



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **84243**

(13) **U**

(51) МПК

G01N 31/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05784**

(22) Дата подання заявки: **07.05.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.10.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.10.2013, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Авдєєнко Анатолій Петрович (UA),
Коновалова Світлана Олексіївна (UA),
Безверхий Микола Павлович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА
МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,
вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313
(UA)**

(54) КИСЛОТНО-ОСНОВНИЙ ІНДИКАТОР

(57) Реферат:

Кислотно-основний індикатор, що має хіноїдну будову з арилсульфоніламідогрупами як замісниками. Він є хінондіїміном і має загальну хімічну формулу - С-арилсульфоніламідопохідні N,N'-біс-арилсульфоніл-1,4-хінондіїмінів.

UA 84243 U

Корисна модель належить до хімічної галузі, а саме до досліджень або аналізу матеріалів хімічними засобами, зокрема, за допомогою хімічних індикаторів і може бути використаною для визначення pH середовища.

Відомі кислотно-основні індикатори, що мають хіноїдну будову, наприклад, метиловий фіолетовий, метиловий зелений, алізариновий червоний, алізариновий зелений [И.Т. Гороновский и др. Краткий справочник по химии. Издательство АН УССР, Киев, 1962 г., стр.420].

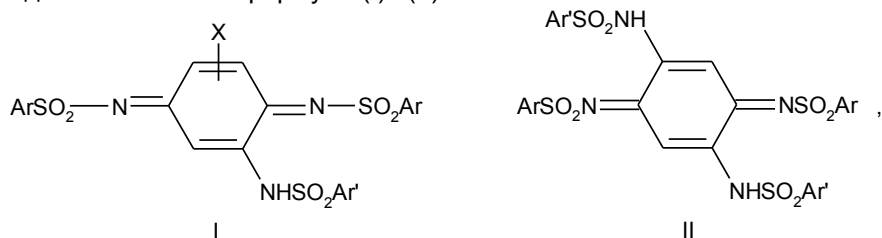
Найбільш близькою сполукою, яка використовується як кислотно-основний індикатор, є сполука загальної формули: N[-арилсульфоніл-2-арилсульфоніламідо-1,4-бензохінонмоноімін. Інтервал переходу кольору в сполуках даного типу знаходиться в межах $2,9 \leq \text{pH} \leq 4,1$. [Авторське свідоцтво СРСР №428274, кл. G01N31/22, дата видачі 21.01.74. Пріоритет від 31.03.72].

Загальними суттєвими ознаками найближчого аналогу і того, що заявляється, є хіноїдна будова кислотно-основного індикатора з наявністю як замісників арилсульфоніламідогруп.

Недолік індикаторів-аналогів - N-арилсульфоніл-2-арилсульфоніламідо-1,4-бензохінонмоноімін полягає в тому, що інтервал переходу кольору при зміні pH середовища обмежений верхньою границею $\text{pH} = 4,1$ і не можуть бути використані при визначенні pH середовища вище зазначеної межі.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення верхньої межі вимірювання pH середовища з одночасним звуженням інтервалу переходу кольору індикатора.

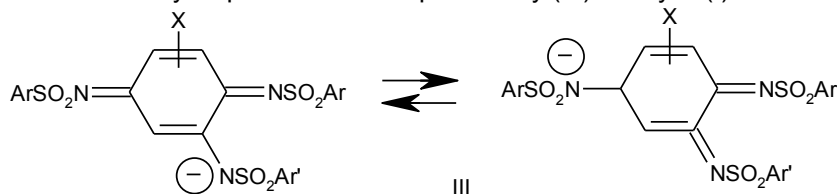
Поставлена задача вирішується за рахунок того, що як кислотно-основний індикатор запропоновано використовувати C-арилсульфоніламідопохідні N,N'-біс-арилсульфоніл-1,4-хінондіїміни загальної формули (I) і (II):



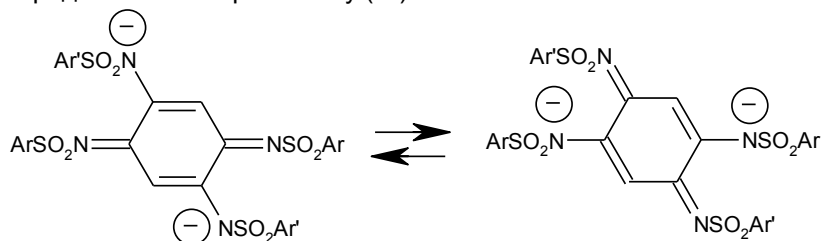
де Ar і Ar' = C₆H₅; 4-CH₃C₆H₄; 4-ClC₆H₄ та інші.

X - різні замісники, наприклад, CH₃, Cl, Br, -(CH)₄-

Ці органічні сполуки мають здатність давати яскраві кольори при титруванні кислоти лугом, що пояснюється утворенням мезомерного іону (III) сполуки (I):



Найбільш яскравий колір має мезомерний іон N,N'-біс-фенілсульфоніл-2,5-біс-фенілсульфоніламідо-1,4-бензохінондіїміну (II), що може бути пояснено утворенням двозарядного мезомерного іону (IV).



Порівняння використання індикаторів загальних формул (I і II) з індикаторами, які використовуються за найближчим аналогом, показує, що вони мають істотні переваги, які полягають у наступному.

Запропоновані як корисна модель кислотно-основні індикатори загальної формули (I і II) змінюють кольори в інтервалах pH від 3,1 до 5,8, наприклад, N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламідо-1,4-бензохінондіїмін - в інтервалі pH 3,1-4,0, а N,N'-біс-фенілсульфоніл-2,5-біс-фенілсульфоніламідо-1,4-бензохінондіїмін - в інтервалі pH 4,8-5,8 та мають наступні переваги перед використанням інших індикаторів:

1. Вузкий інтервал переходу кольорів при зміні pH середовища. Інтервал переходу кольору усіх індикаторів заявленого класу не перевищує однієї одиниці pH, тоді як широко відомі індикатори з інтервалом переходу забарвлення в межах pH від 3,1 до 5,8 мають значно більш широкий інтервал переходу кольору, наприклад: бромкрезоловий синій має інтервал переходу 3,8-5,4; лакмус має інтервал переходу 4,0-6,4.

2. Яскраві, інтенсивні кольори розчинів обох форм індикаторів, що полегшує зорове сприйняття еквівалентної точки титрування. Найбільш цінним в цьому відношенні є індикатор N,N'-біс-фенілсульфоніл-2,5-біс-фенілсульфоніламід-1,4-бензохінондіїмін, у якого одна форма безкольорова, друга має інтенсивний жовто-зелений колір.

3. На відміну від ряду індикаторів, С-арилсульфоніламідом заміщені N,N'-біс-арилсульфоніл-1,4-хінондіїміни, які запропоновані як індикатори, являють собою стабільні кристалічні сполуки, які добре зберігаються, які не розкладаються під дією світла, вологи та кисню повітря.

4. С-арилсульфоніламідом заміщені N,N'-біс-арилсульфоніл-1,4-хінондіїміни є легкодоступними у зв'язку з легкістю їх синтезу. Синтез їх здійснюється за методиками, наведеними в наступних наукових публікаціях: для індикатора (I, X=N) [Безверхий Н.П., Кремлев М.М. Синтез бис(бензолсульфониламидо)производного N,N'-бис(бензолсульфонил)хинондиимина при окислительном действии бензолсульфонилхлорида натрия на бензолсульфониламидозамещенные бензола. ЖОрХ, 1978, Т. 14, Вып. 12, С.2596-2600]; для індикатора [I, X= -(CH)₄-] [Безверхий Н.П., Зинухов В.Д., Москаленко А.И., Кремлев М.М. Амидирование N-аренсульфонилнафтохинониминов. ЖОрХ, 1982, Т. 18, Вып. 12, С. 2570-2574]; для індикатора (II) [Кремлев М.М., Безверхий Н.П., Бурмистров СИ. Реакции N,N'-бис(бензолсульфонил)-1,4-бензохинондиимина с бензолсульфонилхлоридами натрия. ЖОрХ, 1976, Т.12, Вып. 11, С. 2479-2480].

Перераховані переваги запропонованих індикаторів дають можливість їх широкого використання в аналітичній хімії при титруванні кислотами і лугами для встановлення точки еквівалентності.

Приклад 1. Використання N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламід-1,4-бензохінондіїміну як кислотно-основного індикатора.

Для титрування використано декілька крапель насиченого спиртового розчину N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламід-1,4-бензохінондіїміну. В кислому середовищі (pH ≤ 3,1) розчин безкольоровий, в слабкокислому, нейтральному та лужному (pH ≥ 4,0) - малиновий колір.

При зміні значень pH в зворотному порядку перехід кольору є зворотним. Утворення малинового кольору при pH ≥ 4,0 пояснюється утворенням мезомерного іону (II).

При титруванні 0,005 н розчинів сильних кислот і луг помилка $H^{+}_{\text{недотитр.}}$ складає для N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламід-1,4-бензохінондіїміну 2,0 %, $pT = 3,48$, інтервал переходу pH і колір індикатора: безкольоровий (pH 3,1) - малиновий (pH 4,0). Перехід кольору індикатора фіксувався візуально, значення pH середовища визначали pH-метром (pH-340).

Приклад 2. Використання N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламід-1,4-нафтохінондіїміну як кислотно-основного індикатора.

Для титрування використано декілька крапель насиченого спиртового розчину N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламід-1,4-нафтохінондіїміну. У кислому середовищі (pH ≤ 4,2) колір розчину - світло-жовтий, в слабкокислому, нейтральному та лужному (pH ≥ 4,8) - оранжево-червоний.

При зміні значення pH в зворотному напрямку перехід забарвлення є зворотним. Утворення оранжево-червоного кольору при pH ≥ 4,8 пояснюється утворенням мезомерного іону (II).

При титруванні 0,005 н розчинів сильних кислот і лугів помилка $H^{+}_{\text{недотитр.}}$ складає для N,N'-біс-фенілсульфоніл-2-фенілсульфоніламід-1,4-нафтохінондіїміну 2,0 %, $pT = 4,6$, інтервал переходу pH і колір індикатора: світло-жовтий (pH 4,2) - оранжево-червоний (pH 4,8). Перехід кольору індикатора фіксувався візуально, значення pH середовища визначали pH-метром (pH-340).

Приклад 3. Використання N,N'-біс-фенілсульфоніл-2,5-фенілсульфоніламід-1,4-нафтохінондіїміну як кислотно-основного індикатора.

Для титрування використано декілька крапель насиченого спиртового розчину N,N'-біс-фенілсульфоніл-2,5-фенілсульфоніламід-1,4-бензохінондіїміну. У кислому середовищі (pH ≤ 4,8) колір розчину - безкольоровий, в слабкокислому, нейтральному та лужному (pH ≥ 5,8) - жовто-зелений.

При зміні значення pH в зворотному напрямку перехід кольору є зворотним. Утворення жовто-зеленого кольору при pH ≥ 5,8 пояснюється утворенням мезомерного іону (IV).

При титруванні 0,005 н розчинів сильних кислот і лугів помилка $H^{+}_{\text{недотитр.}}$ складає для N,N'-біс-фенілсульфоніл-2,5-фенілсульфоніламід-1,4-бензохінондіїміну 0,2 %, $pT = 5,36$, інтервал

переходу рН і колір індикатора: безкольоровий (рН 4,8) - жовто-зелений (рН 5,8). Перехід кольору індикатора фіксувався візуально, значення рН середовища визначали рН-метром (рН-340).

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Кислотно-основний індикатор, що має хіноїдну будову з арилсульфоніламідогрупами як замісниками, який **відрізняється** тим, що він є хінондіїміном і має загальну хімічну формулу - С-арилсульфоніламідопохідні N,N'-біс-арилсульфоніл-1,4-хінондіїмінів.

10

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601
