



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 6053

(13) U

(51) 7 G01N21/78

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВСТАНОВЛЕННЯ СТІЙКОСТІ МАЛОСТІЙКОЇ ХІМІЧНОЇ СПОЛУКИ БОРУ

1

2

(21) 20040706189

(22) 26.07.2004

(24) 15.04.2005

(46) 15.04.2005, Бюл. №4, 2005р.

(72) Федін Олександр Володимирович

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ
АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

(57) Спосіб встановлення стійкості малостійкої хімічної сполуки бору, у якому розчин досліджуваної речовини містить бор, розчин обробляють хімічним реагентом з наступним вимірюванням оптичної густини отриманої суміші відносно розчину порівняння, який відрізняється тим, що як хімічний реагент використовують борну кислоту, а оптичну густину вимірюють відносно розчину досліджуваної речовини, обробку ведуть у слабо лужному середовищі.

Корисна модель відноситься до аналітичної хімії природних органічних сполук і може знайти використання при встановленні структури малостійких біологічно активних речовин (МВ); при вивченні ролі мікроелементів у механізмах метаболізму; у спектрофотометричному аналізі складних сумішей, що виходять у ході синтезів органічних сполук, а також природних сполук, близьких по складу, але різних по властивостях, без попереднього поділу при їхній одночасній присутності; при дизайні хімічних реагентів у виді малостійких комплексів барвників зі слабкими неорганічними кислотами.

Так при визначенні молекулярної структури похідних с-рибози вирішальний аргумент міг би був отриманий за допомогою вивчення реакції останньої з борною кислотою [Кибапенко А.П. Бор в житті і продуктивності рослин К.: Наукова думка. 1973, стр.128]. А саме, по величині стійкості і малостійкої хімічної сполука (СМС), яким є нуклеотид, роблять висновок про функціональну групу останнього, що зв'язує бор. Однак СМС бору, що утворюється при цьому, мала і внаслідок цього точність її визначення низка. Це не дозволяє зробити надійні висновки про структуру нуклеотида.

Удосконалення способу встановлення СМС бора обумовлено необхідністю більш правильно визначати структуру МВ із метою визначення фізіологічної ролі бора в процесах метаболізму.

Відомий спосіб встановлення СМС методом розведення [Бабко А.К. Фотометрический анализ. Общие сведения и аппаратура. М.: Химия, 1968, стр.102], заснований на тм, що вимірюють оптичну густину розчину, що містить МВ, що розбавляється послідовно в зростаюче число раз. Розчином порівняння для виміру оптичної густини є вода, а розрахунок СМС проводять по формулі:

$$\alpha(\sqrt{n} - 1) = \sqrt{K/C(\sqrt{n} - 1)} \quad (1)$$

де α - ступінь дисоціації МВ; n - число розведень, K - константа СМС, C - концентрація МВ.

Недоліком способу є те, що при вимірі оптичної густини щодо розчину порівняння води від бувається накладення забарвлення МВ і продуктів дисоціації останнього, котрі утворюються при розведенні розчину. Тому цей спосіб непридатний для СМС бора природного походження, для яких має місце світло поглинання в ультрафіолетовій області спектра як самого МВ, так і продуктів дисоціації. Іншим недоліком відомого способу є те, що при розведенні в n раз приблизно в таке ж число раз зменшується величина оптичної густини розчину сумішей. Точність же виміру невеликих величин оптичної густини мала, що зв'язано з великими погрешностями, обумовленими необхідністю враховувати власне світло поглинання розчинника і використовуваних кювет, у які міститься досліджуваний розчин.

Найбільш близьким аналогом є спосіб встановлення СМС методом зрушення рівноваги, при якому до розчину МВ додають зростаючі кількості продукту дисоціації останнього, а виміру оптичної густини розчину роблять відносно кювети, заповненою водою. У випадку борного комплексу флуорену, до постійної кількості флуорену додають різні кількості борної кислоти [Сердюк Л.С., Ближнюк В.М., Голобородько У.Ф. Исследование реакции борной кислоты с дисульфобензилфлуороном // Комплексообразование, межмолекулярное взаимодействие и соосаждение в некоторых системах Днепропетровск: изд-во ДГУ, 1969, С.86-92], а розрахунок ведуть по формулі:

$$\frac{C}{D/[(\epsilon_K - \epsilon) - C\epsilon/(\epsilon_K - \epsilon)]} = K + \psi C \quad (2)$$

(13) U

(11) 6053

(19) UA

де C - концентрація реагенту; ϵ_K і ϵ - відповідно молярні коефіцієнти екстинкції комплексу і реагенту; K - константа СМС.

Недоліком цього способу є необхідність попереднього визначення молярних коефіцієнтів екстинкції комплексу бору і реагенту [відповідно ϵ_K і ϵ у формулі (2)]. Це зв'язано з необхідністю мати названі речовини в чистому виді, що при вивченні СМС бору можливо лише в модельних експериментах *in vitro*. Іншим недоліком способу є мала точність визначення константи СМС по формулі (2), тому що названа величина (K) визначається значенням вільного члена рівняння регресії. Названий параметр рівняння (2) обтяжений найбільшою погрешністю при лінійній апроксимації експериментальних даних.

Технічною задачею, розв'язуваною корисною моделлю, що заявляється, є більш надійне керування процесом установа структури малостійких сполук бору шляхом точної оцінки констант рівноваги за участю останнього.

Суть корисної моделі складається в способі встановлення стійкості малостійкої хімічної сполуки бору, у якому розчин досліджуваної речовини, що містить бор, обробляють хімічним реагентом з наступним виміром оптичної густини отриманої суміші відносно розчину порівняння, який відрізняється тим, що у якості хімічного реагенту використовують борну кислоту, оптичну щільність розчину вимірюють відносно розчину досліджуваної речовини, обробку ведуть у слабко лужному середовищі, а розрахунок ведуть по формулі:

$$A \cdot C_{H_3BO_3}^{-n} = K(\epsilon_{RB_n} - \epsilon)C_R - KA \quad (3)$$

де A - оптична густини розчину суміші реагенту (R) з концентрацією C_R з борною кислотою, вимірювана щодо розчину реагенту в ковгеті з товщиною шару рідини l ; K - константа СМС типу RB_n ; ϵ_{RB_n} і ϵ - молярні коефіцієнти екстинкції відповідно MB і реагенту.

При цьому константа СМС визначають на підставі кутового коефіцієнта лінійної регресії (3), що дає можливість установити СМС із великою точністю.

Суть корисної моделі пояснюється на Фіг. 1.

На Фіг. 1 показані результати розрахунку СМС бору типу RB_n з алюмінієм - похідним природної сполуки аурина. У припущенні утворення структури з $n=1$ отримана пряма лінія при $C_R < 0,05M$:

$$A \cdot C_{H_3BO_3}^{-1} = (6,43 \pm 0,10) - (19 \pm 1)A \quad (4)$$

Це означає, що при названих концентраціях борної кислоти дійсно утвориться MB зі структурою типу RB з константою СМС, рівної 19 ± 1 . Така величина константи СМС свідчить про настільки малу міцність MB , що її відомими способами установити неможливо.

При $C_R > 0,05 M$ пряма для $n=1$ викривляється. Це вказує на утворення в нових концентраційних умовах більш складного MB структури RB_2 . Дійсно, розрахунок кривий (3) для комплексу названого типу дав пряму для $n=2$:

$$A \cdot C_{H_3BO_3}^{-2} = (129,5 \pm 0,2) - (430,9 \pm 0,3)A \quad (5)$$

Нижче в таблиці приведені результати встановлення СМС бору з алюмінієм способом, що заявляється (стовпець 2), і відомим способом (стовпець 3):

Таблиця

Порівняння результатів визначень величин СМС способом, що заявляється, і відомим

Тип MB	Величина СМС що знайдена	
	способом що заявляється	відомим способом (рівняння 2)
1	2	3
RB	19 ± 1	32
RB_2	$430 \pm 0,3$	370 ± 90

З даних таблиці видно, що точність встановлення СМС способом, що заявляється, небагато більше, ніж

відомим. Це уможливило однозначно установити структуру MB даного типу.

