

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Фармацевтичний факультет

Спеціальність – 226 «Фармація, промислова фармація»

Кафедра аналітичної, фізичної та колоїдної хімії

Допущено до захисту
Протокол засідання кафедри
№ _____ від “ _____ ” 2023р.

Завідувачка кафедри
аналітичної, фізичної та колоїдної
хімії
Кандидат хімічних наук, доцент
Зайцева Г.М.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Кількісне визначення катіонів Магнію у дієтичних добавках

Виконала: студентка 5-го курсу, групи
Ф1А фармацевтичного факультету

Брославець Вікторія Леонідівна

Науковий керівник:

Професор кафедри аналітичної,
фізичної та колоїдної хімії, доктор
педагогічних наук,

Рева Тетяна Дмитрівна

Рецензент:

Доцент кафедри ліків та лікарської
токсикології

Головченко Оксана Іванівна

Київ – 2024

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.	4
Вступ.	5
Основна частина. Розділ 1. Магній, методи визначення.	7
1.1. Застосування сполук магнію у медицині та фармації.	7
1.2. Фізико-хімічні властивості магній цитрату.	7
1.3. Механізм дії та метаболізм іонів магнію.	8
1.4. Фармакологічні ефекти іонів магнію, побічні ефекти та передозування.	8
1.5. Методи ідентифікації та кількісного визначення іонів магнію.	11
1.6. Метод комплексонометрії.	12
Розділ 2. Експериментальна частина.	15
2.1. Матеріали та методи.	15
2.1.1. Мета дослідження.	15
2.1.2. Об`єкти дослідження.	15
2.1.3. Посуд та обладнання.	17
2.1.4. Реактиви.	17
2.1.5. Приготування розчинів.	17
2.1.5.6. Приготування стандартного розчину натрій едетату.	17
2.1.5.7. Приготування розчину індикатора еріохрому чорного Т.	18
2.1.5.8. Приготування амонійного буферного розчину з рН = 10,0	18
2.1.6. Методика та умови комплексонометричного визначення.	18

2.1.7. Пробопідготовка.	18
2.1.8. Кількісне визначення.	19
Розділ 3. Результати та їх обговорення.	20
3.1. Результати кількісного визначення іонів магнію у дієтичних добавках.	20
3.1.1. Перевірка на наявність промахів (грубих похибок).	21
3.1.2. Оцінка правильності визначень.	23
3.1.3. Оцінка відтворюваності результатів.	25
3.2. Часткове визначення валідаційних характеристик.	25
3.2.3. Специфічність методики кількісного визначення.	25
3.2.3. Перевірка робастності методики.	27
Висновки.	29
Список використаних джерел.	30
Додатки.	32
Анотація (Summary).	

ВСТУП

Магній є мікроелементом, який необхідний організму людини для його нормальної роботи та функціонування. З дефіцитом магнію пов'язані серйозні проблеми і нестача цього мікроелементу призводить не тільки до негативних проявів (спазми у м'язах, головний біль і запаморочення, безсоння, втома тощо) а і може дати імпульс розвитку серйозних захворювань[1-2].

До організму людини катіон Магнію потрапляє з продуктами харчування (капуста броколі, авокадо, горіхи, банан, гречана та вівсяна крупи, шпинат тощо) і добова потреба у цьому мікроелементі для жінок 300-320 мг а для чоловіків 350-420 мг. Нестача магнію в організмі може бути пов'язана з неправильним харчуванням, дефіцитом вітамінів групи В, неконтрольованим лікуванням антибіотиками, палінням та зловживанням алкоголю[1-2].

Особливо від браку магнію страждають жінки оскільки це призводить до порушення менструального циклу, нормального перебігу вагітності тощо. При нестачі магнію за порадою лікаря пацієнту слід звернути увагу на додаткові джерела – дієтичні добавки. Але слід пам'ятати, що саме надмірний прийом дієтичних добавок з Mg^{2+} може бути початком гормонального порушення, призвести до коливання артеріального тиску, порушення роботи з боку шлунково-кишкового тракту і іншим негативним наслідкам. Відповідно, контроль концентрації катіонів Mg^{2+} у дієтичних добавках є однією з найважливіших задач[1-2].

Актуальність: Пошук нових методик кількісного визначення катіонів Магнію у дієтичних добавках.

Мета: розробити методику кількісного визначення катіонів Магнію у дієтичних добавках експресними об'ємними методами.

Завдання:

1. Проаналізувати літературні джерела щодо застосування лікарських засобів та дієтичних добавок з катіоном Магнію, фізико-хімічні та фармакологічні властивості, механізм дії та метаболізм катіонів Магнію.
2. Проаналізувати методики ідентифікації та кількісного визначення катіонів Магнію.
3. На основі проведених систематичних досліджень розробити методику кількісного визначення катіонів Магнію у дієтичних добавках.
4. Провести часткову валідацію методики комплексонометричного кількісного визначення Mg^{2+} .

Методи дослідження: Метод комплексонометричного титрування, який використовується для кількісного визначення іонів металів у різних препаратах медичного та фармацевтичного значення.

Апробація результатів дослідження. Результати роботи були представлені на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Фармацевтична освіта, наука та практика: стан, проблеми, перспективи розвитку», присвячена 25-річчю фармацевтичного факультету, 19-20.12.2023.

Структура роботи. Робота представлена на 41 сторінці, додатків -2, рисунків- 2, таблиць- 1.

Анотація (Summary)

Magnesium is a trace element that is necessary in the human body for its normal work and functioning. Serious problems are associated with magnesium deficiency, and the lack of this trace element leads not only to negative manifestations but can also give impetus to the development of serious diseases. Additional sources of trace elements are dietary supplements (DS). But excessive intake of dietary supplements can lead to hormonal disturbances, pressure fluctuations and disruption of the gastrointestinal tract, therefore the control of the concentration of magnesium cations in DS is on the agenda of quantitative analysis of analytical and pharmaceutical chemistry. The purpose of our study was to develop a method for the volumetric determination of magnesium cations in DS. We chose tablet dietary supplements as objects of research (sample 1 and sample 2, according to the instructions for use, each sample contains 200 mg of magnesium cations in the form of magnesium citrate salt). Dietary supplements selected by us are sold by retail chains and pharmacies. During the development of the methodology, we paid attention to the composition of DS, since calcium cations (if calcium salts are included in the composition of DS) interfere with the quantitative determination of magnesium cations.

The sample preparation procedure preceded the complexometric titration and included the following stages: the tablet (each separately) was dissolved in 0.1 l. acid chloride concentration of 0.1 M, shaken for 20 minutes, if necessary, the solution was filtered. After the sample preparation procedure, in the presence of eriochrome black T as an indicator and an ammonium buffer solution, the content of magnesium cations in DS was quantitatively determined. 5 determinations were made, the results were averaged and the mass of magnesium cations was calculated using standard volumetric analysis formulas.

According to the results of the analysis, the found content of magnesium cations in the studied samples was, respectively, 198.8 mg and 201.7 mg. The actual value of

the content of magnesium cations (200 mg) is within the confidence interval, so the experimental results can be considered correct.

Conclusions. A method for the quantitative determination of magnesium cations in dietary supplements was developed and tested, and a partial validation of the method was carried out.