



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»

Факультет природничих наук
Кафедра хімії

ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ ПЛЮМБУМУ В М'ЯСІ
ТА М'ЯСНИХ ВИРОБАХ
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ
ІНСТРУКЦІЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

із дисципліни «Аналітична хімія харчових продуктів»

ІВАНО-ФРАНКІВСЬК
2020

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: визначення іонів плумбуму в м'ясі та м'ясних виробих спектрофотометричним методом.

Мета: визначити вміст плумбуму у м'ясі й м'ясних виробих.

Обладнання та реактиви: Спектрофотометр ULAB-102 UV, кювети з товщиною поглинаючого шару 10 мм, електричні ваги, стакани хімічні місткістю 50 см³ - 6 шт, мірні циліндри місткістю 10 і 20 см³, градуйовані піпетки місткістю 5 і 10 см³ – по 1 шт, порцеляновий тигель діаметром 3 см, центрифуга з центрифужними пробірками, скляна паличка, стандартний розчин нітрату плумбуму з концентрацією 1,0 мг/см³, розчин ацетату амонію з концентрацією 3 %, сульфатна кислота з концентрацією 70 %, розчин хромату калію з концентрацією 1 %, мірна колба місткістю 1000 см³, фільтрувальний папір, аналізовані продукти (м'ясо, ковбаса, фарш).

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Унаслідок газових викидів автомобільного транспорту, підприємств хімічної та металургійної промисловості важкі метали забруднюють атмосферу, ґрунт, воду, звідки потрапляють в організм людей і тварин. Плумбум, який може міститися в тканинах забійних тварин, є небезпечний для здоров'я людини через високу токсичність і кумулятивність. Визначення плумбуму ґрунтується на одержанні сульфату плумбуму за розчинення його в ацетаті амонію і подальшої взаємодії з хроматом калію, яка супроводжується утворенням малорозчинного хромату плумбуму. Гранично допустима концентрація плумбуму в м'ясі та м'ясних виробих ставить 0,5 мг/кг.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. *Завдання:* приготувати 50 мл розчину плумбум нітрату з концентрацією 1,0 мг/см³. В мірну колбу кількісно перенесіть попередньо розраховану та зважену кількість Pb(NO₃)₂, розчиніть у дистильованій воді та доведіть розчин до мітки.

2. *Завдання:* приготувати 500 мл 3 % розчину амоній ацетату. В мірну колбу кількісно перенесіть попередньо розраховану та зважену кількість $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, розчиніть у дистильованій воді та доведіть розчин до мітки.

3. *Завдання:* приготувати 50 мл 1 % розчину калій хромату. В мірну колбу кількісно перенесіть попередньо розраховану та зважену кількість KCrO_4 , розчиніть у дистильованій воді та доведіть розчин до мітки.

4. Побудова градувальної кривої.

10 cm^3 стандартного розчину нітрату плюмбуму поміщають у мірну колбу на 1000 cm^3 , доводять до мітки розчином ацетату амонію, одержують розчин з концентрацією 0,01 mg/cm^3 .

У хімічні стакани на 50 cm^3 піпеткою відбирають 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 і 5,0 cm^3 стандартного розчину нітрату плюмбуму, в кожний стакан додають відповідно 9,0; 8,0; 7,0; 6,0; 5,0 cm^3 розчин ацетату амонію і по 1 cm^3 розчину хромату калію, одержують суспензії із вмістом 0,002; 0,003; 0,004; 0,006 та 0,01 mg плюмбуму.

Контрольний розчин готують змішуванням 10 cm^3 розчину ацетату амонію і 1 cm^3 розчину хромату калію. Вимірюють оптичну густину розчинів відносно контрольного розчину при $\lambda = 480 \text{ nm}$ у кюветах з товщиною поглинаючого шару 10 мм. За отриманими результатами будують градувальну криву в координатах $A = f(c)$ – Рис.1.б.

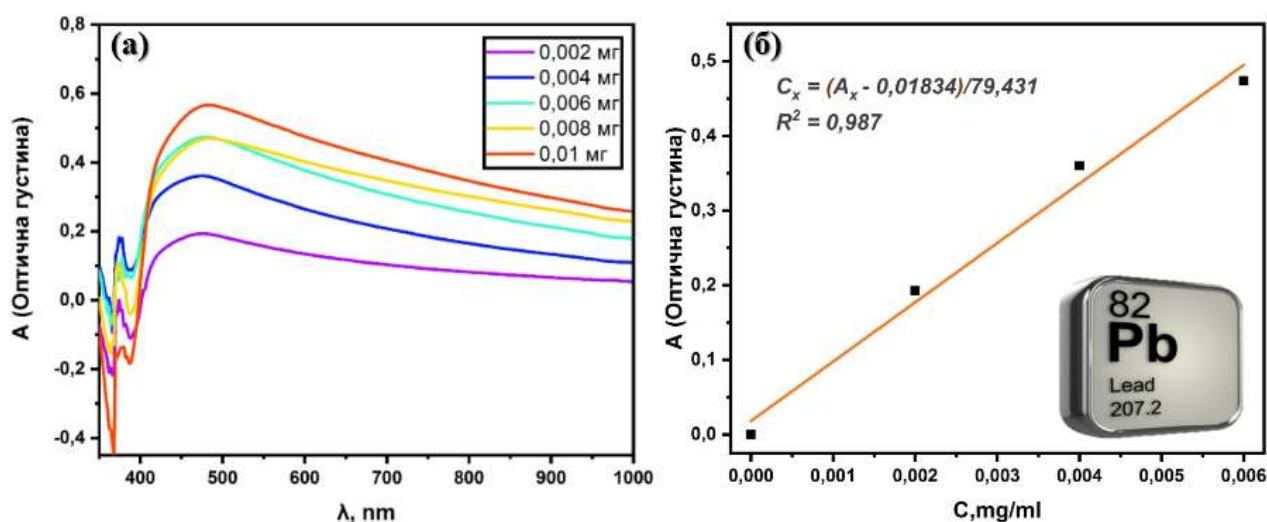


Рис.1. а) залежність оптичної густини еталонних розчинів від довжини хвилі випромінювання; б) калібрувальний графік для визначення концентрації плюмбуму (мг/см³).

Із результатів даних калібрувальної кривої виведено рівняння, яке описує залежність концентрації плюмбуму від оптичної густини розчину (мг/см³):

$$C_x = \frac{A_x - 0.01834}{79.431}, \quad (1)$$

5. Підготовка проби.

У тигель поміщають $5,0 \pm 0,1$ г аналізованої речовини додають 2 см³ розчину сульфатної кислоти, поміщають у муфельну піч і наважку озолують при температурі 800 °С до білої золи. Потім охолоджену золу обробляють 12 см³ розчину ацетату амонію, вміст тигля переносять у центрифужну пробірку, центрифугують, піпеткою відбирають 10,0 см³ розчину, додають 1,0 см³ розчину хромату калію, перемішують та вимірюють оптичну густину отриманого розчину. За графіком знаходять масу плюмбуму в пробі.

б. Аналіз вмісту плюмбуму.

Вміст плюмбуму (ω , мг%) в аналізованому продукті розраховують за формулою

$$\omega = \frac{C_x \cdot 100}{m}, \quad (2)$$

де C_x - концентрація плюмбуму, знайдена за формулою 1, мг/ см³. m - маса зваженого аналізованого продукту, г. Отримані результати заносять до табл. 1.

Таблиця 1

№ з/п	Досліджуваний продукт	A_x	C_x , мг/см ³	ω , мг%

Контрольні питання

1. Поясніть термін "важкі метали". Назвіть токсичні й високотоксичні метали?
2. Які метали належать до списку ООН найшкідливіших для людей речовин?
3. Шляхи потрапляння важких металів в організм людини. Значення комплексів, як форм міграції металів. Приклади основних джерел забруднення харчових продуктів.
4. Наведіть чинники, які впливають на вміст металів у продуктах рослинного походження. Вплив природи коренеплодів, їхнього розміру та морфології на вміст металів.
5. Наведіть спільні закономірності токсичної дії металів та їхніх іонів на організм.