

11 класс

Задача 1. Качественный анализ органических веществ (6 баллов)

В склянках без надписей находятся водные растворы сахарозы, глицерина, глюкозы и ацетальдегида.

Практическое задание:

1. Используя растворы сульфата меди, гидроксида натрия и серной кислоты, идентифицируйте содержимое пробирок.
2. Опишите и объясните наблюдаемые явления.

Теоретические вопросы:

1. Представьте план идентификации содержимого каждой пробирки с использованием только предложенных веществ.
2. Напишите уравнения всех реакций, проводимых для идентификации.

Задача 2. Определение содержания (г) ацетона и уксусной кислоты в водном растворе (14 баллов)

Практическое задание:

1. Проведите количественный анализ смеси, содержащий ацетон и уксусную кислоту, используя оборудование и реактивы, приведённые в списке.
2. Рассчитайте содержание (г) ацетона и уксусной кислоты в объеме мерной колбы.

Теоретические вопросы:

1. Предложите методику проведения количественного анализа.
2. Обоснуйте выбор индикатора, используемого для определения уксусной кислоты.
3. Приведите уравнения реакций, лежащих в основе определения, и расчётные формулы.

Реактивы:

1. Раствор иода $C = 0,0500$ моль/л
2. Раствор $Na_2S_2O_3$ $C = 0,0500$ моль/л
3. Раствор КОН или NaOH $C = 0,1000$ моль/л
4. Раствор крахмала 1%
5. Раствор фенолфталеина
6. Раствор метилоранжа
7. Раствор КОН $C = 4M$
8. Раствор HCl $C = 2M$

Оборудование для обеих задач:

1. Электроплитка
2. Бюретка
3. Мерная колба
4. Аликвотная пипетка
5. Коническая колба для титрования с притёртой пробкой.

Методика определения содержания (г) ацетона и уксусной кислоты в водном растворе

Ход работы:

В отдельных порциях исследуемого раствора определяют ацетон иодометрическим методом и уксусную кислоту методом нейтрализации.

Определение ацетона:

1. Довести раствор в мерной колбе до метки, перемешать.

2. Отобрать 10 мл пипеткой исследуемый раствор в коническую колбу с притертой пробкой.
3. Добавить 5 мл 4 М раствора КОН или NaOH
4. Добавить точно отмеренные 25 мл раствора иода (при помощи бюретки – можно одну бюретку на несколько столов – или пипетки).
5. Смесь тщательно перемешать и выдержать 15 мин. для прохождения реакции.
6. Добавить 10 мл 2 М раствора соляной кислоты.
7. Титровать раствором тиосульфата натрия до бледно- желтой окраски.
8. Добавить 1 мл раствора крахмала и титровать до исчезновения синего окрашивания крахмала.

Определение уксусной кислоты:

1. Отобрать 20 мл пипеткой исследуемый раствор в коническую колбу или химический стакан.
2. Добавить 3-5 капель фенолфталеина и титровать раствором щелочи до розового окрашивания.

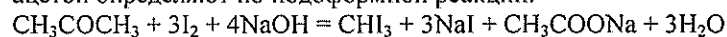
Решение

Задача 1. Качественный анализ

глицерин - синее окрашивание со свежееосажденным гидроксидом меди
 глюкоза - аналогично, но при нагревании идет восстановление до оксида меди(I)
 сахароза - аналогично глюкозе, но только после кислотного гидролиза при нагревании
 альдегид - сразу восстановление меди

Задача 2. Количественный анализ

должны обосновать выбор фенолфталеина при титровании уксусной кислоты;
 ацетон определяют по иодоформной реакции:



Разбалловка

Задача 1. Качественный анализ

1. План определения с реакциями – 4 балла
2. Определение содержимого пробирок – 2 балла

Итого: 6 баллов

Задача 2. Количественный анализ

1. Методика определения уксусной кислоты – 0,5 б.; выбор индикатора – 0,5 балла
2. Методика определения ацетона – 3 б.
3. Уравнения реакций, протекающих при титровании:
 - а) кислоты – 1 б.
 - б) ацетона (иодоформная реакция, реакция взаимодействия иода с тиосульфатом) – 2 б.
4. Техника выполнения работ (работа с мерной колбой, с пипеткой, с бюреткой, определение точки эквивалентности) – 2 б.
5. Формулы для расчетов и сами расчеты – 1 б. (кислота) + 2 б. (ацетон).
6. Точность определения – 1 б.
7. Соблюдение правил т/б – 1 б.

Итого: 14 баллов