

Рекомендована д.ф.н., професором О.М.Гайдужевичем

УДК 615.454

ВИЗНАЧЕННЯ МІКРОКОНЦЕНТРАЦІЇ СІРКОВОДНЮ ТА МЕТИЛМЕРКАПТАНУ У СТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ ВОДАХ

Н.А.Бенедіс, В.А.Кремер, А.М.Боровських, Н.М.Двадненко

Українська фармацевтична академія
Харківський інженерно-педагогічний інститут

Розроблена селективна, з високим показником чутливості визначення люмінесцентна методика аналізу сірководню та метилмеркаптану в природних і стічних водах з використанням тетрартутьацетатфлуоресцеїну в ролі індикатора. Чутливість - 0,0005 мг/дм³, сумарна погрішність не перевищує 25%.

Визначення мікроконцентрації сірководню та метилмеркаптану (0,001+0,1 мг/дм³) в стічних та природних водах без попереднього концентрування — важка задача. Більшість відомих методів не забезпечує потрібну чутливість аналізу. Найбільшу чутливість по відношенню до названих компонентів має люмінесцентний метод, заснований на реєстрації зменшення інтенсивності люмінесценції водних лужних розчинів тетрартутьацетатфлуоресцеїну (ТРАФ) при додаванні розчинів сірководню та метилмеркаптану.

Вперше цей реактив, синтезований як фармацевтичний препарат, використав в аналогічній практиці Вронський М. [1]. Суттєве ускладнення розробки полягає у виборі умов селективного визначення сірководню та метилмеркаптану при сумісній присутності їх в пробах води. Для вирішення цієї задачі використана розбіжність взаємодій молекулярних та іонних форм сірководню та метилмеркаптану з ТРАФом. У водних лужних розчинах при рН 12+13 сірководень існує у вигляді сульфід- і гідросульфід- іонів, які сильно гасять люмінесценцію ТРАФ. В аналогічних умовах метилмеркаптан утворює меркаптид-іони, які слабо гасять люмінесценцію реактиву. Як показала перевірка розробленої раніше методики люмінесцентного аналізу даних сполук з використанням ТРАФ [2], не враховувати присутність

меркаптид-іонів при кількісному визначенні сумішей сірководню та метилмеркаптану не можна.

Дослідження властивостей гасіння сірководню та метилмеркаптану у розчинах з різними рН виявило, що при рН 4 спроможність до гасіння молекулярної форми сірководню трохи зменшується, а молекулярної форми метилмеркаптану - значно збільшується.

Залежність залишкової люмінесценції лужного розчину ТРАФ від кількості введеного компоненту гасіння при різних рН проведення реакції гасіння наведена на рисунку.

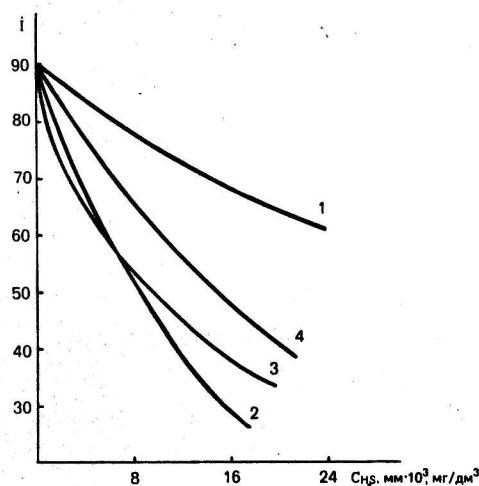


Рис. Залежність гасіння люмінесценції ТРАФ від рН середовища та концентрації загашуючого компонента.

1,2 — гасіння люмінесценції метилмеркаптаном (1) та сірководнем (2) при рН 12+13;
3,4 — гасіння люмінесценції метилмеркаптаном (3) та сірководнем (4) при рН 4.

Розбіжність властивостей гасіння сірководню та метилмеркаптани при різних рН використана для розробки методики селективного визначення у стічних та природних водах. Згідно з методикою вимірюють залишкову люмінесценцію (I) ТРАФ при додаванні проби води однакового об'єму у різних середовищах: у лужному — при рН 12+13 ($I_{\text{луж}}$) і у кислому — при рН 4 ($I_{\text{кисл}}$).

Одержані значення $I_{\text{луж}}$ та $I_{\text{кисл}}$ являються функціями концентрації сірководню та метилмеркаптани, тому їх значення записують у вигляді системи двох рівнянь, яку необхідно вирішити:

$$\begin{aligned} \lg I_{\text{луж}} &= a_1 \cdot C_{\text{H}_2\text{S}} + b_1 \cdot C_{\text{мм}} \\ \lg I_{\text{кисл}} &= a_2 \cdot C_{\text{H}_2\text{S}} + b_2 \cdot C_{\text{мм}} \end{aligned}$$

де a_1, a_2, b_1, b_2 — кутові коефіцієнти нахилу графіків залежності залишкової люмінесценції

ТРАФ від концентрації компоненту гасіння, побудованих у напівлогарифмічних координатах $\lg I_{\text{луж,кисл}} - C_{\text{H}_2\text{S, мм}}$, мг/дм³.

Вирішення системи рівнянь дає значення вмісту сірководню та метилмеркаптани у проаналізованій пробі.

Люмінесцентний метод простий у виконанні, ТРАФ легко синтезується в лабораторних умовах із солей двохвалентної ртуті і флуоресцеїну. Залишкова люмінесценція розчинів вимірюється з використанням лабораторного мікрофотометра ЛМФ-72М.

Чутливість запропонованої методики складає 0,0005 мг/дм³ по обом компонентам. Сумарна помилка не перевищує 25%. Методика захищена авторським свідоцтвом [3], випробувана у промислових умовах методом добавок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wronski M. // *Zeitschrift fur physikalische Chemie*. 1960. Vol.175, №6. s.432-436.
2. Кремер В.А., Затучная Л.А., Бенедис Н.А. и др. // *Журнал аналитической химии*. 1977. т.32, №3. с.633-635.
3. А.С.1580253 СССР МКИ⁴ G01 №31/22. / Кремер В.А., Бенедис Н.А., Боровских А.М. и др. // *Откр. изобр.* 1990. №18

УДК 615.454

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКОНЦЕНТРАЦИЙ СЕРОВОДОРОДА И МЕТИЛМЕРКАПТАНА В СТОЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

Н.А.Бенедис, В.А.Кремер, А.М.Боровских, Н.А.Дваденко
Разработана селективная, с высокой чувствительностью определения люминесцентная методика анализа сероводорода и метилмеркаптани в природных и сточных водах с использованием в качестве индикатора тетрагидроацетатфлуоресцеина. Чувствительность — 0,0005 мг/дм³, суммарная погрешность не превышает 25 %.

UDC 615.454

DETERMINATION MICROCONCENTRATION OF HYDROGEN SULPHIDE AND METHYLMERCAPTAN IN SEWAGE AND NATURAL WATERS

N.A.Benedis, V.A.Kremer, A.M.Borovskikh, N.A.Dvadenko
High-sensitive luminescent method for effective determination microconcentration of hydrogen sulphide and methylmercaptan in sewage and natural waters was proposed. Practical recommendation are given.

ХАРКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ ім. МЕЧНІКОВА

8-10 червня 1993 р. проводить у м. Харкові міжнародну наукову конференцію

«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ, ЕПІДЕМІОЛОГІЇ,
ІМУНОЛОГІЇ ТА ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ»

Адреса оргкомітету: 310057, м. Харків, вул. Пушкінська, 14 ХНДІМІ, тел. 22-59-81