

## ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХРОМА (III)

Огородников В.А., Оботуров А.В., Матвейчук Ю.В.  
Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

Результаты эксперимента по сорбции ионов металлов в динамических условиях, в частности, хрома, представляют в виде выходной кривой сорбции – графической зависимости концентрации (С) ионов металла в растворе, выходящем из ионообменной колонки, от времени (τ). Для построения такой зависимости  $C(\text{Cr}^{3+}) = f(\tau)$  необходимо проанализировать большое число проб раствора в разные моменты времени.

Цель данной работы – выбор и отработка методики количественного определения хрома в процессах сорбции катионов хрома.

Наиболее простым в аппаратном оформлении и проведении является фотометрический (спектрофотометрический) метод определения хрома, основанный на поглощении света его ионами или окрашенными неорганическими или органическими соединениями, причем последние применяются наиболее широко.

К основным органическим реагентам для фотометрического определения хрома (III) относятся дифенилкарбазид, ацетилацетон, 8-оксихинолин, арсеназо, ксиленоловый оранжевый, диэтилдитиокарбамат и др.

Другая группа методов основана на измерении интенсивности окраски продуктов окисления хрома(III) –  $\text{CrO}_4^{2-}$  или  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Окисление хрома (III) до  $\text{CrO}_4^{2-}$  или  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  проводится, соответственно, в щелочной либо кислой средах с помощью пероксодисульфата калия (в присутствии  $\text{Ag}^+$ ), пероксида водорода, висмутата калия и др. Фотометрическое определение хрома(III) в виде  $\text{CrO}_4^{2-}$  или  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  не требует специальных реагентов.

Для количественного определения хрома(III) выбран метод его фотометрического определения в виде  $\text{CrO}_4^{2-}$  с использованием градуировочного графика. Для набора статистических данных проводили точечные опыты, в которых аликвоту исходного раствора с известным содержанием хрома (III) обрабатывали 30% раствором пероксида водорода, подщелачивая 1 М раствором КОН; окисление хрома (III) до хроматов проводили в течение 30 минут при нагревании на водяной бане при 70–80°C до появления отчетливой желтой окраски. Оптическую плотность E (таблица 1) определяли на спектрофотометре СРЕКОЛ-221 при  $\lambda = 370$  нм,  $l = 1$  см и строили график зависимости  $E = f[-\lg C(\text{CrO}_4^{2-})]$ . Выделенные результаты (таблица 1) находятся вне диапазона оптимальных значений E, при которой соблюдается закон Бугера-Ламберта-Бера.

Таблица 1 – Результаты определения оптической плотности растворов

$C(\text{CrO}_4^{2-})$ , моль/л	E	$C(\text{CrO}_4^{2-})$ , моль/л	E	$C(\text{CrO}_4^{2-})$ , моль/л	E	$C(\text{CrO}_4^{2-})$ , моль/л	E
0,017	2,95	0,00017	0,85	0,000082	0,44		
0,0017	2,72	0,00015	0,75	0,000068	0,39	0,000034	0,16
0,0010	2,51	0,00014	0,69	0,000061	0,36	0,000027	0,12
0,00034	1,56	0,00010	0,53	0,000054	0,28	0,000025	0,097
0,00025	1,12	0,00009	0,50	0,000041	0,23	0,000017	0,06

Верхний предел обнаружения  $\text{CrO}_4^{2-}$  составляет  $2,06 \cdot 10^{-4}$  моль/л ( $E=0,99$ ). Молярный коэффициент поглощения равен  $4,9 \cdot 10^3$ . Оптимальный диапазон измерения концентраций хрома в виде  $\text{CrO}_4^{2-}$  составляет от  $1,7 \cdot 10^{-4}$  до  $2,7 \cdot 10^{-5}$  моль/л.