

Десятый класс

Определение показателей технологического раствора, применяемого для отбелики сульфатной целлюлозы

Получаемая при сульфатцеллюлозном способе целлюлоза обладает невысокой белизной и повышенным содержанием лигнинных веществ. Для придания ей необходимых товарных свойств, проводится отбелка. Основным раствором, используемым в отбелке, является щелочной раствор гипохлорита натрия.

Раствор гипохлорита натрия контролируется по показателям общей щёлочности и содержанию активного хлора. Важнейшей характеристикой гипохлорита является содержание в нем активного хлора. По этому показателю дозируют реагенты на отбелку, а также контролируют процесс отбелки.

Как правило, раствор гипохлорита, используемый в отбелке, содержит 25 – 40 г/л активного хлора при общей щёлочности 2 – 5 г Na_2O /л.

Сущность метода определения показателей гипохлорита натрия. К измеренному объему раствора гипохлорита натрия добавляют избыток иодида калия и соляной кислоты, после чего титрованием тиосульфатом натрия с использованием крахмала в роли индикатора определяют содержание активного хлора. Результат анализа выражают в г Cl_2 /л.

Для определения общей щёлочности к пробе гипохлорита натрия добавляют избыток тиосульфата натрия, после чего оттитровывают пробу соляной кислотой в присутствии фенолфталеина. Результат определения общей щёлочности выражают в г Na_2O /л.

Задание. Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите показатели содержания активного хлора и общей щёлочности (в единицах г Na_2O /л) в выданном растворе гипохлорита натрия.

По полученным результатам определите среднее значение концентрации.

Ответьте на теоретические вопросы:

1. К какому типу титрования относится титрование при определении активного хлора? Напишите уравнения химических реакций протекающих при данном определении.
2. Напишите уравнения полной электролитической диссоциации компонентов щелочного раствора гипохлорита натрия.
3. Каков рН раствора гипохлорита натрия при содержании Na_2O 3.1 г/л? Ответ пояснить расчётом.
4. Чем обусловлено изменение цвета индикаторов при определении активного хлора и общей щёлочности?
5. Напишите уравнения химических реакций протекающих при определении общей щёлочности в щелочном растворе гипохлорита натрия.
6. К какому виду титрования относится титрование при определении щелочности раствора гипохлорита?

Реактивы: 0.1 н HCl (точной концентрации), 0.1 н $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (точной концентрации), фенолфталеин 0.1 % спиртовой раствор, 10 %-ный раствор KI, 5 %-ный раствор HCl, 1 %-ный раствор крахмала.

Оборудование: бюретка на 25 мл с воронкой, пипетки на 2, 5 и 10 мл, мерный цилиндр на 50 мл, колба Эрленмейера на 250 мл, капельницы Шустера для индикаторов.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Определение активного хлора. В коническую колбу на 250 мл наливают 50 мл дистиллированной воды и в нее с помощью пипетки на 2 мл приливают 1 мл анализируемого раствора гипохлорита. Добавляют пипеткой 10 мл 10 %-ного раствора иодида калия и пипеткой на 5 мл – 2 мл 5 %-ного раствора соляной кислоты. Выделившийся иод титруют без интенсивного перемешивания из бюретки 0.1 н раствором тиосульфата натрия до слабо-желтой окраски раствора. Затем приливают 2 – 3 капли 1 %-ного раствора крахмала и продолжают титрование при перемешивании 0.1 н раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, прибавляя его по каплям до обесцвечивания раствора.

Анализ повторяют до достижения 3-х результатов, отличающихся не более чем на 0.1 мл. Эти результаты усредняют.

Определение общей щёлочности. В коническую колбу ёмкостью 250 мл отбирают пипеткой (чистой! сполоснуть после предыдущего анализа) 5 мл анализируемого раствора гипохлорита натрия и добавляют к нему 0.1 н раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в количестве, соответствующем пятикратному объёму (в мл), идущему на определение содержания активного хлора в 1 мл гипохлорита по методике, описанной ранее. Добавляют 4 капли фенолфталеина и оттитровывают 0.1 н соляной кислотой до обесцвечивания.

Анализ повторяют до достижения 3-х результатов, отличающихся не более чем на 0.1 мл. Эти результаты усредняют.