

Програма

КУРС «Хроматографія. Від основ методу до особливостей застосування в акредитованих лабораторіях. Тонкошарова, газова та рідинна хроматографія. Капілярний електрофорез. Хромато-мас-спектрометрія.»

ДНІ	Тематика/модуль	К-сть інж/год.*
1 день	Вступ. Умови безпеки під час сирен. Умови роботи при відключеннях світла. Домовленість про перерви.	10 хв
	Введення в хроматографію.	30 хв
	Історія хроматографії та Михайло Семенович Цвет	
	Визначення та термінологія у хроматографії (Застосування IUPAC)	20 хв
	Області застосування хроматографії	2 г 30 хв
	<i>Способи класифікації у хроматографії</i> (з ретельним розбором, прикладами та демонстрацією відеоматеріалів): за агрегатним станом фаз газова рідинна надкритична флюїдна просторова колонкова планарна за застосуванням аналітична препаративна неаналітична за природою елементарного акту адсорбційна абсорбційна іонообмінна (лігандообмінна) об'ємно-ексклюзивна (гель-проникна) афінна (біоспецифічна) хіральна (енантіомерна) іонпарна електроміцелярна та електрофорез за способами переміщення рухомої фази проявна (елюційна) фронтальна витиснення (displacement chromatography) за використанням сорбенту набивна (packed) капілярна	
<i>Особливі підходи</i> хроматографічних методів Реакційна хроматографія передколонкова дериватизація вибір дериватизуючого агента постколонкова дериватизація піролітична хроматографія реакційне детектування комбінування з проточно-інжекційними методами		

	<p>Принципова узагальнена будова хроматографічної системи. Особливості щодо розгляду за порядком спорідненості вузлів хроматографічних систем від формування потоку до обробки аналітичного сигналу</p>	
	Хроматографічні методи, які буде розглянуто більш ретельно	
	<p>Планарні методи, як окремих пласт хроматографічних систем. Тонкошарова хроматографія Високоєфективна тонкошарова хроматографія та денситометрія Двовимірні тонкошарова хроматографія та картування Планарний гель-електрофорез</p>	1г 30хв
2 день	<p>Інструментальні хроматографічні системи за порядком спорідненості їх вузлів газорідинна хроматографія високоєфективна рідинна хроматографія. капілярний електрофорез.</p>	
	<p>Вузли формування потоку рухомої фази. газовий потік (балони та генератори) потік рідини (насоси високого та ультрависокого тиску UHPLC) електроосмотичний та електроміцелярний потік (висока напруга)</p>	45 хв
	<p>Вузли введення проби Інжектори газової проби Інжектори скрапленого газу Інжектори рідкої проби Особливі способи інжекції Head Space Purge & Trap SPME Особливості інжекції в капілярному електрофорезі</p>	2г 15хв
	<p>Вузли та способи розділення проби Параметри газових колонок Геометрія, носій, фаза (полярність фази) Програмування температури та ізотермічний режим Двоканальна та багатовимірні газова хроматографія Параметри рідинних колонок Геометрія, сорбент Адсорбційна фаза Нормальна фаза Семіполярна фаза Обернена (reverse) фаза Катіоніти та аніоніти Об'ємно ексклюзивна фаза Режим градієнту та підбір полярності та рН Підбір йонпарного агента. Параметри колонок капілярного електрофорезу Геометрія. Природа подвійного електричного шару. Підбір йонпарного агента для електроміцелярної хроматографії Підбір високої напруги</p>	1г
	<p>Вузли та способи детектування аналітичного сигналу. Чутливість, селективність (специфічність), деструктивність. Детектор по теплопровідності (катарометр) Полум'яно-іонізаційний детектор</p>	1г

	<p>Термо-іонний детектор Детектор захоплення електронів Полум'яно-фотометричний детектор Іонізаційний детектор бар'єрного розряду Рефрактометричний детектор Спектрофотометричний детектор Діодно-матричний детектор та спектрохроматограми Флуориметричні детектори Клас електрохімічних детекторів Детектор світлорозсіювання аерозоллю Масс-селективні детектори (в розділі мас-спектрометрія)</p>	
3 день	Мас-спектрометрія та мас-селективні детектори	
	Введення в мас-спектрометрію	1г 15хв
	Історія та перший мас-спектрометр Томсона	
	Принцип електронного удару та введення в мас-спектрометрію органічних сполук	
	Принципова узагальнена будова мас-спектрометричної системи. Особливості щодо розгляду за порядком спорідненості вузлів мас-спектрометричних системи від формування іонів до обробки мас-спектрів	
	Вакуумна система мас-спектрометра	15хв
	Іонізатори газової фази та їх сполучення з газовими хроматографами Іонізація електронним ударом	30 хв
	Випарники та іонізатори рідкої фази та їх сполучення з рідинними хроматографами Електроспрей Хімічна іонізація при атмосферному тиску	
	Випарники-іонізатори твердої фази (без прив'язування до хроматографа) Матрично-активована лазерна десорбція/іонізація	
	Мас-фільтри (мас-аналізатори) Постійні Лінійні Квадруполі Імпульсні Час-пролітні Іонні пастки Класична іонна пастка Квадрупольна лінійна пастка Іонно-циклотронний резонанс Орбітальна пастка іонів	1г
	Детектори іонів	1г
	Режими роботи мас-детекторів	
	Основи тандемної мас-спектрометрії (Складні задачі хромато-мас-спектрометрії розглядаються в окремому курсі лекцій)	
Обробка хроматографічного аналітичного сигналу Якісні та кількісні характеристики хроматографічних піків Параметри селективності та ефективності хроматографічних систем Теоретичні тарілки та їх розрахунок Висота еквівалентна теоретичній тарілці та рівняння Ван-Деемтера Оптимізація селективності в хроматографії. Групи селективності розчинників.	1г	

	Застосування градієнтів.	
	Завдання та способи якісного хроматографічного аналізу.	
	Завдання та способи кількісного хроматографічного аналізу.	
	Розмітка хроматографічних піків. Можливі помилки автоматичної розмітки при комп'ютерному інтегруванні хроматограм.	
4 день	Лабораторний практикум. Відеодемонстрація працюючого в різних лабораторіях хроматографічного обладнання та реєстрації реальних хроматограм	1г
	Градувальні криві, їх ручне та автоматичне оцінювання. Оцінка невизначеності вимірювань градувальних кривих першого та другого порядку. Застосування ISO 8466	30хв
	Калібрування, перевірка та оцінка відповідності хроматографічної системи. Метрологічна простежуваність. Референтні матеріали.	30хв
	Принципи верифікації хроматографічної системи. Використання карт Шухарта. ISO 8258	30хв
	Принципи валідації хроматографічних методик відповідно до ISO/IEC 17025 та за фармакопеєю. Валідаційні характеристики хроматографічних методик Особливості оцінки невизначеності вимірювань в хроматографії	1г
	Приклад короткого розрахунку невизначеності вимірювань хроматографічного методу з QUAM 2012.	30хв
	Подання результатів хроматографічних вимірювань. Альфа та бета ризики. Правила прийняття рішення про відповідність. ІЛАС G8:09/2019. Особливості застосування небінарних правил прийняття рішення про відповідність з використанням Microsoft Excel	30хв
	Схеми перевірки професійного рівня (міжлабораторні порівняння).	30хв
	Внутрішньолабораторний контроль правильності вимірювань.	
	Тестування.	e-mail
Всього:	КУРС «Хроматографія. Від основ методу до особливостей застосування в акредитованих лабораторіях. Тонкошарова, газова та рідинна хроматографія. Капілярний електрофорез. Хромато-мас-спектрометрія.»	32 години (з урахуванням перерв та off-line тестування)

*Інженерна година складає 60 хвилин.