70,5$.
2. При сжигании 4,48 л газа было получено 13,44 л CO₂ и 10,8 грамм H₂O. Масса 1 л этого газа при н.у. равна 1,875 грамм. Определить истинную формулу вещества?

АПТЕЧКА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В ЛАБОРАТОРИИ:

1. Бинты.
2. Борная кислота, 2%-ный раствор.
3. Вазелин.
4. Вата.
5. Вишневого мазь.
6. Гидрокарбонат натрия, 1%-ный раствор.
7. Глицерин.
8. Йод, 3%-ный спиртовой раствор.
9. Лейкопластырь.
10. Мензурка для приема лекарств.
11. Нашатырный спирт.
12. Перманганат калия, 2%-ный раствор.
13. Пипетка.
14. Пинцет.
15. Резиновая трубка (жгут) длиной 40 см.
16. Стеклянная ванночка для промывания глаз.
17. Сульфидиновая эмульсия.
18. Уксусная кислота, 1%-ный раствор.
19. Этиловый спирт.
20. Эфирвалерионовые капли.

Перед проведением очередного занятия в лаборатории преподаватель должен повторить указания о мерах предосторожности, которые необходимо соблюдать при использовании в данных опытах тех или иных реактивов (концентрированных серной и азотной соляной кислот, едких щелочей и т.д.)

слегка нагревают в пламени горелки. Появляется желтое окрашивание.
ОПЫТ V. ПОЛУЧЕНИЕ АЗОТНОКИСЛЫХ ЭФИРОВ КЛЕТЧАТКИ.

В пробирку помещают 4 капли азотной кислоты и 8 капель серной кислоты. Горячий раствор слегка охлаждают и погружают в него при помощи стеклянной палочки маленький кусочек ваты. Пробирку нагревают на водяной бане при температуре 70°C, осторожно помешивая содержимое. Через 3-4 мин. палочкой вынимают образовавшийся коллоксилин: тщательно промывают проточной водой, отжимают в фильтровальной бумаге и сушат в фарфоровой чашке на кипящей водяной бане. Полученный желтоватый коллоксилин делят на две части. Кусочек коллоксилиновой ваты подносят к пламени горелки – она мгновенно вспыхивает. Другой кусочек коллоксилиновой ваты помещают в сухую пробирку, добавляют 4 капли смеси и эфира (1:1) и перемешивают. Коллоксилин набухает и образует коллоидный раствор. Выливают раствор на предметное стекло. После испарения растворителя образующуюся тонкую пленку снимают со стекла и вносят в пламя горелки. Она сгорает медленнее, чем вата.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие соединения называются полисахаридами?
2. Чем отличаются полисахариды от олигосахаридов?
3. Какие эфиры клетчатки используются для получения лаков, красок, эмалей?
4. С помощью каких реакций можно отличить крахмал от клетчатки, крахмал от глюкозы?
5. Из чего можно получить больше этилового спирта из 1 кг глюкозы или 1 кг крахмала. Ответ обоснуйте, не прибегая к расчетам.
6. Из каких полисахаридов состоит крахмал?
7. Какое строение имеет амилоза?
8. Чем отличается амилопектинот от амилозы?
9. К каким соединениям относится коллоксилин?
10. Где применяется коллоксилин, пироксилин, ацетицеллюлоза, вискоза?
11. Как можно получить чистую клетчатку?
12. Какое вещество получается при гидролизе клетчатки и как можно это доказать (написать уравнение реакций)?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 20 СВОЙСТВА БЕЛКОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить свойства белков:

- цветная реакция на белок (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция на серу, азотнортутная реакция белков);
- осаждение белков;
- свертывание белков.

РЕАКТИВЫ: белки, водные растворы, едкий натр 2н. раствор, едкий натр конц. раствор, азотная кислота конц., сульфат меди 0,2н раствор, азотнокислый свинец 0,1н раствор, белая шерсть, сульфат аммония насыщ. раствор, соляная кислота конц., азотнортутный реактив.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовка, держатель, спички.

ОПЫТ I. 1. БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ.

В пробирку помещают 2 капли исследуемого раствора белка, 1 каплю раствора щелочи и 1 каплю раствора сульфата меди. Жидкость окрашивается в фиолетовый цвет, который даже заметен в окрашенной водной вытяжке мяса.

2. КСАНТОПРОТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ.

В пробирку вводят 3 капли водного раствора белка и 1 каплю азотной кислоты. Появляется белый осадок. При нагревании реакционной смеси раствор и осадок окрашивается в ярко-желтый цвет. Смесь охлаждают и добавляют 1-2 капли едкого натра. При этом желтое окрашивание переходит в ярко-оранжевое.

3. РЕАКЦИЯ НА СЕРУ.

В пробирку вводят комочек шерсти, 2 капли раствора едкого натра, каплю раствора азотнокислого свинца, нагревают содержимое в пламени спиртовки. Появляется коричнево-черный осадок сульфата свинца.

4. АЗОТНОРТУТНАЯ РЕАКЦИЯ БЕЛКОВ.

В пробирку помещают 2 капли раствора белка и 1 каплю азотнортутного реактива, встряхивают содержимое пробирки и нагревают. Появляется характерное окрашивание.

ОПЫТ II. СВЕРТЫВАНИЕ БЕЛКОВ ПРИ НАГРЕВАНИИ.

В пробирку наливают 4 капли раствора белка и нагревают в пламени спиртовки до кипения. Белок при этом выпадает в виде мути или хлопьев. Содержимое пробирки слегка охлаждают, добавляют

VI. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

1. Все записи наблюдений делать сразу же после окончания опыта в лабораторном журнале.
2. После окончания работы вымыть использованную посуду и привести в порядок рабочее место.
3. О всех несчастных случаях немедленно сообщить преподавателю или лаборанту.

V. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ В ЛАБОРАТОРИИ

1. При ранении стеклом убедиться, что в ранке не осталось стекла, быстро протереть ранку ватой, смоченной спиртом, смазать йодом и забинтовать.
 2. При термических ожогах на обожженное место наложить повязку из марли, смоченной концентрированным раствором перманганата калия, или смазать это место мазью от ожогов. Если нет перманганата калия и мази, рекомендуется присыпать пищевой содой и приложить бинт, смоченный холодной водой.
 3. В случае ожога лица, рук кислотой или щелочью обмыть пораженное место большим количеством воды, а затем:
 - при ожоге кислотами обмыть 2%-ным раствором пищевой соды и раствором KMnO_4 ;
 - при ожоге щелочами обмыть 1% раствором уксусной или лимонной кислоты. Наложить повязку из бинта, смоченного спиртом.
- При попадании кислоты или щелочи в глаза промыть их большим количеством воды, а затем:
- при попадании кислоты промыть разбавленным раствором пищевой соды;
 - при попадании щелочи – 1%-ным раствором борной кислоты.
4. Если необходимо, то пострадавшего после оказания первой помощи немедленно доставить в медпункт или поликлинику.

III. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ

В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1. Лабораторный стол необходимо содержать в чистоте и порядке, не загромождать лишними предметами. Портфели и сумки убирать в столы.
2. Посуда должна быть всегда вымыта; не проводить опыты в загрязненной посуде.
3. Аккуратно обращаться со стеклянной химической посудой. Остатки разбитой посуды убирать с помощью совка и щетки.
4. Все работы, связанные с выделением ядовитых, летучих и неприятнопахнущих веществ, проводить в вытяжном шкафу.
5. Не выполнять дополнительных опытов без разрешения преподавателей.
6. При определении запаха веществ отверстие сосуда держать на расстоянии 25-30 см от лица, направляя к себе струю газа поступательными движениями ладони от отверстия к лицу.
7. При наливании реактивов не наклоняться над сосудом во избежание попадания брызг или частиц на лицо или одежду.
8. При нагревании пробирки не держать ее отверстие к себе или в сторону товарищей.
9. Горячие предметы можно ставить только на асбестовый картон или асбестовую сетку.
10. Запрещается хранить и пользоваться легковоспламеняющимися жидкостями (бензин, спирт, ацетон и др.) вблизи огня.
В случае воспламенения горючих жидкостей быстро погасить горелку, выключить электроприборы, отставить сосуды с огнеопасными веществами и тушить: накрыть асбестовым или обычным одеялом либо засыпать песком.
11. Опасны для здоровья пары ртути. Поэтому, если разбит ртутный термометр или пролита ртуть, о случившемся необходимо сообщить преподавателю и принять меры к ее ликвидации.
12. Запрещается принимать пищу в химической лаборатории и пить воду из лабораторной посуды.

каплю раствора сульфата аммония и нагревают до начала кипения. Количество свернувшегося белка при этом увеличивается.

ОПЫТ III. ОСАЖДЕНИЕ БЕЛКОВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ КИСЛОТАМИ.

В пробирку наливают 2 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно, наклонив пробирку, по стенке добавляют 2 капли раствора белка. Через несколько секунд на границе раздела белка и кислоты образуется кольцо свернувшегося белка, увеличивается. Такой же опыт повторяют с соляной кислотой. Осадок, выпавший при действии соляной кислоты, при встряхивании растворяется.

ОПЫТ IV. ОСАЖДЕНИЕ БЕЛКОВ СОЛЯМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ.

В две пробирки помещают по 3 капли раствора белка. В одну пробирку добавляют 1 каплю раствора сульфата меди, в другую – 1 каплю раствора азотнокислого свинца. Образуется хлопьевидный осадок или муть. С солью меди – осадок голубого цвета, с солью свинца – белого.

ОПЫТ V. ОБРАТИМОЕ ОСАЖДЕНИЕ БЕЛКОВ ИЗ РАСТВОРОВ.

В пробирку помещают 2 капли раствора белка, 2 капли насыщенного раствора сульфата аммония и слегка взбалтывают. Появляется муть выпадающего в осадок белка (глобулина). Одну каплю мутного раствора приливают в другую пробирку с 3 каплями воды и встряхивают. Осадок растворяется.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие соединения являются главной составной частью белков?
2. Какие соединения получаются при гидролизе белков?
3. Какая связь называется пептидной?
4. Чем отличаются белки от полисахаридов?
5. С помощью каких реакций можно обнаружить белок?
6. Каким образом, исходя из этилового спирта получить дипептиды:
 - глицилглицин
 - аланилапаним

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 21 ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННЫХ ВМС

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Получить мочевино-формальдегидную смолу и изучить ее свойства.

РЕАКТИВЫ: мочевина кристаллическая, формальдегид, 40%-ый водный раствор.

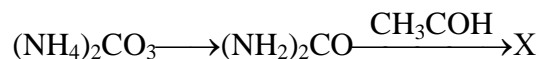
ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, спиртовка, держатель, спички.

ОПЫТ 1. КОНДЕНСАЦИЯ МОЧЕВИНЫ С ФОРМАЛЬДЕГИДОМ.

Помещают в сухую пробирку кристаллическую мочевину (слой высотой 2 мм) и добавляют 2-3 капли раствора формальдегида до получения прозрачного раствора мочевины. Осторожно нагревают пробирку над пламенем горелки. Через несколько секунд содержимое пробирки мутнеет вследствие образования мочевиноформальдегидной смолы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какая реакция называется реакцией поликонденсации?
2. Чем отличается реакция поликонденсации от реакции полимеризации?
3. Как можно получить мочевину, что при этом служит сырьем?
4. Чем отличаются ВМС смолы от ВМС белков?
5. Проведите реакцию поликонденсации фенола и формальдегида.
6. Предложите схему получения мочевино-формальдегидной смолы из CH_3OH ?
7. Осуществите превращения:



II. ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ РЕАКТИВАМИ НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПРАВИЛА:

1. Растворы и твердые вещества для проведения опытов необходимо брать в таком количестве и такой концентрации, как это указано в инструкции. Если нет указаний о дозировке реактивов для данного опыта, то брать их надо в возможно меньшем количестве: 5-7 капель раствора и один микрошпатель твердого вещества.
2. Все склянки с растворами и сухими веществами держать закрытыми, открывать их только во время употребления.
3. Не путать пробки от склянок, а также пипетки для взятия реактивов.
4. Исследуемые растворы наливать в пробирки только при помощи пипеток. При пользовании пипетками нужно следить за тем, чтобы кончик пипетки не касался внутренних стенок пробирки. В случае загрязнения пипетки следует промыть ее дистиллированной водой.
5. Излишек реактива не высыпать и не выливать обратно в сосуд, из которого он был взят, ибо таким образом можно загрязнить содержимое.
6. Реактивы общего пользования не уносить на рабочие места; соблюдать порядок в расстановке как реактивов общего назначения, так и реактивов в штативах индивидуального пользования.
7. Просыпанные и пролитые реактивы необходимо сразу убрать, а стол вымыть и протереть.
8. Нельзя пробовать вещества на вкус. Все реактивы в той или иной степени ядовиты.
9. Остатки солей серебра, ртути, а также концентрированных кислот и щелочей выливать в специальные емкости, находящиеся в вытяжных шкафах.
10. Растворы кислот и щелочей готовить в тонкостенной посуде; кислоту вливать в воду малыми порциями при перемещении.
11. При разбавлении кислот их приливать в воду, а не наоборот.
12. Пролитую кислоту или щелочь засыпать песком, а затем убрать совком и щеткой. Загрязненное место нейтрализовать содой, если пролита кислота, или слабый раствор уксусной кислоты, если пролита щелочь.
13. Запрещается выливать в канализацию растворы кислот и щелочей без нейтрализации.

Перед началом лабораторной работы студенты получают (сдают) допуск к работе. В конце семестра студенты, успешно выполнившие все лабораторные работы получают зачет. Студенты, пропустившие учебные занятия должны отработать лабораторные работы после уроков под руководством преподавателя и лаборанта и сдать зачет.

I. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

1. В лаборатории студенты должны работать в белых халатах.
2. Работу проводить индивидуально, соблюдать тишину.
3. Проверить наличие необходимого оборудования и реактивов для данной работы.
4. Предварительно повторить теоретический материал соответствующей главы и ознакомиться с содержанием лабораторной работы.
5. Уяснить и точно соблюдать порядок и последовательность операций, указанных в руководстве.
6. Соблюдать все меры предосторожности, указанные в инструкции или сообщенные преподавателем устно.
7. Внимательно следить за ходом опыта. В случае неудачной постановки опыта и прежде, чем его повторить, следует установить причину; в сомнительных случаях обращаться к преподавателю.
8. Все работы в учебной химической лаборатории проводят под непосредственным руководством преподавателя.
9. В лаборатории должны быть инструкции по соблюдению правил техники безопасности при выполнении различных видов работ.
10. За каждым студентом закрепляют постоянное место на рабочем столе, снабженное лабораторными принадлежностями.
11. К работе в лаборатории допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности и получившие допуск к занятиям. В журнале инструктажа делается соответствующая запись, а студенты расписываются в том, что ознакомлены с правилами.
12. Для обеспечения пожарной безопасности постоянно должны находиться сухой песок, асбестовое одеяло, огнетушители.
13. Для оказания первой доврачебной помощи в лаборатории должна быть аптечка.

Список реактивов, требующихся для проведения лабораторных работ

- | | |
|--|--|
| 1. Аммония нитрат | 37. Кислота азотная ($\rho=1,4 \text{ г/см}^3$) |
| 2. Аммония сульфат | 38. Кислота серная ($\rho=1,84 \text{ г/см}^3$) |
| 3. Аммония хлорид | 39. Кислота соляная ($\rho=1,19 \text{ г/см}^3$) |
| 4. Аммиак, 25%-ный раствор | 40. Кислота уксусная (эссенция) |
| 5. Алюминий (гранулы) | 41. Кислота муравьиная |
| 6. Алюминия сульфат | 42. Крахмал сухой |
| 7. Алюминия хлорид | 43. Масло растительное |
| 8. Азотнокислый свинец (II) | 44. Магний (стружка) |
| 9. Анилин | 45. Медь металлическая (стружка) |
| 10. Бария хлорид | 46. Медь (II) хлористая |
| 11. Бензол | 47. Медь (II) оксид |
| 12. Бром | 48. Медь (II) сульфат |
| 13. Глюкоза | 49. Мрамор, мел |
| 14. Глицерин | 50. Мыло хозяйственное |
| 15. Железо металлическое (стружки, гвозди) | 51. Натрий (металлический) |
| 16. Железо (III) сульфат | 52. Натрия ацетат |
| 17. Железо (III) хлорид | 53. Натрия гидроксид |
| 18. Желтая кровяная соль | 54. Натрия карбонат |
| 19. Йод кристаллический | 55. Натрия нитрат |
| 20. Индикаторы (лакмус синий, красный) | 56. Натрия хлорид |
| 21. Фенолфталеин, метилоранж | 57. Натрия сульфат |
| 22. Калий металлический | 58. Натрия сульфит |
| 23. Калия гидроксид | 59. Натрия фосфат |
| 24. Калия дихромат | 60. Натрия дигидро (гидро) фосфат |
| 25. Калия йодид | 61. Натрия силикат |
| 26. Калия карбонат | 62. Уголь (древесный) |
| 27. Калия нитрат | 63. Песок |
| 28. Калия сульфид | 64. Сахароза |
| 29. Калия перманганат | 65. Сера |
| 30. Калия хлорид | 66. Серебра нитрат |
| 31. Карбид кальция | 67. Спирт этиловый |
| 32. Калия хромат | 68. Толуол |
| 33. Кальций металлический | 69. Цинк |
| 34. Кальция карбонат | 70. Цинка хлорид |
| 35. Кальция хлорид | 71. Фуксин |
| 36. Красная кровяная соль | 72. Хром (III) хлорид |
| | 73. Хлорид сурьмы (III) |
| | 74. Эфир |

Оглавление

Введение.	стр. 3
Организация работы и ведение лабораторного журнала.	3
I. Требования безопасности перед началом работы.	4
II. При пользовании реактивами необходимо знать следующие правила.	5
III. Техника безопасности при работе в химической лаборатории органической химии.	6
IV. Требования безопасности по окончании работы.	7
V. Первая помощь при несчастных случаях в лаборатории.	7
Аптечка для оказания первой помощи в лаборатории.	8
Лабораторная работа №1. Открытие углерода, водорода, хлора в органических веществах.	9
Лабораторная работа №2. Открытие азота и серы в органических веществах.	10
Лабораторная работа №3. Получение метана. Изучение свойств.	11
Лабораторная работа №4. Получение этилена. Изучение свойств алкенов.	13
Лабораторная работа №5. Получение ацетилен. Изучение свойств алкинов.	14
Лабораторная работа №6. Арены, бензол, толуол, свойства.	15
Лабораторная работа №7. Галогенопроизводные.	17
Лабораторная работа №8. Изучение свойств одноатомных и многоатомных спиртов.	19
Лабораторная работа №9. Изучение свойств фенолов.	21
Лабораторная работа №10. Альдегиды и кетоны. Свойства.	23
Лабораторная работа №11. Свойства одноосновных карбоновых кислот.	24
Лабораторная работа №12. Свойства двухосновных карбоновых кислот.	26
Лабораторная работа №13. Высшие карбоновые кислоты. Мыла.	28
Лабораторная работа №14. Нитросоединения. Сульфосоединения.	29
Лабораторная работа №15. Свойства аминов.	31
Лабораторная работа №16. Углеводы. Свойства моносахаридов.	33
Лабораторная работа №17. Гидролиз крахмала.	34
Лабораторная работа №18-19. Изучение свойств полисахаридов.	35
Клетчатка и ее эфиры.	35
Лабораторная работа №20. Свойства белков.	38
Лабораторная работа №21. Получение поликонденсационных ВМС.	40
Список реактивов, требующихся для проведения лабораторных работ	41

Введение

Данное практическое пособие по проведению лабораторных работ по органической химии предназначено для студентов II курса техникума и составлено в соответствии с программой по органической химии, утвержденной министерством образования Российской Федерации для средних специальных учебных заведений.

В программе предусмотрено 21 лабораторная работа, которые проводятся макро и полумикрометодами. Макрометод применяется в тех случаях, когда используются для работы нетоксичные реактивы. Внедрение полумикрометода – позволяет повысить производительность труда, значительно сократить расход реактивов, выработать навыки аккуратной, быстрой и более точной работы, возможность работы без вытяжного шкафа.

Для работы полумикрометодом используются пробирки меньших размеров (на 4-6 мл), реактивные склянки с пипетками, фарфоровые пластинки с углублениями, чашки Петри.

Организация работы и ведение лабораторного журнала

Подготовку к лабораторному занятию студенты проводят по учебнику, записям в конспектах и по практическому пособию. При выполнении лабораторной работы студенты по результатам химических опытов должны вести записи в лабораторном журнале, который имеет четкую структуру и следующие разделы.

Образец оформления лабораторного журнала

Что делал	Что наблюдал	Уравнения реакций	Вывод

При оформлении отчета необходимо придерживаться определенной последовательности:

- название лабораторной работы, дата выполнения;
- цель работы;
- номер и название опыта, краткое его описание, условия проведения, устройство прибора, количество реактивов;
- наблюдаемые изменения;
- химизм процесса;
- обобщающие выводы;
- ответы на вопросы.