



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50360 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ РЕЧОВИН

1

2

(21) u200910599

(22) 19.10.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) ГУДЬ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ГУДЬ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

(57) Спосіб визначення складу речовин, що включає пропускання електромагнітного випромінювання через досліджувану речовину, який **відрізняється** тим, що компоненти досліджуваної речовини концентрують сорбентом.

Корисна модель відноситься до спеціальних вимірювань і може ефективно використовуватись в пристроях визначення складу речовин.

Відомий спосіб визначення складу речовин, який включає вимірювання електричної ємності сорбенту, який поглинає досліджувану речовину [1].

Недоліком відомого способу є низька точність визначення складу багатокомпонентних речовин.

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб визначення складу, що включає пропускання електромагнітного випромінювання через досліджувану речовину [2].

Недоліком найближчого аналогу є низька чутливість при малих вмістах досліджуваної речовини.

В основу запропонованого способу покладена задача підвищення чутливості систем визначення складу речовин.

Поставлена задача досягається тим, що компоненти досліджуваної речовини концентрують сорбентом на шляху пропускання електромагнітного випромінювання.

Встановлення сорбенту призводить до збільшення концентрації компонентів речовини на шляху проходження електромагнітного випромінювання:

$$c_c = k \cdot c \quad (1)$$

де c_c - концентрація компоненту досліджуваної речовини в сорбенті, c - концентрація компоненту в досліджуваній речовині, $k \geq 1$ - коефіцієнт, що визначає співвідношення між c_c та c значення якого залежить від речовини сорбенту, та компоненту речовини.

Пропускання електромагнітного випромінювання постійної інтенсивності з довжиною хвилі λ , яка рівна довжині хвилі резонансного поглинання компонента речовини λ_p , через сорбент, насичений досліджуваною речовиною супроводжується частковим поглинанням, що описується згідно закону Ламберта-Бера [3]:

$$\frac{\Phi}{\Phi_0} = 10^{-D} \quad (2)$$

Φ_0 , Φ - падаючий на сорбент та пройшовший потік випромінювання, D - оптична густина.

Вираз для оптичної густини записується у виді [3]:

$$D = d \cdot \epsilon \cdot c_c + K \quad (3)$$

де: d - товщина сорбенту, ϵ , c_c - коефіцієнт екстинції та концентрація досліджуваної речовини в сорбенті, K - поправочний коефіцієнт, який враховує некомпенсовані втрати за рахунок розсіювання та поглинання випромінювання сорбентом.

Співвідношення (2) з врахуванням (3) представимо як:

З урахуванням (1), остаточно отримаємо:

$$\frac{\Phi}{\Phi_0} = 10^{-d \cdot \epsilon \cdot k \cdot c + K} \quad (4)$$

$$\frac{\Phi}{\Phi_0} = 10^{-d \cdot k \cdot \epsilon \cdot c + K} \quad (5)$$

З останнього виразу слідує, що частка випромінювання яка потрапляє від джерела випромінювання до детектора обернено пропорційна добутку $d \cdot k \cdot \epsilon$.

(13) U
(11) 50360
(19) UA

Величина $\varepsilon(\lambda)$ є постійною для досліджуваної речовини. Тому єдиним способом який дозволяє підвищити питома поглинання вимірювальної системи, при постійній концентрації досліджуваної речовини, є збільшення значення добутку $d \cdot k(\lambda)$. Збільшення значення за рахунок збільшення d дозволяє збільшувати поглинання за рахунок збільшення геометричних розмірів систем вимірювання. В той же час встановлення сорбенту характеризує коефіцієнт $k(\lambda) > 1$. Отже, встановлення сорбенту на шляху проходження випромінювання підвищує питома поглинання випромінювання, що дозволяє збільшити чутливість вимірювальної системи в $k(\lambda)$ разів при збереженні її розмірів, або зменшити розміри системи в $k(\lambda)$ разів при постійній чутливості.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Встановлений сорбент, «прозорий» до падаючого на випромінювання з довжиною хвилі резонансного поглинання компонента речовини λ_p , який може бути виготовлений у виді плівки з полімерного композиційного матеріалу, концентрує її компоненти на шляху проходження електромагнітного випромінювання. При пропусканні через насичений сорбент електромагнітного випроміню-

вання з довжиною хвилі резонансного поглинання λ_p відбувається його поглинання компонентами речовини, поглинутими сорбентом, яке супроводжується зменшенням потоку. Порівнюючи величини падаючого на сорбент та пройшовшого потоків визначається концентрація досліджуваної компоненти в сорбенті, а відповідно і в досліджуваній речовині.

Запропонований спосіб дозволяє збільшити чутливість вимірювальної системи при збереженні її геометричних розмірів, або зменшити розміри системи разів при збереженні чутливості.

Джерело інформації:

1. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С.Поліщук, М.М.Дорожовець, В.О.Яцук, В.М.Ванько, Т.Г.Бойко; За ред. проф. Є.С.Поліщука. - Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. - 544с., стор.512.

2. Unated States Patent №: US 7,132,657 B2, Nov. 7, 2006.

3. Дехант И., Данц Р., Киммер В., Шмольке Р. Инфракрасная спектроскопия полимеров. - М.: Химия, 1976. - 472с., стор.21.