

КУРСОВАЯ РАБОТА № 4

Исследование физических и химических свойств галогенпроизводных углеводородов. Методы их синтеза, особенности строения и реакционной способности.

1. Изучение физических свойств галогенпроизводных углеводородов

1.1. Определение плотности четыреххлористого углерода и хлористого бензила

Реактивы: Хлористый бензил, четыреххлористый углерод

Приборы и материалы: Пикнометры объемом 5 мл, пипетки, набор ареометров, мерные цилиндры (100 мл), аналитические весы.

Задание: В ходе выполнения данной работы определите плотность хлористого бензила и четыреххлористого углерода двумя методами и сравните полученные результаты с табличными данными. Сравните плотность хлористого бензила и четыреххлористого углерода с плотностями воды, этилового спирта, толуола, уксусной кислоты (конц.).

Ход работы

Методика проведения анализа описана в лабораторной работе 5, часть 1.

2. Способы получения галогенпроизводных углеводородов

2.1. Получение бромистого этила

Реактивы: Этиловый спирт, бромид калия, серная кислота (конц.).

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки, водяная баня, газоотводная трубка, электрическая плитка, штатив с лапками.

Задание: Получите этилбромид из этилового спирта. Докажите образование этилбромида с помощью качественной реакции на галогеналканы (проба Бельштейна). Напишите уравнение основной реакции. Рассмотрите механизмы основной и побочных реакций.

Ход работы

В пробирку осторожно налейте 3 мл спирта и 2 мл концентрированной серной кислоты. Добавьте 0.5 г порошка бромида калия. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Укрепите ее наклонно в лапке штатива. Конец газоотводной трубки погрузите в пробирку-приемник, содержащую 1-2 мл воды и помещенную в стакан с холодной водой (**рис. 17**).

Осторожно нагрейте пробирку до исчезновения кристаллов бромида калия,

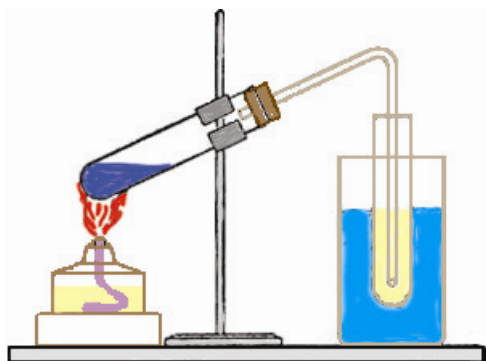


Рисунок 17. Система для получения бромистого этила

не допуская сильного кипения. Следите, чтобы не происходило засасывания жидкости из приемника. По окончании нагревания сначала выньте газоотводную трубку, а затем уберите нагрев. В пробирке под слоем холодной воды должен образоваться слой тяжелой маслянистой жидкости - бромистого этила.

Полученную жидкость проанализируйте на содержание атомов галогена с помощью качественной реакции на галогеналканы (проба Бельштейна, *опыт 3.4, лабораторная работа №4, часть 2*).

2.2. Получение йодоформа из этилового спирта

Реактивы: Этиловый спирт, вода дистиллированная, порошок йода, гидроксид натрия (20% раствор).

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки.

Задание: Получите йодоформ из этилового спирта. Докажите образование йодоформа с помощью качественной реакции на галогеналканы (проба Бельштейна). Напишите уравнение основной реакции. Рассмотрите механизмы основной и побочных реакций.

Ход работы

В пробирку налейте 1 мл этилового спирта, 2 мл воды и добавьте несколько кристаллов растёртого в порошок йода. Прибавьте 5 капель раствора гидроксида натрия. Смесь встряхните до растворения йода и

погрейте в руках до появления кристаллического осадка йодоформа с очень стойким запахом.

Полученное соединение проанализируйте на содержание атомов галогена с помощью качественной реакции на галогеналканы (проба Бельштейна, *опыт 3.4, курсовая работа №4, часть 2*).

2.3. Получение йодоформа из ацетона

Реактивы: Ацетон, дистиллированная вода, порошок йода, гидроксид натрия (20% раствор).

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки.

Задание: Получите йодоформ из ацетона. Докажите образование йодоформа с помощью качественной реакции на галогеналканы (проба Бельштейна). Напишите уравнение основной реакции. Рассмотрите механизмы основной и побочных реакций.

Ход работы

В пробирку налейте 0.5 мл ацетона, 2 мл воды и добавьте несколько кристаллов йода, затем прибавьте 5 капель раствора гидроксида натрия. Смесь встряхивайте до появления светло-желтого осадка йодоформа.

Полученное соединение проанализируйте на содержание атомов галогена с помощью качественной реакции на галогеналканы (проба Бельштейна, *опыт 3.4, курсовая работа №4, часть 2*).

3. Изучение химических свойств галогенпроизводных углеводородов

3.1. Реакция хлористого бензила и четыреххлористого углерода гидроксидом натрия

Реактивы: Хлористый бензил, четыреххлористый углерод, гидроксид натрия (крист.).

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки, шпатели, водяная баня.

Задание: Проведите реакцию. Установите, взаимодействуют ли хлористый бензил и четыреххлористый углерод с гидроксидом натрия. Напишите уравнения реакций.

Ход работы

В две пробирки налейте по 1 мл хлористого бензила или четыреххлористого углерода. Затем в каждую пробирку добавьте несколько кристалликов гидроксида натрия. Пробирки нагрейте на водяной бане. Отметьте происходящие изменения.

3.2. Реакция нитрования хлористого бензила

Реактивы: Хлористый бензил, серная кислота (конц.), азотная кислота (конц.), дистиллированная вода.

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки, плоскодонная колба (25 мл), водяная баня, химические стаканы.

Задание: Проведите реакцию. Установите, взаимодействует ли хлористый бензил с азотной кислотой. Объясните роль серной кислоты. Напишите уравнения реакций. Напишите механизм реакции.

Ход работы

В плоскодонной колбе (или стакане) осторожно при охлаждении в холодной бане смешайте 2 мл концентрированной азотной кислоты с 3 мл концентрированной серной кислоты. В охлажденную смесь при перемешивании по каплям добавьте 1.5 мл хлористого бензила. Следите, чтобы температура реакционной смеси не превышала 50-60 °С. После добавления хлористого бензила смесь перемешивайте еще в течение 3-5 мин. Все перелейте в стаканчик, содержащий 20 мл воды. Образовавшиеся нитросоединения должны осесть в виде тяжелых маслянистых капель и иметь характерный запах. Нитросоединения ядовиты, поэтому после опыта их необходимо слить в специальные склянки.

Внимание! Опыт проводить в вытяжном шкафу.

3.3. Реакция окисления хлористого бензила и четыреххлористого углерода

Реактивы: Хлористый бензил, четыреххлористый углерод, перманганат калия (5% раствор), серная кислота (конц.).

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки, водяная баня.

Задание: Проведите реакцию. Установите, реагирует ли хлористый бензил и четыреххлористый углерод с перманганатом калия, влияет ли кислотность среды на характер протекания реакции. Напишите уравнения реакций.

Ход работы

В пробирку налейте 1 мл раствора перманганата калия и 1-2 капли концентрированной серной кислоты. Добавьте 0.5 мл хлористого бензила. Пробирку нагрейте на водяной бане. Отметьте происходящие изменения. Проведите аналогичный опыт с четыреххлористым углеродом.

3.4. Определение хлора (проба Бельштейна)

Эта реакция основана на том, что галогенопроизводные при нагревании с медью образуют летучие галогениды меди, окрашивающие пламя в зеленый цвет (рис. 18). Проба очень чувствительна, но не позволяет установить, какой именно галоген входит в состав вещества, ее также нельзя использовать для обнаружения галогенов в соединениях, имеющих одновременно азотсодержащие заместители, так как они тоже окрашивают пламя.



Рисунок 18. Анализ хлора в органических соединениях

Реактивы: Четыреххлористый углерод, толуол, медная проволока.

Приборы и материалы: Пробирки, пипетки, спиртовка.

Задание: Определите в какой из пробирок находится четыреххлористый углерод и толуол. Объясните принцип определения галогенов в органических соединениях. Напишите все химические реакции.

Ход работы

Для проведения эксперимента необходимо взять у преподавателя две пробирки, содержащие по 1 мл четыреххлористого углерода и толуола. Конец медной проволоки, свернутый в петлю, прокалите в пламени спиртовки до исчезновения зеленоватого окрашивания пламени (поверхность проволоки при этом покрывается черным налетом оксида меди). После охлаждения нанесите на прокаленную проволоку исследуемое вещество и вновь нагрейте в пламени спиртовки.

Вопросы по работе

1. Какие соединения называются галогенпроизводными алканов?
2. Где используются галогенпроизводные алканов?
3. Назовите основные способы получения галогенпроизводных алканов
4. Какие типы реакции характерны для галогенпроизводных алканов?
Назовите основные химические реакции, характерные для галогенпроизводных углеводородов
5. Напишите механизм реакции гидролиза бромэтана (замещения атома брома на -ОН группу).
6. Какие виды изомерии характерны для галогенпроизводных алканов?
7. Какие качественные реакции можно использовать для идентификации галогенпроизводных алканов?