

Задание 10 класса

Определение ацетона в водном растворе

Из продажи была изъята партия лекарственной субстанции, содержащей ацетон в количестве, превышающем норму. Ацетон является токсичным соединением, его прием внутрь может привести к тяжелым отравлениям, поэтому было важно установить точную концентрацию ацетона в растворе. Это задание было поручено лаборанту Василию, который хорошо знал, что определение ацетона в данном случае можно провести методом обратного иодометрического титрования. Он быстро приготовил стандартные растворы иода и тиосульфата натрия, а также другие вспомогательные реактивы, и определил концентрацию ацетона.

Реактивы: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.05M), I_2 (0.05M), NaOH (4M), HCl (5M), крахмал (1%).

Посуда: колба мерная (100 мл), бюретка (25 мл), пипетка на 10 и 20 мл, колба коническая (250 мл).

Методика выполнения работы.

Получите раствор ацетона неизвестной концентрации в мерной колбе на 100 мл, разбавьте его до метки дистиллированной водой и тщательно перемешайте. Укажите в листе ответов номер варианта выданного раствора. Заполните бюретку стандартным 0.05M раствором тиосульфата натрия.

В коническую колбу для титрования отберите пипеткой аликвоту 10 мл анализируемого раствора, прибавьте мерным цилиндром 5 мл 4M раствора гидроксида натрия и 20 мл стандартного раствора иода с помощью пипетки, перемешайте содержимое колбы. Колбу закройте пробкой и оставьте на 10 мин в темном месте. Окраска иода со временем исчезает, и постепенно выделяется осадок белого или светло-желтого цвета. По истечении времени добавьте в колбу мерным цилиндром 5 мл 5M соляной кислоты, перемешайте. Приступайте к титрованию выделившегося иода тиосульфатом натрия. Титрование ведите до светло-желтой окраски раствора, затем прибавьте 1 мл раствора крахмала и продолжайте титрование до полного исчезновения синей окраски. Запишите объем раствора тиосульфата натрия, пошедший на титрование. Процедуру повторите до получения трех сходящихся результатов.

1. *Напишите уравнения двух химических реакций, лежащих в основе предложенной методики. Почему для определения ацетона нельзя использовать методику прямого титрования?*

2. *Титрование тиосульфатом натрия обычно проводят в нейтральной или слабнокислой среде. Объясните, почему нежелательно проводить данное титрование в сильноокислой и в щелочной среде, приведите ионные уравнения реакций.*

3. *Из приведенного списка веществ выберите те, которые будут мешать определению концентрации ацетона по данной методике: этанол, бензол, бутанон-2, циклогексанон, гексан, формальдегид, уксусная кислота. Объясните ваш выбор, приведите уравнения реакций.*

4. *Проведите количественное определение ацетона, используя приведенную методику. На основании полученных данных рассчитайте массу ацетона (мг) в выданном вам растворе. Приведите в листе ответов данные титрования, расчет массы ацетона и конечные ответы.*