

## Звіт № 2824/2025

### про наукове дослідження зразка рідини\*

13.11.2025 р. для проведення наукового дослідження від Замовника ТОВ «ФАКЕД ЛАБ» було одержано зразок рідини з маркуванням **«ZONIQ Рідкий харчовий ароматизатор»**. Зразку було призначено внутрішній номер **2824**. Фото зразка наведено у Додатку, Рис. 1.

Метою наукового дослідження було вимірювання вмісту нікотину у зразку № 2824 методом рідинної хроматографії з мас-спектрометричною детекцією.

Вимірювання вмісту нікотину у зразку № 2824 планувалося провести методом рідинної хроматографії з мас-спектрометричною детекцією (РХ-МС) з використанням стандарту нікотину, а саме **«PureNic 99+»** з наведеним вмістом нікотину у сертифікаті якості мінімум 99%.

Зразок було переведено у придатний для хроматографування стан. Для цього окремо по дві наважки зразка було розбавлено водою та доведено до фіксованого об'єму.

Паралельно було приготовлено серію калібрувальних розчинів нікотину у деіонізованій воді.

Калібрувальні розчини нікотину та розчини зразка № 2824 було досліджено методом РХ-МС. Хроматограми деяких калібрувальних розчинів нікотину та розчинів зразка № 2824 наведено у Додатку, Рис. 2-5.

Отримано калібрувальну криву залежності площ піків нікотину від концентрації нікотину у розчинах. Калібрувальну криву наведено у Додатку, Рис. 6.

---

*\*\* Складні аналізи мають науково-дослідницький характер. Результати таких досліджень можуть підтверджувати або спростовувати факти, носити характер дослідження фахівця зі спеціальною освітою, слугувати доказами в суді, виконавці досліджень можуть виступати спеціалістами в судовому процесі. Результати стосуються лише зразків, що були доставлені у лабораторію.*

На зареєстрованих хроматограмах стандартного розчину нікотину присутній хроматографічний пік з часом утримування 1,5 хв, мас-спектр якого містить характерний іон для протонованої молекули нікотину з  $m/z$  163.

На зареєстрованих хроматограмах розчину зразка № 2824 також присутній хроматографічний пік з часом утримування 1,5 хв, однак його мас-спектр не містить характерний іон для протонованої молекули нікотину з  $m/z$  163. Натомість мас-спектр містить іон зі значенням  $m/z$  177, котрий характерний для N-метил нікотину.

Для підтвердження присутності саме N-метил нікотину нативний зразок № 2824 та стандарт нікотину було додатково досліджено методом ЯМР-спектроскопії. Зареєстровані спектри та теоретично розраховані спектри наведено у Додатку, Рис. 7, 9.

На зареєстрованому ЯМР-спектрі зразка № 2824 присутні сигнали у діапазоні 1.6-2.0 м.д. та сигнали при 2.2 м.д., 2.3 м.д., 2.5 м.д., 3.0 м.д., 3.2 м.д., 7.1 м.д., 7.6 м.д., 8.4 м.д., положення та інтенсивність котрих характерні саме для N-метил нікотину. При цьому сигнали інших речовин чи розчинників відсутні на ЯМР-спектрі зразка № 2824.

Кількісне вимірювання вмісту N-метил нікотину у зразку № 2824 можливе за наявності стандарту.

### Висновок

За результатами проведеного дослідження методами рідинної хроматографії з мас-спектрометричною детекцією (РХ-МС) та ЯМР-спектроскопії встановлено, що зразок № 2824 не містить слідів нікотину (CAS # 54-11-5).

Завідувач лабораторії



Бубка К. А.

11.12.2025 р.

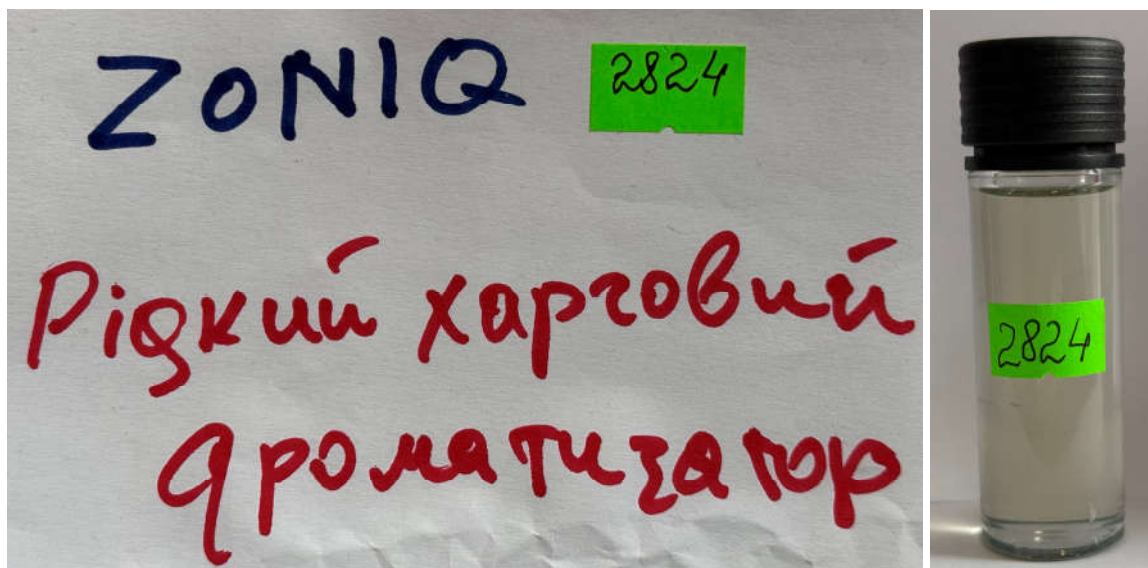


Рис. 1. Фото досліджуваного зразка № 2824

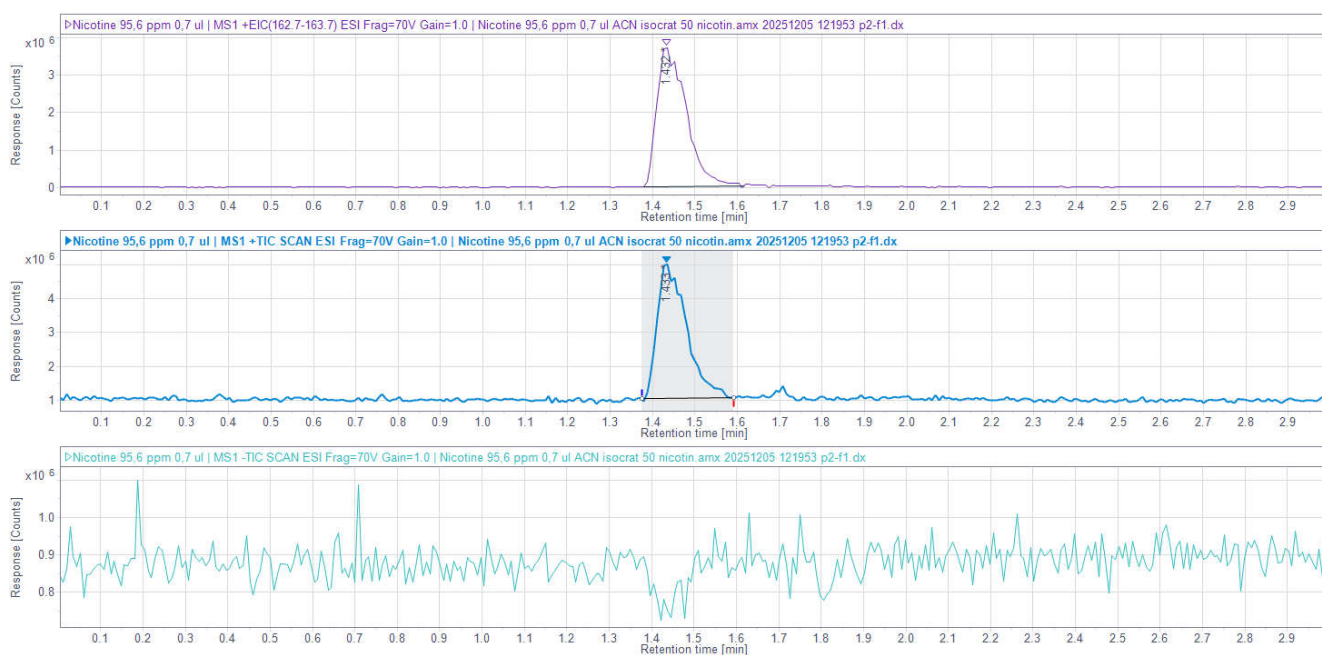
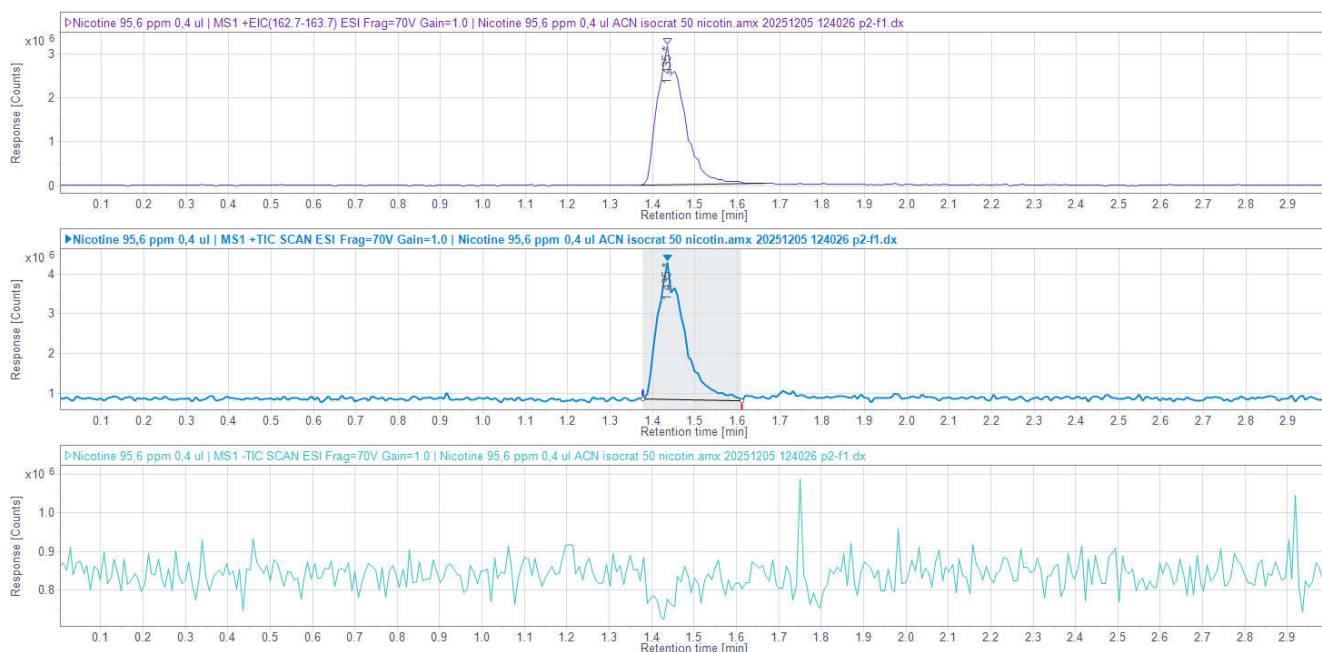
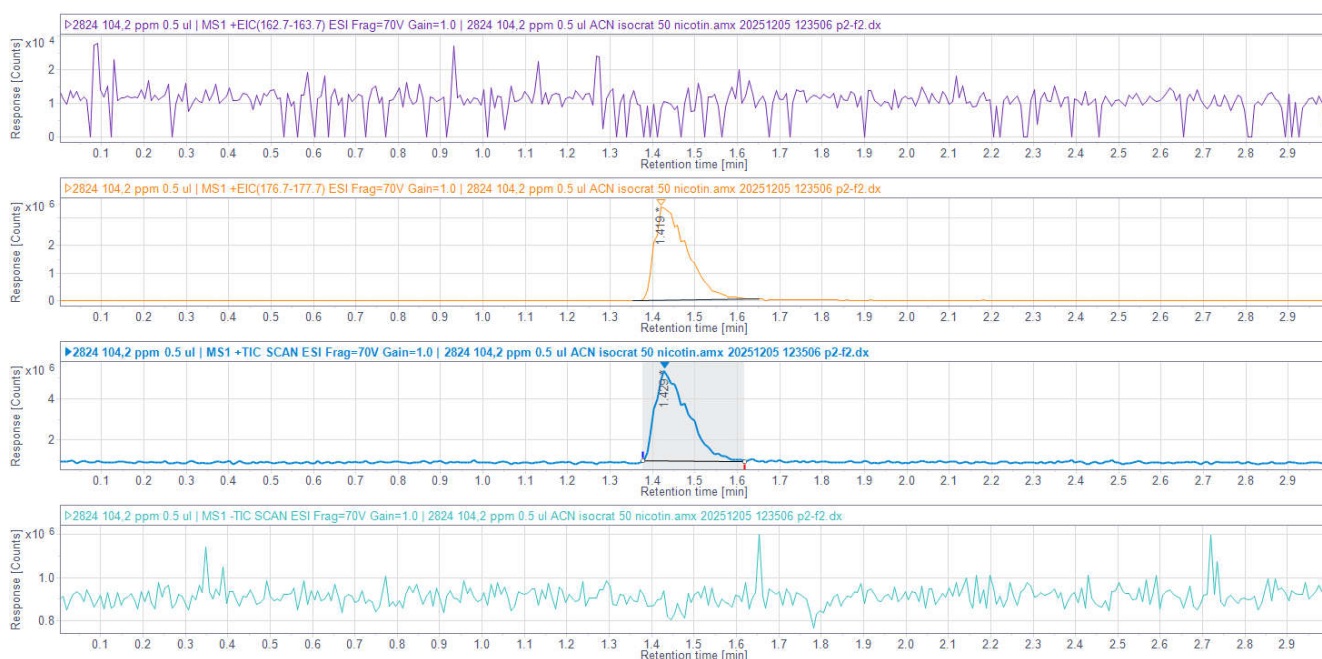


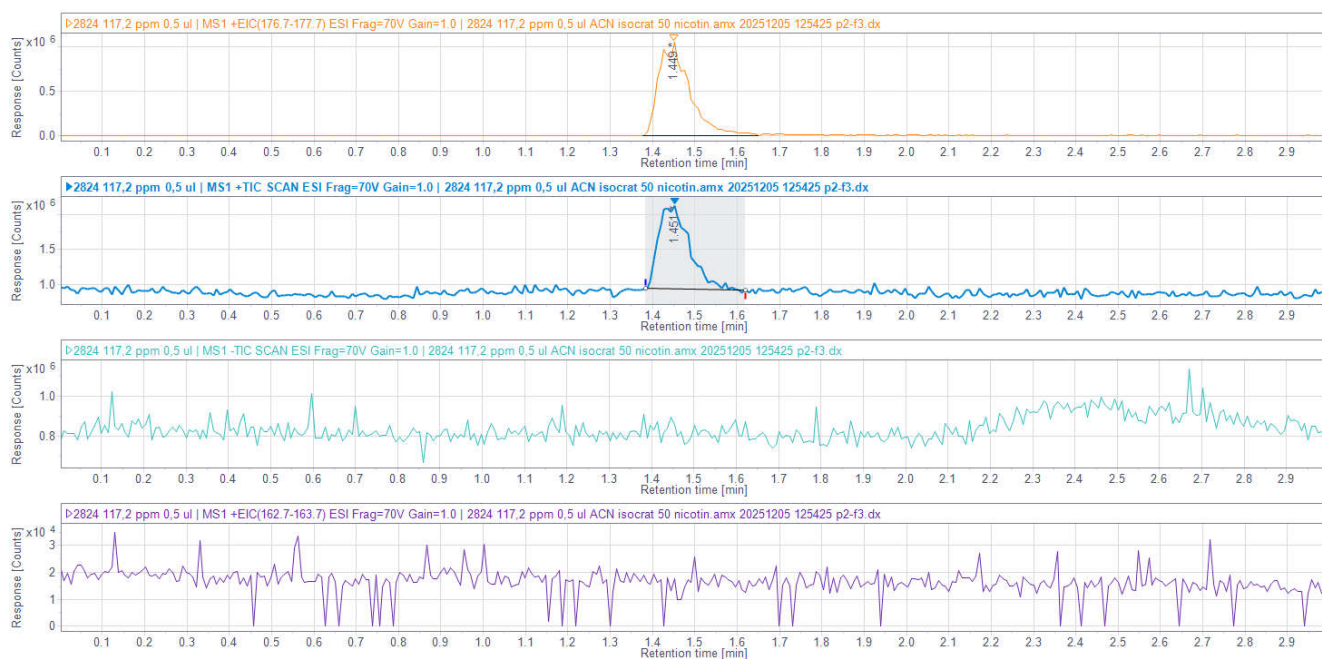
Рис. 2. Рідинна хроматограма одного з розчинів стандарту нікотину, відбудована за характеристичним іоном протонованої молекули нікотину з  $m/z$  163 (зверху), у режимі позитивної електроспрей іонізації (посередині) та у режимі негативної електроспрей іонізації (знизу)



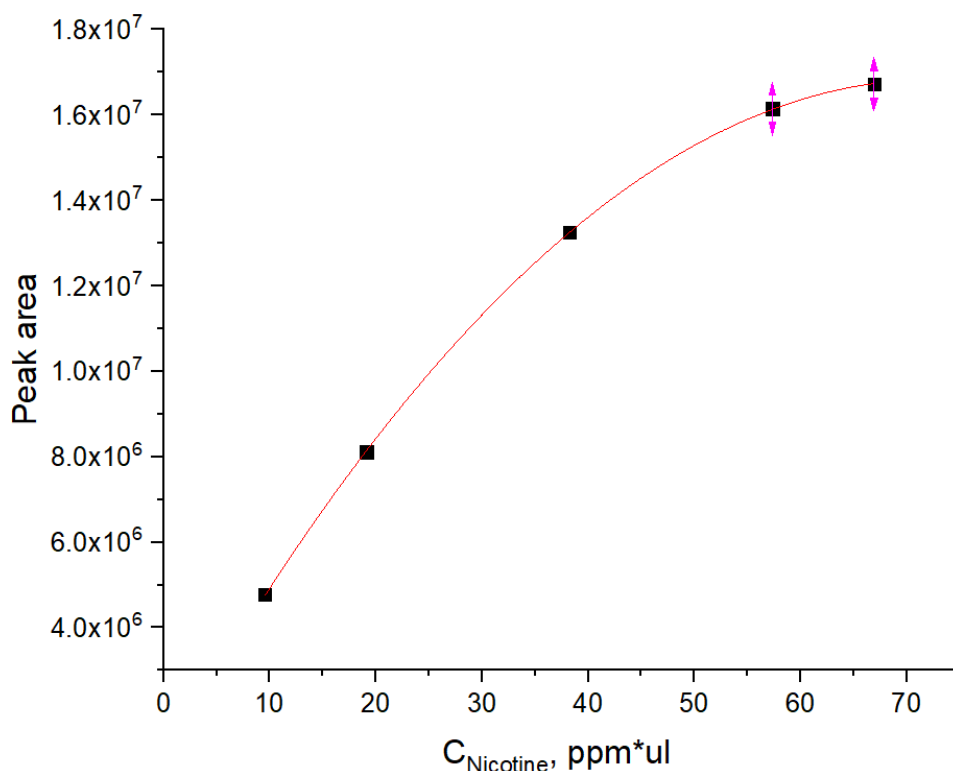
**Рис. 3.** Рідинна хроматограма одного з розчинів стандарту нікотину, відбудована за характеристичним іоном протонованої молекули нікотину з  $m/z$  163 (зверху), у режимі позитивної електроспрей іонізації (посередині) та у режимі негативної електроспрей іонізації (знизу)



**Рис. 4.** Рідинна хроматограма одного з розчинів зразка № 2824, відбудована за характеристичним іоном протонованої молекули нікотину з  $m/z$  163 (зверху), відбудована за ідентифікованим характеристичним іоном з  $m/z$  177 (друга зверху), у режимі позитивної електроспрей іонізації (друга знизу) та у режимі негативної електроспрей іонізації (знизу)

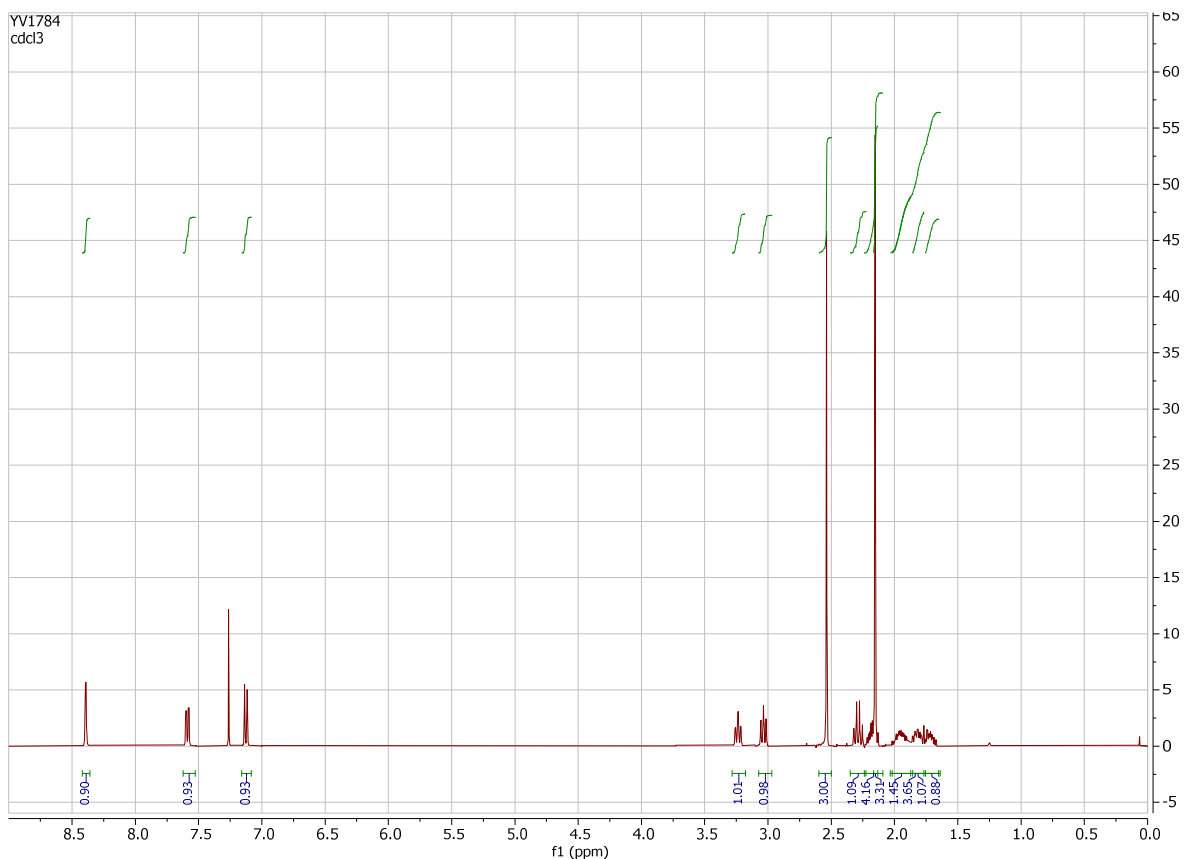


**Рис. 5.** Рідинна хроматограма одного з розчинів зразка № 2824, відбудована за ідентифікованим характеристичним іоном з  $m/z$  177 (зверху), у режимі позитивної електроспрей іонізації (друга знизу), у режимі негативної електроспрей іонізації (друга знизу) та відбудована за характеристичним іоном протонованої молекули нікотину з  $m/z$  163 (знизу)

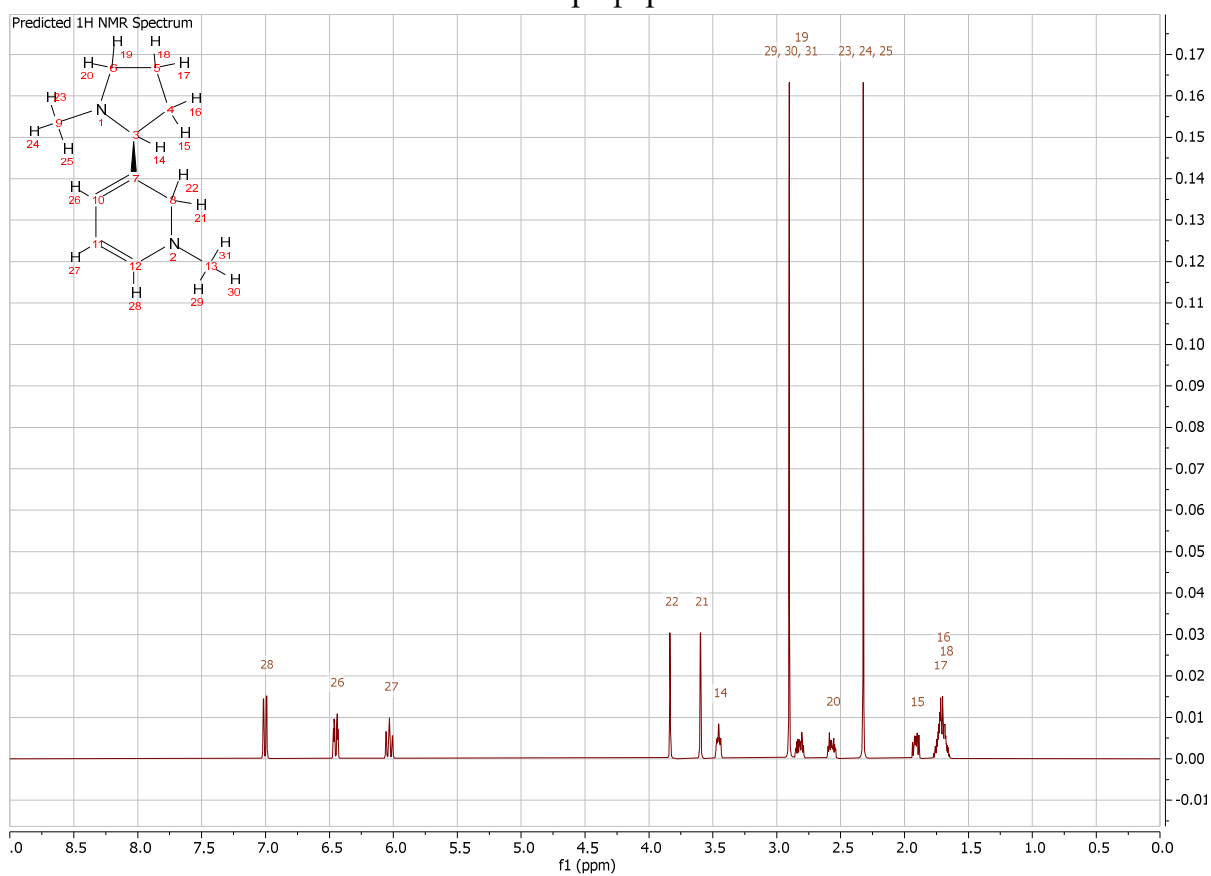


**Рис. 6.** Калібрувальна крива залежності площ піків нікотину від відповідної концентрації нікотину у калібрувальних розчинах

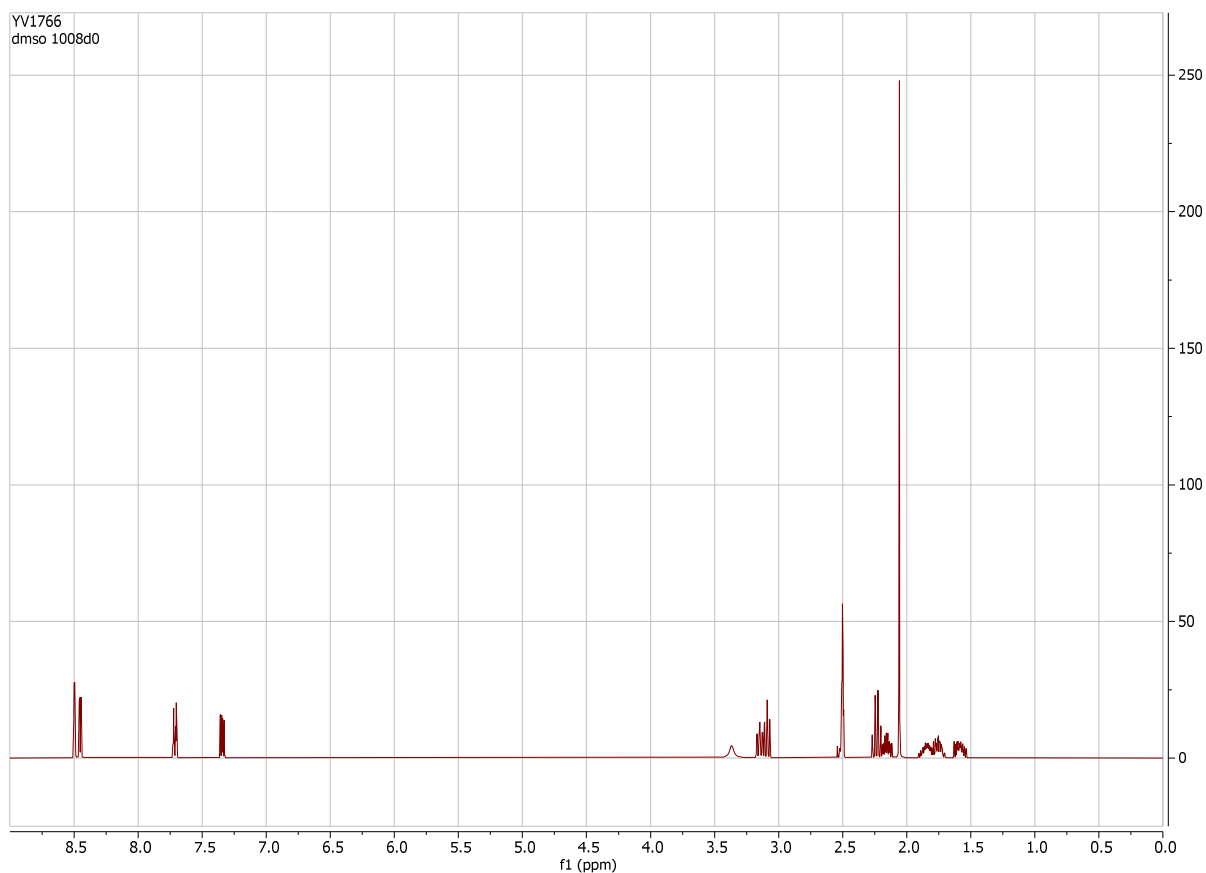




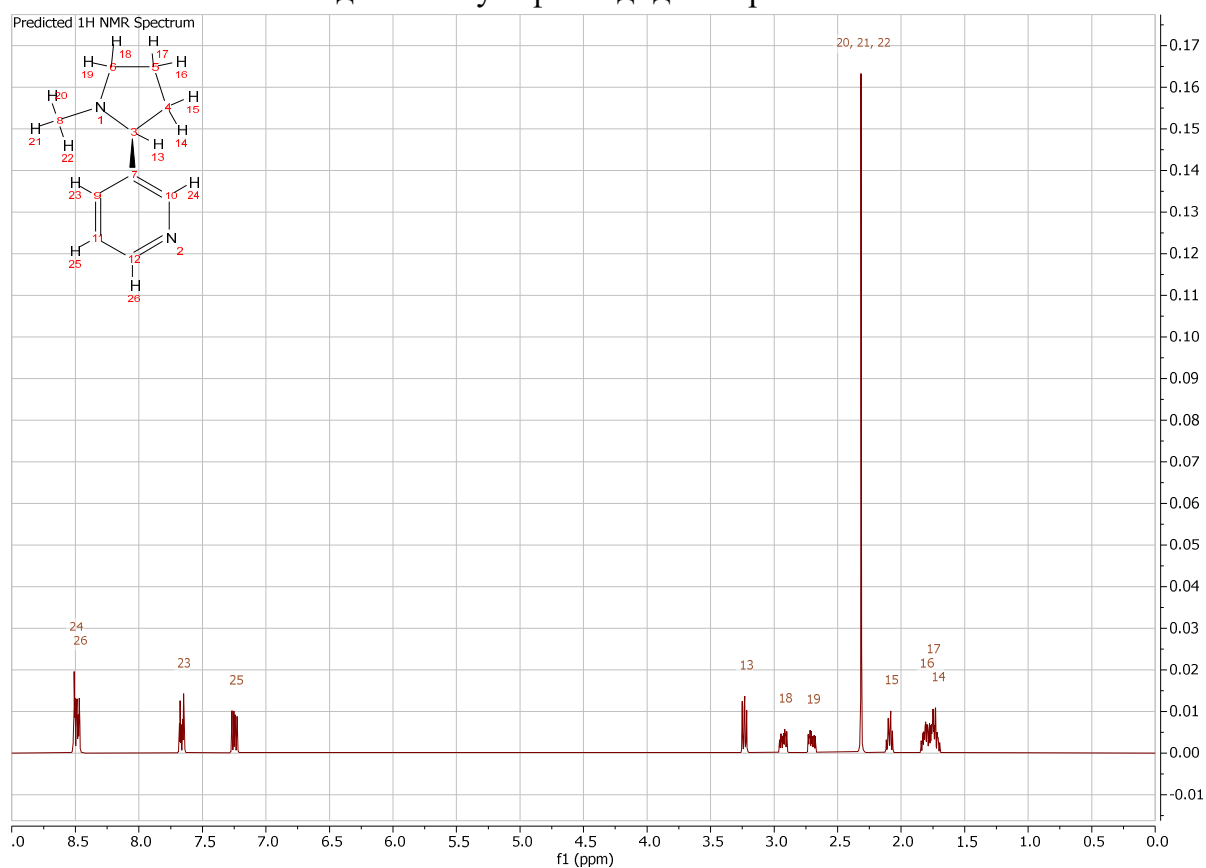
**Рис. 7.** Зареєстрований  $^1\text{H}$ -ЯМР-спектр нативного зразка № 2824 у дейтерованому хлороформі



**Рис. 8.** Теоретично розрахований  $^1\text{H}$ -ЯМР-спектр N-метил нікотину у дейтерованому хлороформі



**Рис. 9.** Зареєстрований  $^1\text{H}$ -ЯМР-спектр стандарту нікотину у дейтерованому диметилсульфоксиді для порівняння



**Рис. 10.** Теоретично розрахований  $^1\text{H}$ -ЯМР-спектр нікотину у дейтерованому хлороформі