

Корисна модель належить до аналітичної хімії, а саме - до способу потенціометричного визначення органічних речовин.

2,4-Дихлорфеноксипропіонова кислота - хлорфеноксифітотіцид, схожий за структурою на 2,4-Д, застосовується для знищення однорічних та багаторічних широколистяних бур'янів. Є компонентом багатьох засобів знищення бур'янів.

Завдяки своєму широкому використанню 2,4-дихлорфеноксипропіонова кислота потребує експресних та селективних методів її кількісного визначення.

Авторам невідомо селективні потенціометричні методи визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб селективного потенціометричного визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти в модельних та технологічних розчинах, гербіцидах, шляхом створення та використання сенсора.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі селективного потенціометричного визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти виготовляють сенсор та здійснюють потенціометричне вимірювання з його використанням, при цьому зазначений сенсор містить поліхлорвінілову мембрану, в якій як електродоактивну речовину використовують іонний асоціат 2,4-дихлорфеноксипропіонат азуру І та як пластифікатор - дибутилсебацінат.

Синтез іонних асоціатів 2,4-дихлорфеноксипропіонат азуру І проводили шляхом зливання розчинів азуру І та 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти при рН 8. Утворені іонні асоціати відстоювали протягом години. Осад, що утворився, відділяли фільтруванням. Одержаний іонний асоціат промивали дистильованою водою, висушували до повітряно-сухого стану та використовували як електродоактивну речовину для виготовлення мембран.

Пластифіковані мембрани готують наступним чином: зважують 0,1 г полівінілхлориду, відповідну кількість виділеного іонного асоціату (щоб його концентрація в мембрані складала 1-15 % від загальної маси мембрани), а потім суміш ретельно перемішують для гомогенізації. Після цього вводять необхідну кількість пластифікатора, 0,5 мл розчинника циклогексанону. Отриманий розчин переносять у скляну круглу форму діаметром 1,7 см, яку попередньо відшліфували і приклеїли до скляної підкладки, та висушують на повітрі протягом 1-2 діб.

Для виготовлення сенсора для визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти, після випаровування розчинника з одержаних плівок різцем для гумових корків вирізають диски діаметром 0,5-1,0 см і приклеюють їх до торця полівінілхлоридної трубки 10% розчином полівінілхлориду у циклогексаноні. Трубку заповнюють відповідним розчином 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти з рН 8 (10^{-2} моль/л) та занурюють в нього мідну дротину. Після цього сенсор використовують для дослідження.

Для регулювання та підтримання іонної сили розчину використовують 0,1 моль/л KCl на фоні 0,1 моль/л універсального буферного розчину.

Потенціометричне вимірювання проводять іономіром і як електрод порівняння використовують хлоридсрібний електрод ЕВЛ-1МЗ при температурі 25 ± 1 °С.

Запропонований потенціометричний сенсор на основі іонного асоціату 2,4-дихлорфеноксипропіонат азуру І використовують для визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти в модельних та технологічних розчинах, гербіцидах.

Оптимальні вмісти компонентів, що входять до складу мембрани, становлять: 32-45% полівінілхлориду, 3-7% іонного асоціату 2,4-дихлорфеноксипропіонат азуру І, 55-65% пластифікатора. Для сенсора, запропонованого у способі, лінійність електродної функції спостерігається в межах $1,0 \cdot 10^{-5}$ - $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л 2,4-дихлорфеноксипропіонат-іонів, крутизна електродної функції становить 51 мВ/рС, межа виявлення 2,4-дихлорфеноксипропіонат-іонів $6 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Час відгуку сенсора на зміну концентрації 2,4-дихлорфеноксипропіонат-іонів складає 5-10 с. Час життя електрода не менше 6-7 місяців від дня його виготовлення. Робочий діапазон кислотності функціонування сенсора лежить у межах рН 6,5-10,0. Значення електродного потенціалу 2,4-дихлорфеноксипропіонат-чутливого сенсора залежно від зміни концентрації 2,4-дихлорфеноксипропіонат-іонів, а також від зміни кислотності середовища подано у таблицях 1 та 2, відповідно, що додаються. У таблиці 3 наведено порівняльну характеристику від'ємного логарифму коефіцієнта потенціометричного коефіцієнта селективності розробленого та відомого сенсора. Як видно, відносно всіх досліджених іонів розроблений сенсор є селективним.

Електрохімічний сенсор, що застосований у запропонованому способі, на основі іонного асоціату 2,4-дихлорфеноксипропіонату азуру І має гарні електрохімічні характеристики. У нього: максимальна крутизна електродної функції становить 39 мВ/рС, широкий діапазон визначуваного вмісту 2,4-дихлорфеноксипропіонат-іонів, короткий час встановлення потенціалу, довгий час життя сенсора. Він може успішно використовуватися як експрес метод визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти в модельних та технологічних розчинах, гербіцидах.

Приклад визначення 2,4-дихлорфеноксипропіонової кислоти. Пробу зважують, розчиняють у ~25 мл фонового розчину з рН 9. Отриманий розчин переносять у колбу на 50 мл, і доводять об'єм

фоновим розчином до мітки. У розчин, який аналізують на вміст 2,4-дихлорфеноксіпропіонат-іону, занурюють створений мембранний сенсор та хлоридсрібний електрод порівняння. Вимірюють різницю потенціалів. Вміст 2,4-дихлорфеноксіпропіонової кислоти знаходять за методом градувального графіка, побудованого за аналогічних умов.

Запропонований спосіб селективного потенціометричного визначення 2,4-дихлорфеноксіпропіонової кислоти, що передбачає використання полівінілхлоридного мембранного сенсора, в якому як електродоактивну речовину використано іонний асоціат 2,4-дихлорфеноксіпропіонат азуру I, дозволяє проводити експресне та селективне визначення 2,4-дихлорфеноксіпропіонової кислоти в модельних та технологічних розчинах, гербіцидах.

Таблиця 1

Залежність потенціалу сенсора від концентрації 2,4-дихлорфеноксіпропіонат-іонів (вміст ЕАР-0,011 г, ПВХ-0,1 г, пластифікатор-ДБФ)

pC	6	5	4	3	2
E, мВ	52	33	-18	-69	-120

Таблиця 2

Вплив рН розчину на потенціал 2,4-дихлорфеноксіпропіонат-чутливого сенсора ($p_{\text{Смекопропу}}=3,0$)

pH	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
E, мВ	-11	-62	-68	-69	-69	-69	-69

Таблиця 3

Від'ємний логарифм потенціометричного коефіцієнта селективності 2,4-дихлорфеноксіпропіонат-чутливого сенсора

Іон	Значення
NO_3^-	2,6
SO_3^{2-}	3,4
SO_4^{2-}	> 4
SCN^-	2,5
Cl^-	> 4
Br^-	3,2
I^-	2,1
HCO_3^-	> 4
CH_3COO^-	> 4
HPO_4^{2-}	> 4