

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ**
*МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ*



ОДЕСА
2018

ББК 36.81 + 36.82
УДК 663 / 664

Головний редактор, д-р техн. наук, проф.
Заступник головного редактора, канд. техн. наук, доцент.
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, проф.

Б.В. Єгоров
Н.М. Поварова
Г.М. Станкевич

Редакційна колегія
доктори наук, професори:

Р.В. Амбарцумянц, А.Т. Безусов, С.В. Бельтюкова,
О.Г. Бурдо, Л.Г. Віннікова, О.І. Гапонюк,
К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельянц, Б.В. Косой,
С.В. Котлик, Г.В. Крусір, М.Р. Мардар, В.І. Мілованов,
В.В. Немченко, Л.А. Осипова, О.І. Павлов,
В.М. Плотніков, І.І. Савенко, О.Є. Сергєєва,
Л.М. Тележенко, О.С. Тітлов, Н.А. Ткаченко,
О.Б. Ткаченко, Г.М. Хмельнюк, В.А. Хобін, Н.К. Черно,
О.О. Коваленко, Д.О. Жигунов

доктори наук:

Одеська національна академія харчових технологій
Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2018. – 240 с.

Збірник опубліковано за рішенням вченої ради від 03.07.2018 р., протокол № 15
За достовірність інформації відповідає автор публікації

РОЗДІЛ 2

**ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ**

НТТБ ОНХТ

Відмітимо, що ефективність екструзування прямо пропорційно залежить від початкової вологості сировини, та зворотно пропорційно – від її крупності. Із зменшенням крупності та збільшенням вологості відбувається зростання ІР, вмісту зруйнованого крохмалю, зменшення об'ємної маси та вмісту крохмалю у ПЕ. Найбільшого впливу при екструзуванні зразок з модулем крупності 1,6 мм та вологістю 12 %, про що свідчить найменше значення вмісту крохмалю, найбільша ступінь його зруйнованості, максимальний ІР та мінімальна об'ємна маса ЕП.

Наукові керівники – к.т.н., доц. Волошенко О.С.,
к.т.н., доц. Хоренжий Н.В.

ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ИОНОВ ЛАНТАНИДОВ

Ляшан А.Г., студ. СВО «Бакалавр», ф-та ТиТШПиПБ
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Специфические физико-химические свойства лантанидов Ln(III) связаны с особенностями их электронной структуры. Электроны 4f-уровня ионов Ln(III) экранируются электронами более высоких уровней (5s и 5p), защищая их от внешнего воздействия. Электронные переходы внутри 4f-уровня ответственны за характеристическое поглощение и узкополосные спектры люминесценции, а также длительное время жизни возбужденных состояний (порядка миллисекунды), что позволяет использовать данные ионы для целей биоанализа. Однако прямое возбуждение ионов лантанидов неэффективно вследствие того, что f-f переходы являются запрещенными (коэффициенты экстинкции порядка $0.5-3 \text{ дм}^3 \text{ моль}^{-1} \text{ см}^{-1}$). Один из способов повышения эмиссии Ln(III) состоит в координации иона лантанида с лигандом-хромофором (часто называемым "антенной"), который поглощает энергию в УФ или видимой областях спектра и передает её иону металла, в результате чего наблюдается сенсibilизированная люминесценция иона лантанида [1]. Согласно существующим представлениям при поглощении кванта света молекула органического соединения переходит в возбужденное синглетное состояние (S_1), из которого часть молекул переходит в триплетное состояние (T_1), обладающее большей продолжительностью жизни, так как переход из него в основное состояние запрещён. С триплетного уровня молекула может вернуться в основное в результате запрещённого по спину перехода ($T_1 \rightarrow S_0$, молекулярная фосфоресценция), либо передаваться на резонансный уровень иона Ln(III), который при этом переходит в возбужденное состояние и затем высвечивает, выделяя квант света. (рис.1).

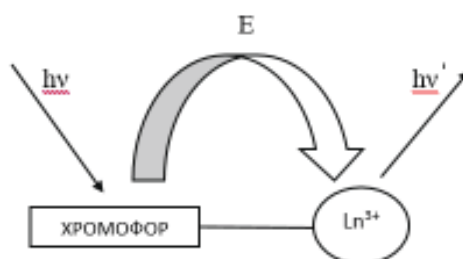


Рис. 1 - Схематическое изображение процесса излучения энергии ионом лантанида при его взаимодействии с лигандом-хромофором

Для эффективного переноса энергии возбуждения необходимы следующие условия: наличие комплексообразующих групп и высокая дентатность лиганда; дезактивирующие лигандные переходы $S_1 \rightarrow S_0$ либо $T_1 \rightarrow T_0$ должны быть минимальными; энергия триплетного состояния лиганда приблизительно равна или больше энергии резонансного уровня иона $Ln(III)$; безызлучательные переходы возбужденных ионов $Ln(III)$ должны быть минимизированы.

Для ионов лантанидов и их комплексных соединений характерны узкополосные спектры испускания, большой стоксов сдвиг (150-300 нм), большое время жизни (10 нс – 3 мс), что позволяет проводить детектирование сигнала с разрешением во времени (элиминирование фонового излучения) и, соответственно, применять сенсibilизированную люминесценцию ионов лантанидов для высокочувствительного определения катионов, анионов, а также сложных органических молекул.

Ионы европия (III) и тербия (III) наиболее часто используются в люминесцентных сенсорных системах, так как для этих лантанидов энергетические зазоры между низшим излучательным уровнем и основным состоянием обеспечивают наиболее высокую интенсивность люминесценции, а излучение происходит в видимой области.

В общем виде флуоресцентная сенсорная система содержит рецептор (функциональную группу), селективно взаимодействующий с субстратом (ионом, атомом, молекулой); сигнальный фрагмент (фрагмент сенсора, отзывающийся изменением физических свойств на химическую реакцию рецептора); мостик - группу атомов, соединяющих рецептор с сигнализатором (последний фрагмент может отсутствовать). В результате взаимодействия рецептора с субстратом происходят спектральные изменения сигнального фрагмента, что позволяет судить о природе субстрата и определять его количественно.

Взаимодействие субстратов с комплексными соединениями лантанидов, являющимися сигнальными фрагментами сенсорных систем, может осуществляться по двум различным механизмам:

- субстрат присоединяется к рецептору, который является частью органического лиганда-сенсibilизатора. В большинстве случаев данный вид взаимодействия используется в создании флуоресцентных сенсоров для определения катионов;

- субстрат (анион) замещает молекулы воды, входящие во внутреннюю координационную сферу центрального иона металла. Данный вид взаимодействия используется в создании флуоресцентных сенсоров для определения анионов.

В состав лантанидных комплексных соединений, являющихся сенсорными системами для определения катионов, должна входить антенна/рецептор. Известно, что введение определяемых катионов в систему лантанид (III) – лиганд-сенсibilизатор может приводить как к тушению, так и к увеличению $I_{\text{люм}}$ иона лантанида. Эффект тушения $I_{\text{люм}}$ используется для определения ионов меди. Эффект усиления $I_{\text{люм}}$ используется для определения ионов щелочных металлов, цинка, серебра, хрома, а также меди.

Лантанидные комплексные соединения $Eu(III)$ и $Tb(III)$ используют также в качестве pH – и O_2 - сенсоров.

Аналогичная зависимость $I_{\text{люм}}$ от pH среды характерна для комплексов $Yb(III)$ с подобными лигандами [2].

В последнее время для практических целей чаще используют сенсоры, введенные в состав матриц, таких как полимеры, золь-гели, стеклянные поверхности. Предложен новый обратимый сенсор для определения кислотности раствора в интервале pH 5.0 - 9.0, который изготовлен при введении в золь-гель матрицу ассоциата комплекса европия (III) с 4-трифлуорометилкарбостирил- диэтилентриаминопентауксусной кис-

лотой с бромтимоловым голубым. Нефлуоресцирующий БТГ чувствителен к изменению рН среды в данном диапазоне рН.

Научный руководитель – д.х.н., проф. Бельтюкова С.В.

Литература

1. Спектрофотометрические и люминесцентные методы определения лантаноидов / Н.С. Полуэктов, Л.И. Кононенко, Н.П. Ефрюшина [и др.]; под ред. А.Т. Пилипенко. – К.: Наукова думка, 1989. – 256 с
2. Гринвуд Н.Н. Химия элементов. Т. 2 / Н.Н. Гринвуд, А. Эршно. – М.: Бином, 2008. – 666 с.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФОЛІЄВОЇ КИСЛОТИ

Попик А.О. студ. СВО «Магістр» ф-ту ТтаТХПіПБ
Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Фолієвая кислота (ФК) – водорозчинний вітамін, групи В (вітамін В₉), володіє акцепторними властивостями по відношенню до водню, що визначає його участь в окисно-відновних процесах. Її похідні об'єднуються під назвою фолати. ФК бере активну участь в процесах регуляції функцій органів кровотворення, надає антианемічний вплив при макрацитарній анемії, позитивно впливає на функції кишечника і печінки, перешкоджаючи її жировій інфільтрації.

В організмі людини і тварин ФК не синтезується, вона надходить в організм разом з їжею. Джерелом ФК служить листова зелень: петрушка (110 мкг/100 г), салат (50 мкг/100 г), капуста (10-20 мкг/100 г), мука грубого помелу (30 мкг/100 г), печінка (220-240 мкг/100г), нирки (45 мкг/100г), м'ясо, молоко і яйця (40 мкг/100г).

ФК і її коферментні форм, будучи досить нестійкими сполуками, можуть легко руйнуватися при технологічній і кулінарній обробці їжі. Особливо легко руйнується ФК в овочах при тривалому варінні, втрати можуть досягати 80-90%. В м'ясних продуктах ФК більш стійка.

Визначення фолатів в харчових продуктах, як в тканинах і рідинах організму, представляє значні труднощі, бо в цих об'єктах вони зазвичай присутні в зв'язаній формі у вигляді поліглутаматів з числом глутамільних залишків від 2 до 7, з в птеридиновим відновленим ядром та приєднаним одновуглецевим фрагментом. Більшість активних форм фолатів чутливі к дії оксисену повітря, світлу та температури. Визначають в харчових продуктах фолати оптичними, хроматографічними та мікробіологічними методами.

Мета роботи провести порівняльний аналіз методів визначення фолатів.

Колориметричний метод заснований на розщепленні птероглутаматової кислоти з утворенням п-амінобензойної кислоти та інших споріднених їй речовин і надалі перетворені їх в забарвлене з'єднання. Однак через недостатню специфічність і низку чутливість (для утворення помітного забарвлення, концентрація фолатів має бути від 5 до 20 мкг/мл) цей метод використовують лише для аналізу фармацевтичних препаратів.

В основі флуоресцентного методу визначення лежить окислення птероглутаматової кислоти з утворенням 2-аміно-4-гідроксіптеридін-6-карбонової кислоти, що має максимум флуоресценції при довжини хвилі 365 нм. Чутливість методу достатньо висока (0,01 мкг/мл), але аналіз харчових продуктів слід проводити після розділення в

РОЗРОБКА РЕЖИМІВ ЕКСТРУДУВАННЯ ДЛЯ КРУПІВ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ	
Дроздов Т.О.	52
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	
Ковальова В.П., Мороз А.І.	54
ВПЛИВ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА КІЛЬКІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КЛЕЙКОВИНИ В ЗЕРНІ	
Ковальова В.П., Петльована В.В.	56
ВИРОБНИЦТВО ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО БОРОШНА. ТЕХНОЛОГІЇ. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ	
Морванюк А.І.	58
КОРЕГУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ НАПІВФАБРИКАТІВ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ УСУНЕННЯ ОСНОВНИХ НЕДОЛІКІВ ТЕХНОЛОГІЙ «ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ»	
Савенко К.В.	59
 РОЗДІЛ 2 – ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ	
РОЗРОБКА РЕЖИМІВ ЕКСТРУДУВАННЯ	
Шевчук А.А.	63
ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ИОНОВ ЛАНТАНИДОВ	
Ляшан А.Г.	64
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФОЛІЄВОЇ КИСЛОТИ	
Попик А.О.	66
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ФЕРУЛОВОЇ КИСЛОТИ	
Донченко В.В.	67
 РОЗДІЛ 3 – ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ. ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
TEMPERATURE MODES OF BAKED BREAD BAKING IN THE TEAMS OF VARIOUS CONSTRUCTION	
Lazakovych V.O.	70
 РОЗДІЛ 4 – СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИТНОЇ ВОДИ ТА ПЕРЕРОБЦІ М'ЯСА, МОЛОКА Й МОРЕПРОДУКТІВ	
BUTTERMILK AS A SECONDARY DAIRY MILK	
Semeniuk A.V.	74

Наукове видання

**Збірник наукових праць
молодих учених, аспірантів
та студентів**

Том 1

Головний редактор, д-р техн. наук, проф. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора, канд. техн. наук, доц. Н.М. Поварова
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, проф. Г.М. Станкевич
Технічні редактори А.В. Коваль, Т.Л. Дьяченко

Ум. друк. арк. 27,9.