

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ
АРМЕНИЯ

Հայաստանի քիմիական հանդես 50, №1-2, 1997 Химический журнал Армении

УДК 545.82 + 546.173 + 547.97

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРИТА
АКРИДИНОВЫМ ОРАНЖЕВЫМ

А. Г. ГАЙБАКЯН, С. Г. СОГОМОНЯН и А. А. ОГАНЕСЯН

Ереванский государственный университет

Поступило 15 XII 1993

Настоящее сообщение является продолжением исследований по применению акридиновых красителей в целях определения нитрит-иона. Особенностью акридиновых красителей является проявляемая ими способность определять нитрит в присутствии нитрат-иона в водной среде, отсутствие процесса экстракции. Подавляющее число определений с применением красителей связано с извлечением образующихся ионных ассоциатов органическими растворителями [1,2].

Экспериментальная часть

Использовался продажный препарат акридинового оранжевого (АО). Чистота красителей контролировалась хроматографией в тонком слое оксида алюминия. R_f 0,90. Подвижная фаза – абсолютный этиловый или метиловый спирт. Стандартные растворы нитрита калия или натрия готовили растворением соответствующей навески в дистиллированной воде и разбавлением исходного раствора. Спектры светопоглощения растворов снимали на спектрофотометре "СФ-16", измерение оптических плотностей отдельных растворов – на "ФЭК-56М". Спектр светопоглощения образующегося соединения нитрита с акриди-

новым оранжевым приведен на рис.1. Спектр соединения значительно отличается от спектра "холостого" раствора.

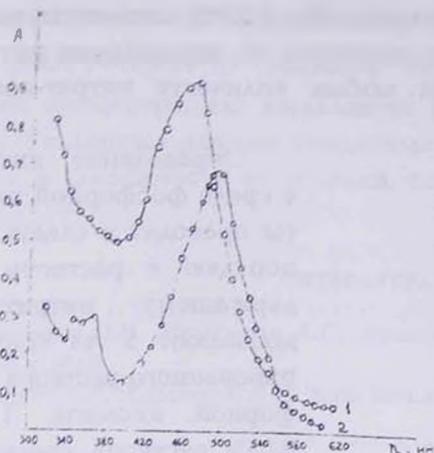


Рис.1. Спектры светопоглощений: 1 — нитритного азота с АО. Растворы сравнения — "холостой" опыт, среда — H_2SO_4 . 2 — "холостого" раствора. Раствор сравнения — вода.

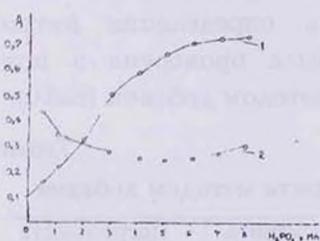
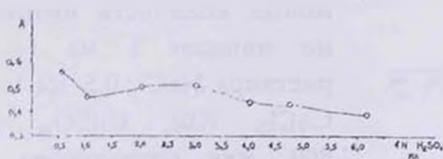


Рис.2. Зависимость оптической плотности раствора от кислотности: а — соединения нитрита с АО, A/A_0 ; среда — H_2SO_4 , λ — 400 нм. б — 1 — соединения нитрита с АО. 2 — "холостого" раствора, λ — 405 нм, среда — H_3PO_4 .

Наибольшая разница оптических плотностей "холостого" и исследуемого раствора наблюдается в области 320, 400, 460 нм. Указанные области спектра можно использовать для измерения поглощения окрашенного соединения нитрита с красителем. Для образования окрашенного соединения к раствору, содержащему нитрит-ион, добавляют 0,5-2 мл концентрированного раствора H_2SO_4 , затем раствор красителя. В этом случае спектр образующегося соединения отличается от спектра раствора сравнения. При исследовании влияния кислотности на окраску соединения выяснилось, что окраска наиболее отчетливо видна в области 0,6-2,4N по H_2SO_4 (рис.2.). Окраска раствора устойчива в течение длительного времени, что может иметь значение при массовом применении метода.

Градуировочный график определения

нитрита строят следующим образом: в мерные колбы емкостью 25 мл вносят известное количество нитрит-иона, затем 2 мл концентрированной серной кислоты (31 N), 1 мл 0,01% раствора АО, после чего разбавляют водой до метки. Измерение оптических плотностей растворов проводят через 15-20 мин после развития окраски. Особо следует упомянуть об определении нитрита в присутствии практически любых количеств нитрат-иона в сернокислой среде.

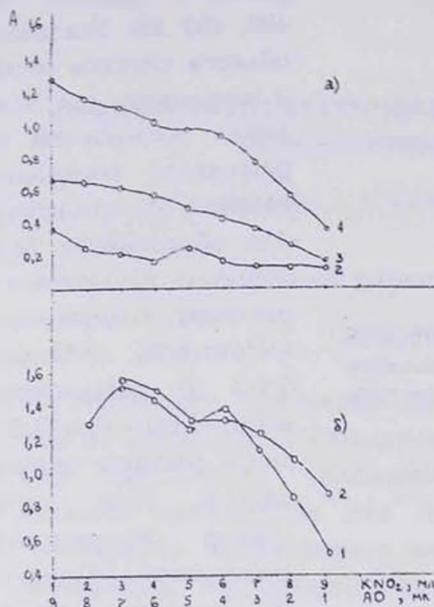


Рис.3. Определение мольного отношения нитрит:АО. а - $\sum(\text{NO}_2^-) + (\text{AO}) = 3,3 \cdot 10^{-5}$ М, 2,3,4 - номера светофильтров
б - $\sum(\text{NO}_2^-) + (\text{AO}) = 1,65 \cdot 10^{-4}$ М, 1,2, - номера светофильтров.

Определение нитрита в среде фосфорной кислоты проводят в следующем порядке: к раствору, содержащему нитрит-ион, добавляют 5 мл концентрированного раствора фосфорной кислоты, 1 мл 0,05% раствора красителя, после чего раствор доводят водой до 10 мл. Измеряют оптическую плотность раствора при $\lambda = 400$ нм. Определению микрограммовых количеств нитрита не мешают 1 мл 1 М раствора NaCl, 0,5 мл 1 М CaCl₂, KBr, CuSO₄, до 800 мкг нитрат-иона в среде H₃PO₄.

Предлагаемая методика определения нитрита была проверена в почве методом добавок (табл.).

Таблица

Правильность определения нитрита методом добавок

Проба	Добавлено нитрита, мкг	Найдено нитрита, мкг	Погрешность определения, %
Почва	-	6	-
	10	17	+6,25
	15	20	-4,76
	25	30	-3,23

Определено мольное отношение акридинового оранжевого к нитрит-иону в образующемся окрашенном соединении методом изомолярных серий в области разных длин волн при $(AO) + (NO_2^-) = 1,65 \cdot 10^{-4} - 3,3 \cdot 10^{-5} M$. При суммарной концентрации $(AO) + (NO_2^-) = 3,3 \cdot 10^{-5} M$ мольное отношение 1:1. При более высоких концентрациях выявляется наличие двух максимумов (рис.3). Указанные данные свидетельствуют о сложном и переменном, в зависимости от условий, составе образующегося соединения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иващенко П.Н., Чигаренко Л.С., Белогорцев В.Д. – ЖАХ, 1977, т.32, вып.8, с.1613.
2. Гайбалян А.Г., Халатян И.Г. – Арм. хим.ж., 1992, т.45, №3-4, с.179.