

УДК 615.35:547.475.2

КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ

Студ. Ю.С. Савіна, гр. БХФ-2-15

Студ. А.О. Перебийніс, гр. БХФ-2-15

Науковий керівник доц. Т.А. Пальчевська

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета наукового дослідження вивчення методів ідентифікації та кількісного визначення аскорбінової кислоти.

Завдання Провести літературний огляд за 10 останніх років з обраної теми; Розглянути загальну характеристику, хімічну будову і властивості вітаміну С; Оволодіти методами якісного та кількісного визначення вітаміну С.

Об'єкт дослідження. Вітамін С, або аскорбінова кислота (АК) – один із найважливіших водорозчинних вітамінів, необхідний для зміцнення стінок кровоносних судин, тканин, кісток, зубів, він бере участь у засвоєнні заліза й амінокислот.

Методи та засоби дослідження. УФ- та ІЧ-спектроскопія; визначення рН та питомого оптичного обертання; йодометрія, йодатометрія, алкаліметрія, метод Тільманса

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Вивчені загальна характеристика, хімічна будова, властивості вітаміну С і його біологічна роль, визначено місце даного вітаміну в загальній класифікації.

Результати дослідження. Вітамін С є водорозчинним вітаміном, що належать до групи похідних лактонів ненасичених поліоксикарбонових кислот. За хімічною природою є легко окислюється слабкою кислотою за рахунок присутності ендіольної угруповання. Аскорбінова кислота - необхідний компонент у щоденному раціоні людини, так як виконує цілий ряд незамінних біохімічних функцій, але при цьому не здатна синтезуватися самим організмом. Її дефіцит може бути заповнений за до рахунок цілого ряду харчових джерел і вітамінних препаратів.

Основні етапи визначення аскорбінової кислоти такі: 1) отримання матеріалу; 2) його збереження; 3) екстрагування аскорбінової кислоти зі зразка; 4) очищення отриманого екстракту від домішок, що перешкоджають визначенню аскорбінової кислоти; 5) визначення кількості аскорбінової кислоти. Аскорбінова кислота легко руйнується, тому забезпечення її збереження є істотним для будь-якого методу визначення. Аскорбінову кислоту слід оберігати від дії сонячного випромінювання, аерації, підвищення температури, контактування з металами, від високих температур і підвищення рН середовища. Зберігати матеріал краще на холоді, екстрагування проводити при рН < 4, за попереднього зв'язування йонів металів. Для екстрагування застосовують розчини ацетатної, трихлорацетатної, щавлевої та метафосфатної кислот.

Ідентифікація кислоти аскорбінової:

1) за фізико-хімічними константами: УФ- та ІЧ-спектроскопія. Спектр поглинання в ультрафіолетовому світлі у кислому водному середовищі має максимум при 245 нм, в лужному середовищі максимум зсувається до 265 нм. Це свідчить про наявність спряженої системи подвійних зв'язків. Присутність такої системи подвійних зв'язків виявлено при вивченні дейтерированої аскорбінової кислоти в інфрачервоній частині спектру. ІЧ спектр аскорбінової кислоти (ν см⁻¹): 780, 1378, 1462 (фуранове кільце), 3214, 3310, 3406, 3528 (ОН).

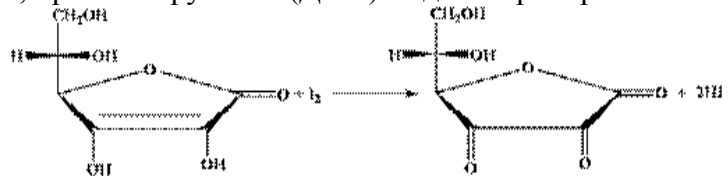
2) Визначення рН та питомого оптичного обертання.

3) Нефармакопейна реакція.

До розчину кислоти аскорбінової додають кислоту нітратну розведену та розчин аргентуму нітрату - випадає сірий осад металічного аргентуму.

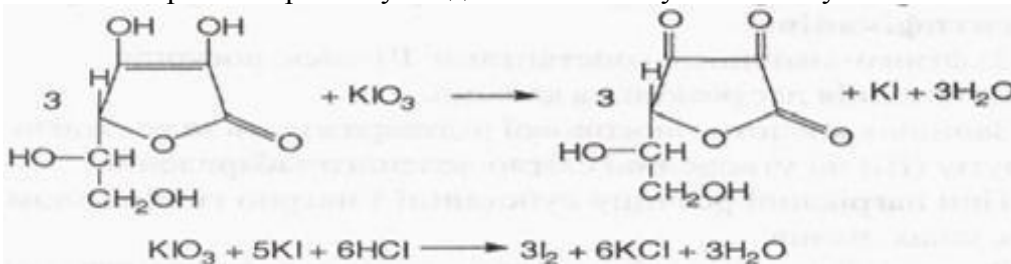
Кількісне визначення кислоти аскорбінової:

— Йодометрія, пряме титрування (ДФУ). Індикатор – крохмаль.



— Алкаліметрія, пряме титрування. Індикатор – фенолфталеїн.

— Йодатометрія, пряме титрування в кислому середовищі в присутності калію йодиду, індикатор - крохмаль. В точці еквівалентності надлишок розчину калію йодиду викликає синє забарвлення розчину. Недоліком способу є низька чутливість.



Метод Тільманса полягає у окисненні аскорбінової кислоти 2,6-дихлорфеноліндофенолом. Титрування розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту застосовується для визначення вмісту кислоти аскорбінової в рослинній сировині. Метод заснований на редуруючих властивостях аскорбінової кислоти. Під час дослідження продуктів на вміст вітаміну, екстракти слід обробляти формальдегідом. 2,6-дихлорфеноліндофенол показує два види реакції. Один обумовлюється зміною рН середовища, як у звичайних ацидометричних індикаторів; при цьому відбувається перехід від інтенсивного синього кольору в лужному середовищі до блідо червоного в кислому середовищі. Перехід забарвлення відбувається між рН 4 і 5, в цьому інтервалі індикатор має фіолетовий колір. Другий вид реакції - це ОВ-перехід від темно-синього окисленого стану до безбарвного. Цю останню реакцію і використовують для визначення аскорбінової кислот. Кислотні витяжки з рослин титрують розчином індикатора (відомого титру) до настання рожевого фарбування, це обумовлює надлишком індикатора в кислому середовищі. На одну молекулу аскорбінової кислоти (молекулярна вага 176) припадає дві молекули індикатора.

Інші редокс-методи (йодохлорометрія, цериметрія та ін.). Для аналізу об'єктів, що містять пігменти, часто застосовують титрування за наявності органічних розчинників (хлороформ, ізоамілацетат), які екстрагують надлишок барвника. У разі визначення аскорбінової кислоти в забарвлених фруктових і ягідних соках застосовують титрування 2,6-дихлорфеноліндофенолом, кінцеву концентрацію якого визначають за зміною окисно-відновного потенціалу потенціометрично або за появою поляризаційного струму амперометрично.

Висновки. Кількісний вміст вітаміну С у соках можна виявити за допомогою кількох методик. Основні з них – взаємодія з червоною кров'яною сіллю, солями Аргентуму, йодометричний метод та аналіз за допомогою фарби Тільманса. Проаналізувавши переваги та недоліки всіх розглянутих методик, ми обрали метод Тільманса, враховуючи її простоту виконання і точність аналізу.

Ключові слова. Аскорбінова кислота, йодометрія, метод Тільманса.