

Мас-спектрометр газовий хроматограф

# GCMS-QP2020 NX

**UFMS**  
ULTRA FAST MASS SPECTROMETRY



Інтелектуальні рішення, що розширюють можливості лабораторій у повній мірі

# GCMS-QP2020 NX

Зараз ГХ/МС є стандартною аналітичною технікою, яка використовується в різних галузях. З кожною новою розробкою запити користувачів на більш економічні системи та покращення балансу між роботою та особистим життям зростають. Призначений для підвищення ефективності, GCMS-QP2020 NX може допомогти будь-якій лабораторії, незалежно від її аналізу, повністю реалізувати свій потенціал.





# Розумна продуктивність

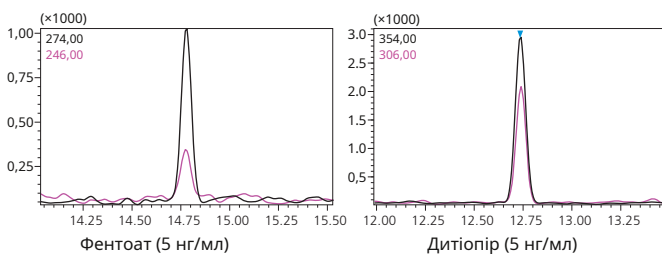
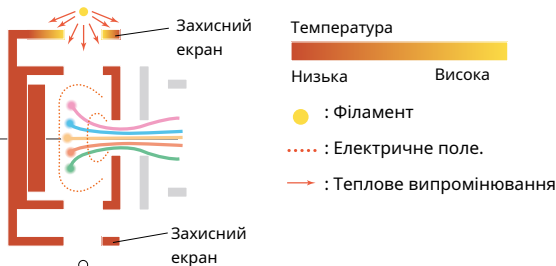
Забезпечує вищу чутливість і знижує експлуатаційні витрати

Диференціальний турбомолекулярний насос великої потужності та високопродуктивний контролер потоку забезпечують отримання максимальної чутливості за будь-яких умов, що використовуються для ГХ. Ця чутливість у поєднанні з можливостями високошвидкісного аналізу допомагає максимізувати ефективність лабораторії за рахунок скорочення часу аналізу. Крім того, система може безпечно працювати з використанням газів-носіїв, відмінних від гелію, таких як водень або азот, що знижує експлуатаційні витрати.

## Технологія забезпечує високу чутливість

### ■ Джерело іонів з високою чутливістю та довгостроковою стабільністю

Нитка розжарювання та коробка джерела іонів розділені, що зменшує вплив потенціалу нитки на внутрішню частину джерела іонів. Крім того, передбачений екран для блокування випромінюваного тепла, що генерується ниткою розжарення, для досягнення рівномірної температури всередині коробки джерела іонів. Таким чином, активні плями всередині джерела іонів не схильні до появи, що забезпечує високочутливий аналіз із довготривалою стабільністю. (Патент: US7939810)



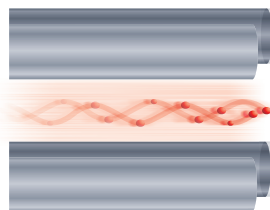
### ■ Диференціальна вихлопна система великої місткості

Завдяки застосуванню нового типу турбомолекулярного насоса з підвищеною ефективністю вихлопу продуктивність системи значно покращилася при використанні водню або азоту на додаток до гелію як газу-носія. Крім того, метод диференціального вихлопу використовується для створення вакууму окремо для джерела іонів і квадруполя. У результаті оптимальний стан МС може бути реалізований незалежно від умов, що накладаються використовуваним газом-носієм.

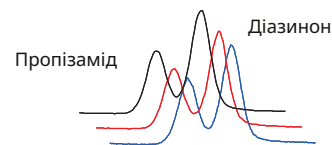
Технологія керування високошвидкісним скануванням

### ■ Розширений протокол швидкості сканування (ASSP™)

Напруга зсуву стрижня автоматично оптимізується під час високошвидкісного збору даних, що зводить до мінімуму погіршення чутливості під час високошвидкісного сканування 10 000 мкм/с або швидше. Отримана чутливість принаймні в п'ять разів краща, ніж у звичайних систем. Це ефективно для покращення чутливості даних сканування та сприятливого отримання мас-спектру, особливо у високошвидкісному аналізі за допомогою Fast-GC/MS, одночасного сканування/SIM, аналізу FASST та додатків, які використовують GC × GC-MS. (Патент: US6610979)



Нова запатентована технологія (ASSP)



Чорний: 1111 м/сек  
Червоний: 5000 мк/с  
Синій: 10 000 мк/с

## ■ Новий контролер потоку забезпечує виняткову відтворюваність

Новий контролер потоку (AFC) із центральним процесором використовує різні методи керування для контролю потоку газу-носія до постійної швидкості потоку, витрати або тиску. Він також може точно відстежувати аналітичні умови, які вже використовуються. Фільтр розділеної лінії можна замінити без інструментів. Внутрішнє забруднення можна підтвердити візуально, забезпечивши своєчасну заміну фільтрів.



## ■ Обслуговування входу одним дотиком

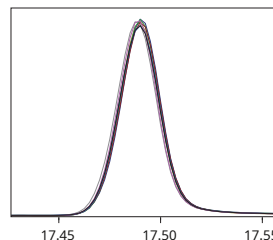
Ін'єкційний отвір можна відкрити або закрити без інструментів, просто посунувши важіль ClickTek™. Замініть вставку, посуньте важіль і відчуйте клацання, щоб щоразу встановлювати її без витоків.



ClickTek Nut

## ■ Advanced GC Oven

Покращена функція контролю температури дозволяє точніше контролювати температуру печі ГХ, що підвищує точність відтворюваності часу утримання. Крім того, можна вказати три рівні швидкості охолодження печі, щоб мінімізувати пошкодження рідких фаз колони та максимізувати термін служби.



Мас-хроматограма бензо[а]пірену  
(Накладене зображення вимірювань, повторених вісім разів)

	Значення площі %RSD	Час збереження %RSD
Аценафтилен	0,969	0,005
Флуорен	0,918	0,007
фенантрен	1,075	0,006
Антрацен	1,141	0,007
Пірен	1,263	0,004
Бензо[а]антрацен	1,405	0,005
Хризен	1,283	0,005
Бензо[б]флуорантен	1,940	0,003
Бензо[к]флуорантен	1,268	0,003
Бензо[а]пірен	0,781	0,005
Індено[1,2,3-сd]пірен	0,744	0,004
Дібенз[а,һ]антрацен	0,836	0,004
Бензо[і]перилен	0,767	0,004

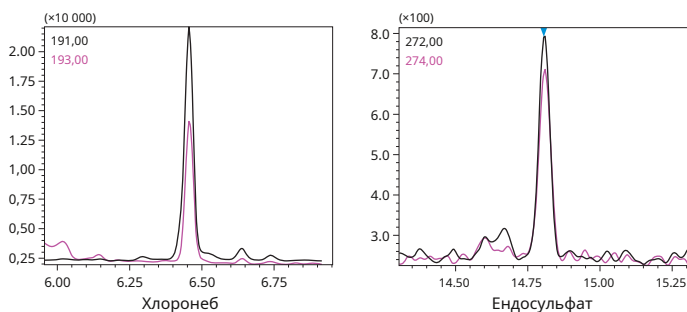
Повторюваність з поліциклічними ароматичними вуглеводнями (ПАВ)

## ■ Зниження експлуатаційних витрат за допомогою альтернативних газів-носіїв

Водень і азот дешевші за гелій і легкодоступні, тому вони привертають увагу як альтернативні гази-носії. Високоєфективний розширений контролер потоку (AFC) забезпечує точне керування навіть воднем і азотом. Крім того, нова диференціальна вихлопна система великої ємності покращує ефективність вакууму, коли водень або азот використовуються як газ-носії, тому оптимальний стан MS досягається за будь-яких умов газу-носія.

### Приклад застосування з використанням водню як газу-носія

Водень і азот забезпечують меншу чутливість, ніж гелій. Однак хроматограми, еквівалентні тим, що використовуються при використанні гелію, можна отримати, використовуючи коротку колонку з вузьким внутрішнім діаметром. EZGC® Перекладач методів\*, програма перетворення методу, надана Restek, може перетворити умови аналізу, коли використовується гелій, на оптимальні умови аналізу для альтернативного газу-носія.



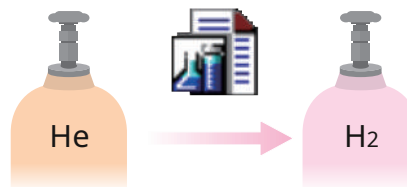
Мас-хроматограми пестицидів (5 нг/мл, SIM)

Індекси утримування залишаються практично незмінними навіть тоді, коли звичайні умови аналізу перетворюються на умови використання водню як газу-носія. Слід використовувати мас-спектральні бібліотеки, що містять індекси утримування, і бази даних, надані Shimadzu.



### Датчик водню гарантує безпеку

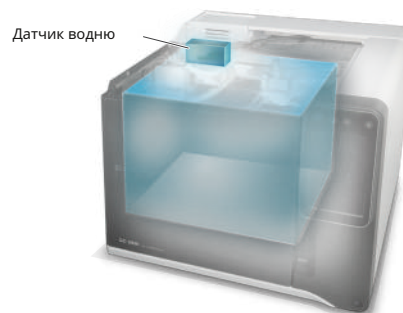
Датчик водню (додатково) можна встановити всередині ГХ. Завчасно виявивши потенційні витoki, можна запобігти нещасним випадкам. Крім того, головний блок оснащено функцією автоматичної перевірки витoku газу-носія, яка повністю підтримує використання водню як газу-носія.



Carrier Gas	Original	Translation
Carrier Gas	Helium	Hydrogen
<b>Column</b>		
Length	30.00	20.00 m
Inner Diameter	0.23	0.18 mm
Film Thickness	0.23	0.36 µm
Phase Ratio	250	123
<b>Control Parameters</b>		
Column Flow	1.42	1.28 mL/min
Average Velocity	43.92	76.14 cm/sec
Holdup Time	1.14	0.44 min
Inlet Pressure	99.80 kPa	101.02 kPa
Outlet Pressure (abs)	0.00	0.00 kPa
<b>Oven Program</b>		
<input type="radio"/> Isothermal <input checked="" type="radio"/> Ramps	Ramp Rate (°C/min) 80 2 20 180 0 3 280 3	Hold Time (min) 80 2 30.7 180 0 7.1 280 2.1
<b>Control Method</b>		
Constant Pressure		
<b>Results</b>		
Run Time	30.00	20.59 min
Speed		1.46 x

Перекладач методів EZGC

\* 1 EZGC є торговою маркою Restek Corporation. Докладніше див. на веб-сайті корпорації Restek. <http://www.restek.com/ezgc-mtfc>

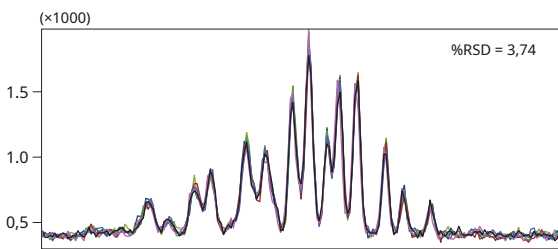
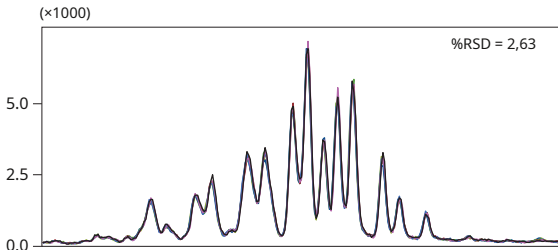
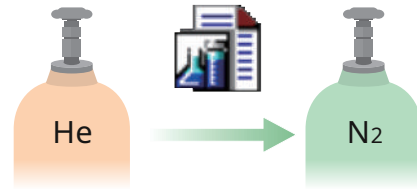


Монітори датчика водню всередині печі ГХ

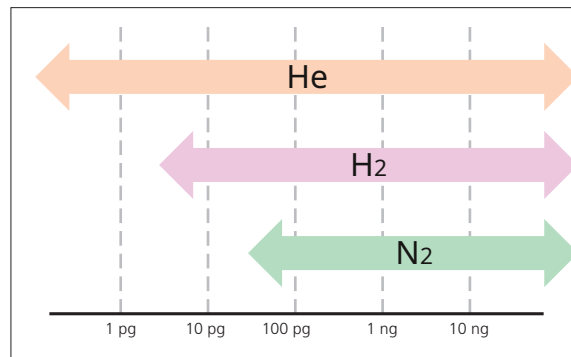
## Приклад застосування з використанням азоту як газу-носія

Використання гелію як газу-носія є основним фактором витрат на експлуатацію приладу.

Азот приблизно в 10 разів дешевший за гелій, тому можна очікувати значного зниження експлуатаційних витрат, якщо використовувати азот як газ-носії.

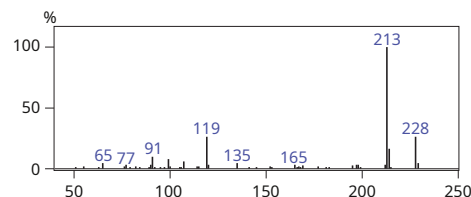
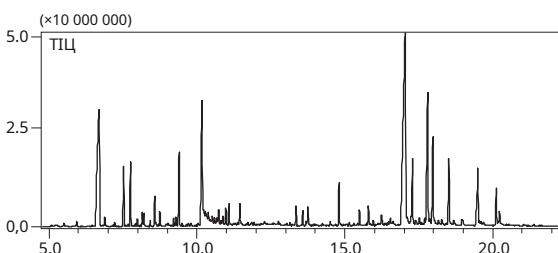
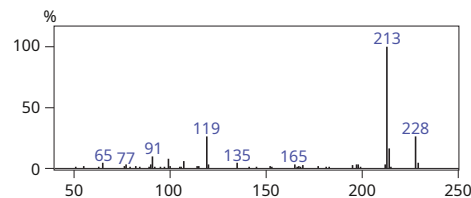
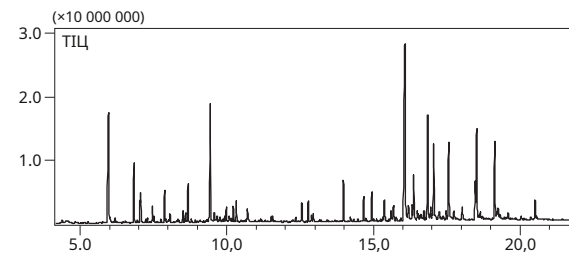


Мас-хроматограма SIM для DINP (0,5 мкг/мл, накладання в 7 повторях)  
Зверху: газ-носії гелій (99,99%, з фільтром очищення газу) Знизу: газ-носії азот (99,99%, з фільтром очищення газу)



Індикація діапазону вимірювання для кожного газу-носія (кількість у колонці)  
Ці діапазони вимірювань є в кращому випадку лише орієнтовними і можуть бути непридатними залежно від чутливості цільової сполуки та її характеристик.

Були отримані еквівалентні хроматограми та мас-спектри, навіть якщо умови аналізу, що використовувалися з гелієм як газом-носієм, були перетворені на використання азоту як газу-носія. Це можна застосовувати для цілей якісного аналізу, включаючи аналіз газів, що виділяються з полімерних матеріалів.



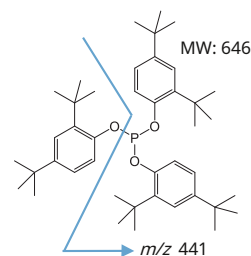
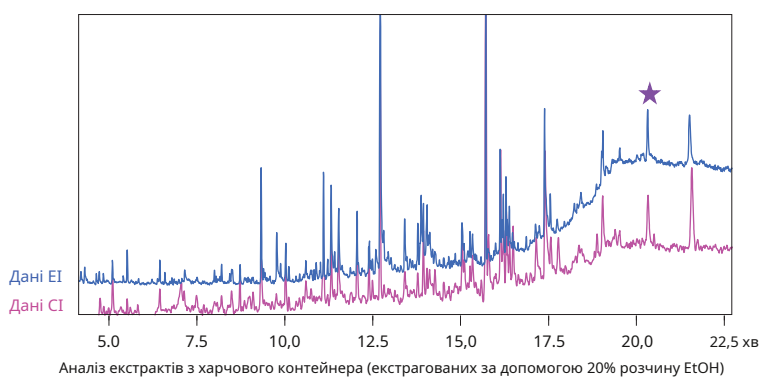
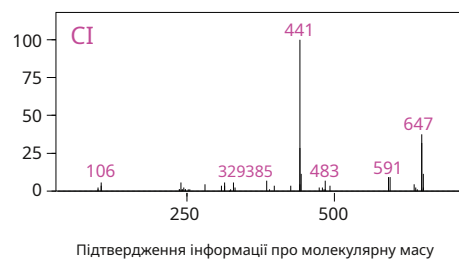
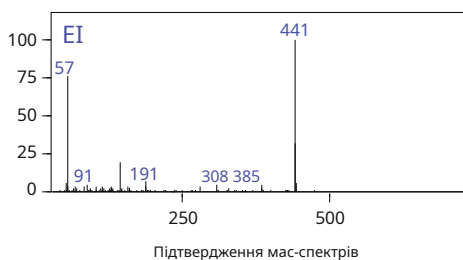
Аналіз зразків миттєвого термічного розкладання електронної плати з використанням Ru-GC/MS (мас-спектр для бісфенолу А)  
Зверху: газ-носії гелій (99,99%, з фільтром очищення газу) Знизу: газ-носії азот (99,99%, з фільтром очищення газу)



## ■ Інтелектуальне джерело іонів EI/CI легко перемикається між методами EI та CI

Джерело іонів Smart EI/CI було розроблено для отримання даних CI без перемикання джерела іонів і без втрати чутливості EI, яка найчастіше використовується.

Навіть якщо важко виконати ідентифікацію в режимі EI за допомогою бібліотеки мас-спектрів, інформацію про молекулярну масу можна отримати з даних CI, таким чином допомагаючи в оцінці невідомих сполук.

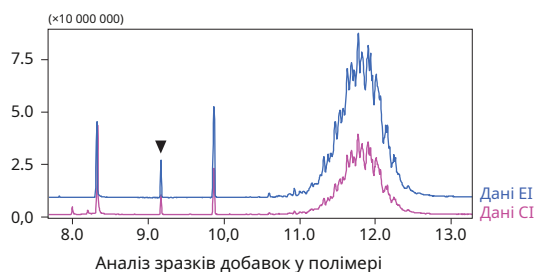
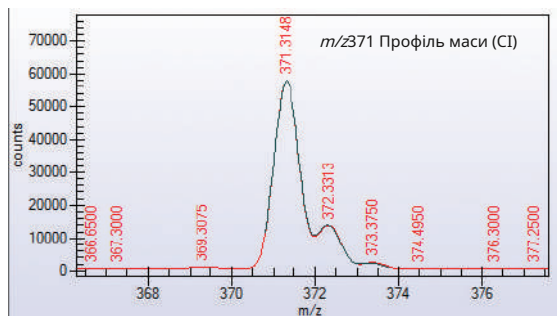


Можна оцінити, що пік, позначений зірочкою на графіку ліворуч, є Трис (2,4-ди-трет-бутилфеніл) фосфіт, який використовується як антиоксидант, на основі мас-спектру EI та інформації про молекулярну масу, наданої спектрами CI.

## ■ Оцінка складу за допомогою точної маси

Програмне забезпечення MassWorks розраховує теоретичну точну масу на основі квадрупольного профілю маси MS. Потім він виводить кандидатські композиційні формули на основі ізотопних співвідношень і теоретичної точної маси. Це програмне забезпечення корисне для оцінки складу сполук, які не зареєстровані в бібліотеці мас-спектрів.

Рішення GCMS-програмне забезпечення може одночасно виводити дані ГХ/МС і дані масового профілю. Більшість сполук, виявлених за допомогою даних ГХ/МС, можна ідентифікувати з бібліотеки мас-спектрів. Потім MassWorks використовується для оцінки складу будь-яких сполук, які не ідентифіковані, що ще більше підвищує якість якісного аналізу.



CLIP'S Results							
	Formula	Mono Isotope	Mass Error (mDa)	Mass Error (PPM)	Spectral Accuracy	RMSE	DBE
1	C22H43O4	371.3196	-0.7363	-2.1176	98.9772	256	1.5
2	C19H50P3	371.3120	2.8124	7.5743	96.7149	321	-3.5
3	C19H48O2P5	371.3107	4.0856	11.0030	97.8758	531	-3.5
4	C19H47O4S	371.3190	-4.1571	-11.1850	97.6479	506	-3.5
5	C19H49O2P2	371.3202	-5.4303	-14.6244	98.8709	282	-3.5
6	C22H44O2P	371.3073	7.4564	20.0911	96.6498	297	1.5
7	C19H49P2S	371.3025	12.3283	33.2017	98.0966	476	-3.5
8	C19H47O2S2	371.3012	13.6014	36.8305	95.1422	1.214	-3.5

Передбачається, що це діетилгексиладипат ( $C_{22}H_{42}O_4$ ) на основі формули складу кандидата та мас-спектральної картини.

## Розумна продуктивність

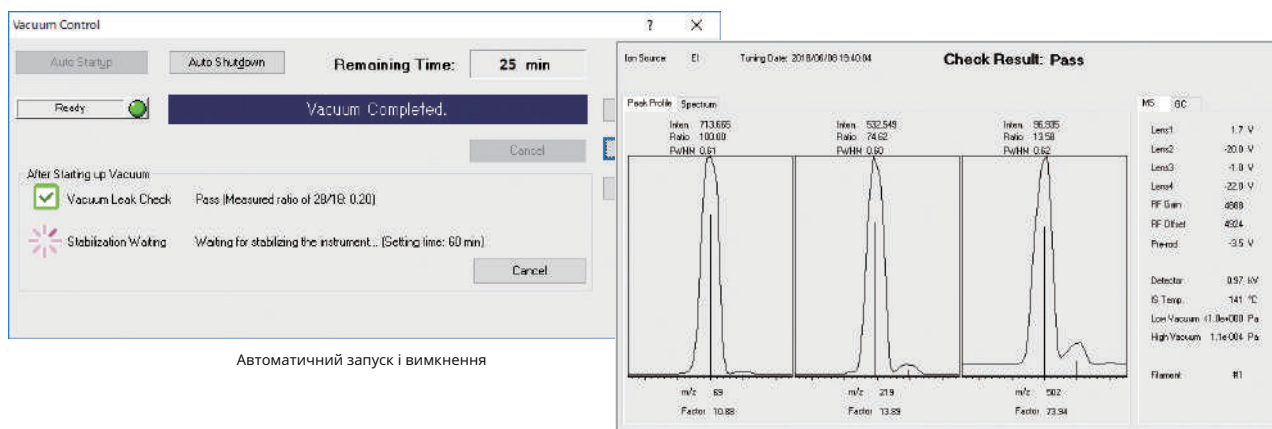
Ефективна робота системи з функцією тайм-менеджменту

GCMS тепер є стандартною системою для аналітиків, і одну систему можна використовувати для широкого спектру програм. Функція активного керування часом належним чином керує часом, коли система потребує технічного обслуговування, або коли в систему вносяться зміни, або часом очікування для користувача, коли декілька користувачів очікують на використання системи. Це забезпечує більш ефективне використання системи та більший час безвідмовної роботи.

### ■ Управління активним часом™Що точно визначає час роботи

#### Управління часом під час запуску/вимкнення приладу

Мас-спектрометр повинен працювати в умовах вакууму, запуск і зупинка системи вимагає часу залежно від умов. Визначити це може бути складно. Оскільки час, необхідний системі для запуску або зупинки, відображається в режимі реального часу, легко точно визначити, коли можливе обслуговування джерела іонів або аналіз. Крім того, завдання, які до цього часу мав виконувати користувач, наприклад перевірка витоків під час запуску системи та автоматичне налаштування, тепер виконуються автоматично.

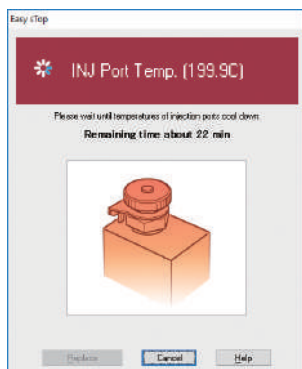


Результат перевірки автоналаштування

#### Управління часом під час обслуговування порту введення зразка

Функція Easy sTop, яка використовується для безпечного обслуговування отвору для введення зразка без скидання вакууму, відображає час, що залишився (час охолодження), коли можна замінити перегородку або вставку в режимі реального часу. Час обслуговування можна мінімізувати, знаючи точний час, що залишився.

Крім того, за допомогою гайки ClickTek у верхній частині порту для введення зразка, порт можна відкрити або закрити без інструментів, просто повернувши важіль пальцями. Це дозволяє швидше і простіше замінювати вставки, ніж будь-коли раніше



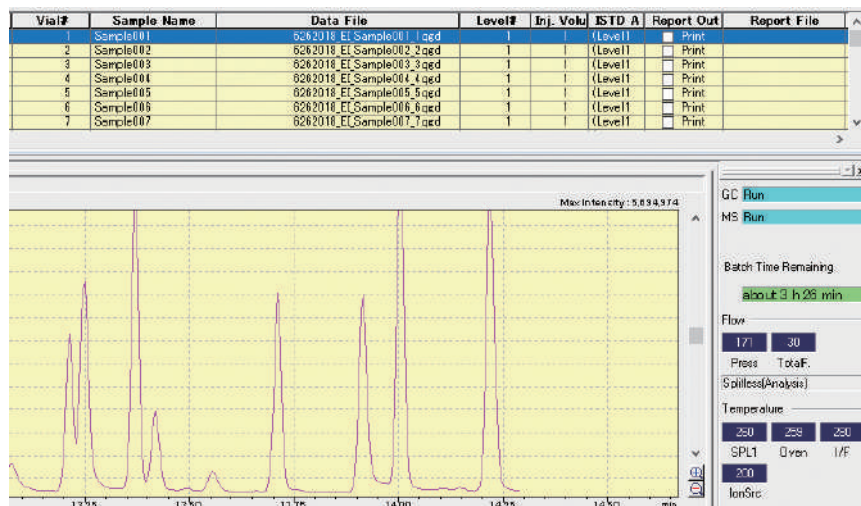
Функція Easy Stop



ClickTek Nut

## Управління часом для постійного аналізу

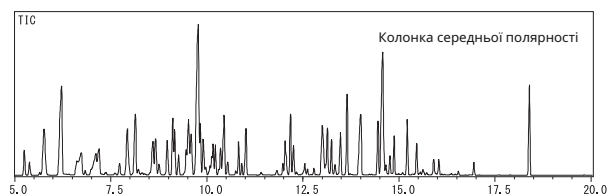
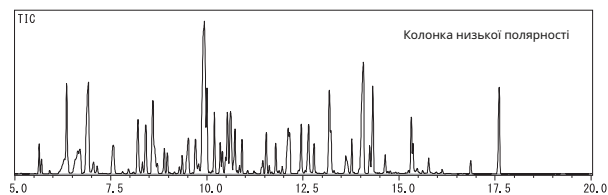
Відображаючи час, необхідний для безперервного аналізу в режимі реального часу, можна точно підтвердити час завершення поточного безперервного аналізу. Це збільшує час роботи приладу (активний час) за рахунок зменшення часу очікування, необхідного під час безперервного аналізу або під час перемикання між різними користувачами. Крім того, оскільки ця функція полегшує планування часу підготовки до аналізу, наприклад підготовки та попередньої обробки зразка, на основі часу завершення попереднього аналізу, вона дозволяє виконувати аналітичні процеси більш ефективно, що може допомогти покращити роботу. життєвий баланс.



Відображення часу для безперервного аналізу можна використовувати лише при впрскуванні рідини за допомогою AOC-20i.

## ■ Система Twin Line MS позбавляє від необхідності міняти колони

GCMS-QP2020 NX здатний прийняти встановлення двох вузькопрохідних капілярних колонок у MS одночасно. Це дозволяє перемикає програми без фізичної зміни встановлення стовпця. Просто вирішіть, яка колонка найкраще підійде для вашого аналізу, і виберіть відповідний ін'єкційний порт.



Аналіз компонентів смаку та аромату з використанням додаткових фаз колонки

# Розумна робота

Значне підвищення ефективності багатокomпонентного одночасного аналізу

Ефективність багатокomпонентного одночасного аналізу значно покращена завдяки Smart SIM™, який спрощує й автоматизує створення методів, і LabSolutions Insight™-програмне забезпечення, що значно скорочує час, необхідний для аналізу даних. Крім того, надаються спеціалізовані бази даних для конкретних областей, тому, незалежно від області, в якій буде виконуватися кількісний аналіз, можна отримати високонадійні дані в результаті оптимізованих аналітичних умов.

## ■ Більш зручний багатокomпонентний аналіз завдяки Smart SIM

Функція автоматичного створення методу Smart SIM автоматично налаштовує програму SIM відповідно до часу зберігання. Навіть у випадках, коли існує кілька сполук і вони розподілені між декількома методами, методи можна інтегрувати, зберігаючи чутливість як є. Це значно скорочує кількість циклів аналізу та час вимірювання, підвищуючи продуктивність.



Smart SIM

Оптимальною таблицею МС є створено автоматично

41	Chlorprotham
42	Ethalfurain
43	Dichlofuranid metabolite
44	Naled
45	Flusilazole metabolite
46	Dicofophos
47	Triflurain
48	2,6-Dichlorobenzamide
49	Bendiocarb
50	Dioxabenzofos
51	Benflurain
52	Monocrotophos
53	Sulfocap
54	Cadusafos
55	Di-allate-1
56	Phorate
57	alpha-HCH
58	Di-allate-2
59	Dasmedipham deg.
60	Thiometon
61	Hexachlorobenzene
62	Dicloran
63	Dimethoate
64	Simazine
65	Furilazole
66	Carbenturan
67	Chlorbutans
68	Atrazine

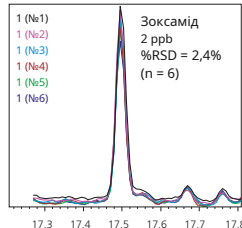
Усю інформацію про сполуки, що містяться в методах для систем Shimadzu GC/MS, які зараз використовуються, можна зберігати в базі даних, просто вибравши файли.

Report				m/z for SIM or Scan												
Serial#	Type	Acc. Mode	Method No.	Compound Name (J)	Ion1			Ion2			Ion3			Ion4		
					Type	m/z	Ratio	Type	m/z	Ratio	Type	m/z	Ratio	Type	m/z	Ratio
1	Target	SIM	1	Aldicarb deg.	T	115.0	100.00	Ref.1	100.0	98.35						
2	Target	SIM	1	DCP	T	121.0	100.00	Ref.1	77.0	89.47						
3	Target	SIM	1	Aldoxyarb deg.	T	68.0	100.00	Ref.1	80.0	16.26						
4	Target	SIM	1	Chlorfentazine deg.	T	137.0	100.00	Ref.1	139.0	33.20						
5	Target	SIM	1	Hydantoin	T	99.0	100.00	Ref.1	71.0	18.49						
6	Target	SIM	1	Mesomethophos	T	134.0	100.00	Ref.1	84.0	337.64						
7	Target	SIM	1	Dichlorfene	T	195.0	100.00	Ref.1	129.0	493.23						
8	Target	SIM	1	Naledoxon	T	70.0	100.00	Ref.1	149.0	51.20						
9	Target	SIM	1	Allisochlor	T	198.0	100.00	Ref.1	173.0	6.98						
10	Target	SIM	1	Dichlobenil	T	171.0	100.00	Ref.1	173.0	76.03						
11	Target	SIM	1	EPTC	T	126.0	100.00	Ref.1	189.0	25.69						
12	Target	SIM	1	Biphenyl	T	154.0	100.00	Ref.1	193.0	37.69						
13	Target	SIM	1	Butylate	T	148.0	100.00	Ref.1	166.0	92.19						
14	Target	SIM	1	Mevinphos	T	127.0	100.00	Ref.1	192.0	31.60						

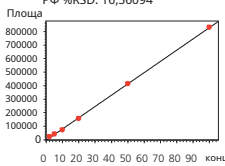
У порівнянні з груповим методом вимірювання можливий високочутливий і високоточний аналіз. У серії аналізу 434 компонентів було отримано сприятливу повторюваність і калібрувальні криві, навіть аж до області слідових кількостей, покращуючи кількісні характеристики.



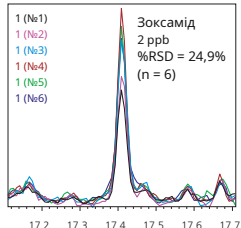
Smart SIM



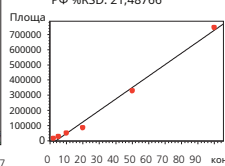
Y = 8320,518X - 2899,459  
R<sup>2</sup> = 0,999566  
R = 0,999783  
Середній РФ: 8604,262  
РФ SD: 1424,947  
РФ %RSD: 16,56094



Традиційний метод (Групове вимірювання)



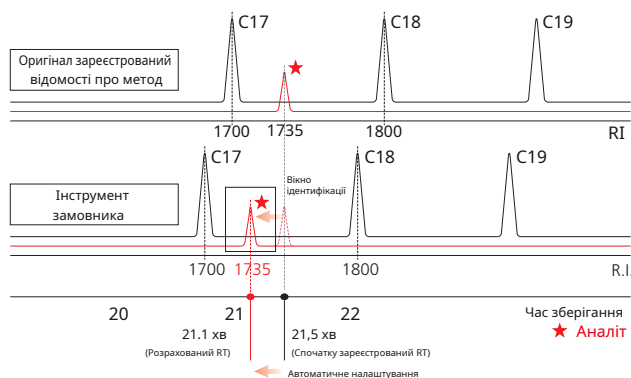
Y = 7547,102X - 2654,7  
R<sup>2</sup> = 0,9921897  
R = 0,9960872  
Середній РФ: 6020,259  
РФ SD: 1,293,612  
РФ %RSD: 21,48766



- Функції, що використовують індекси збереження  
Автоматичне регулювання часу утримання сполуки (AART)

Функція AART (автоматичне регулювання часу утримання) може оцінити час утримання цільових компонентів на основі індексів утримання та часу утримання стандартної суміші алканів\*.

\* Потрібна суміш алканів, яка продається окремо.

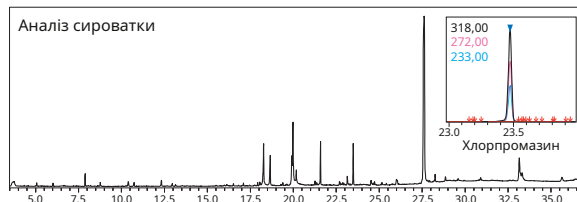


- Специфічні бази даних для всіх видів промисловості

Бази даних доступні для різних галузей промисловості та містять умови аналізу, оптимізовані для багатоконпонентного пакетного аналізу. Аналіз можна розпочати негайно, просто відкоригувавши час утримання за допомогою функції AART.

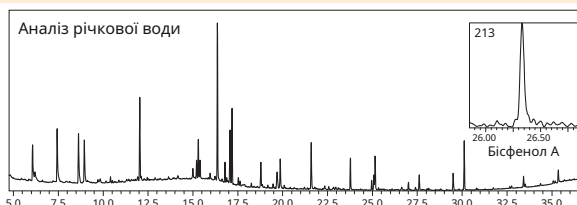


#### Судово-токсикологічна база даних ГХ/МС



Він попередньо зареєстрований з більш ніж 1400 мас-спектрами, включаючи вільні, TMS- і TFA-типи тіл для сполук, які необхідні для судово-токсикологічного аналізу наркотичних речовин, ліків для психіатричних і неврологічних захворювань, а також інших ліків і пестицидів.

#### Програмне забезпечення бази даних Compound Composer для одночасного аналізу (аналіз навколишнього середовища)

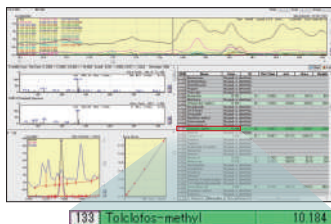


Можна виконувати одночасний аналіз ГХ/МС, що підтримує ідентифікацію та кількісне визначення 942 забруднювачів навколишнього середовища. Реєструються дані про час утримання та калібрувальну криву екологічно небезпечних хімічних речовин, тому можна отримати приблизні концентрації, навіть якщо отримати стандарти важко.

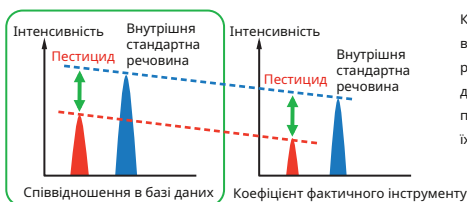
- Кількісний аналіз без використання стандартних зразків

Quick-DB-База даних залишкових пестицидів ГХ/МС попередньо зареєстрована з калібрувальними кривими, створеними з використанням заміників пестицидів, що дозволяє проводити кількісний аналіз без необхідності створення методів із використанням стандартів. Всього в базі даних міститься 474 компоненти (для режиму сканування або SIM), що дозволяє виконувати комплексний кількісний аналіз пестицидів.

(Програмне забезпечення Compound Composer Database і GC/MS Forensic Toxicological Database також містять цю функцію.)



(Толклофос-метил: 10 нг/мл)



Калібрувальні криві відносного співвідношення внутрішніх стандартних речовин попередньо реєструються. Напівкількісне значення отримується додаванням внутрішнього стандарту до зразка. Якщо потрібні точні кількісні значення, обов'язково визначте їх звичайним методом.

## Аналіз мультианалітичних даних з більшою ефективністю за допомогою LabSolutions Insight

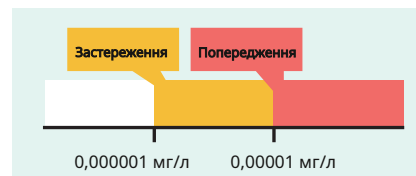
Програмне забезпечення підтримки кількісного аналізу LabSolutions Insight включає функції для підвищення продуктивності аналізу даних мультианалітів, що робить його особливо корисним для рутинного аналізу. Кількісні результати для ряду наборів даних можна відображати одночасно для аналізу даних. Хроматограми для кожного набору даних зразка можуть відображатися поруч для кожної сполуки, що полегшує підтвердження пікового виявлення та кількісних результатів. Функція агрегування з кольоровим кодуванням дозволяє легко побачити піки будь-якого з кількох аналітів, які перевищують значення критеріїв. Це різко зменшує кількість піків, які необхідно перевірити, і підвищує ефективність процесів кількісного аналізу.

### ■ Більш ефективний мультианалітичний аналіз даних

Користувачі можуть вибрати оптимальний спосіб відображення даних на основі своєї роботи. Наприклад, вікна аналізу даних можуть відображатися для кожної цільової сполуки або кожного набору даних вимірювання, або кількісні значення чи значення площі можуть відображатися у вигляді списку. Якщо необхідно, кількісний аналіз можна повторити з безпосередньою корекцією піків, що забезпечує інтуїтивно зрозуміле керування.

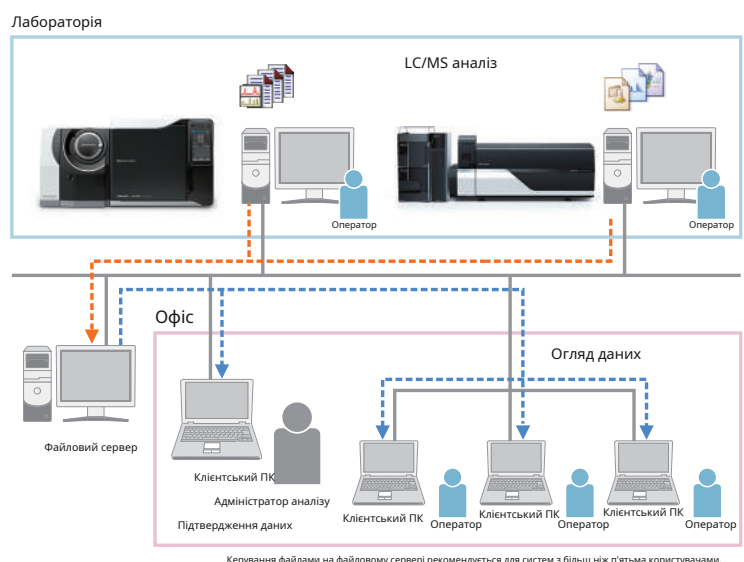
### ■ Візуалізація кількісних результатів та результатів контролю точності

Результати кількісного контролю та контролю точності можна представити більш чітко, використовуючи функцію узагальнення для кодування значень результатів, які перевищують задані критерії, або відображаючи лише узагальнені результати. Для кількісних результатів можна вказати п'ять рівнів значень критеріїв, що полегшує підтвердження відповідного діапазону значень критеріїв для виявлених сполук. Позначення прапорцями негайно відображає результати будь-яких виправлень, внесених у ручну пікову інтеграцію або калібрувальні криві.



### ■ Підтримка мережі

Дані, отримані з кількох систем, можна переглядати або підтверджувати за допомогою клієнтських комп'ютерів, підключених через локальну або іншу мережу. Якщо використовується кілька систем, дані, отримані з кожної системи, можна переглядати з будь-якого клієнтського комп'ютера. Навіть у випадку, коли кілька аналітиків використовують ту саму систему, можливість відокремити аналітичну роботу від вимірювальної роботи підвищує ефективність.



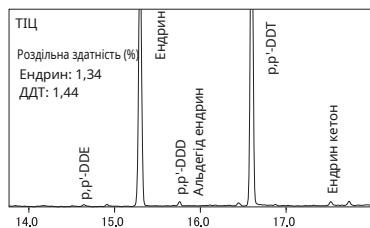
Керування файлами на файловому сервері рекомендується для систем з більш ніж п'ятьма користувачами.

# Інертний шлях потоку забезпечує високочутливий шлях потоку ГХ/МС

Зведення до мінімуму адсорбції та інших втрат на шляху потоку від введення зразка до детектора є важливим для стабільних високочутливих вимірювань за допомогою ГХ/МС. Лінії потоку в серіях GCMS-QP і GCMS-TQ складаються з високоякісних, високонадійних витратних матеріалів, тому навіть слідові концентрації компонентів можна виявити з високою чутливістю і хорошою повторюваністю.

## Скляні лайнери

Скляна підкладка, рекомендована для аналізу ГХ/МС, використовує власну технологію інактивації для значного придушення активних центрів. Після упаковки у вкладиш шерсть піддається повній інактиваційній обробці. Цей продукт контролюється від виробництва до остаточної перевірки, щоб забезпечити 100% задоволення.



## Мікрошприц



Шприци автосамплера відрізняються підвищеною міцністю, надійністю та точністю, що забезпечує високу прецизійність введення зразків.

## Септи



Наша модельний ряд тепер включає перегородки з низьким кровотоком, які зберігають оптимальну ефективність ущільнення навіть при збільшенні циклів ін'єкції і можуть використовуватися навіть при високих температурах. Це зменшує коливання чутливості через витоки.

## Феррули та золоті ущільнювачі



Високоякісний наконечник Vespel легко кріпиться та розроблений для захисту від протікання. Золота прокладка неактивна, і адсорбція не відбувається.

## Джерело іонів

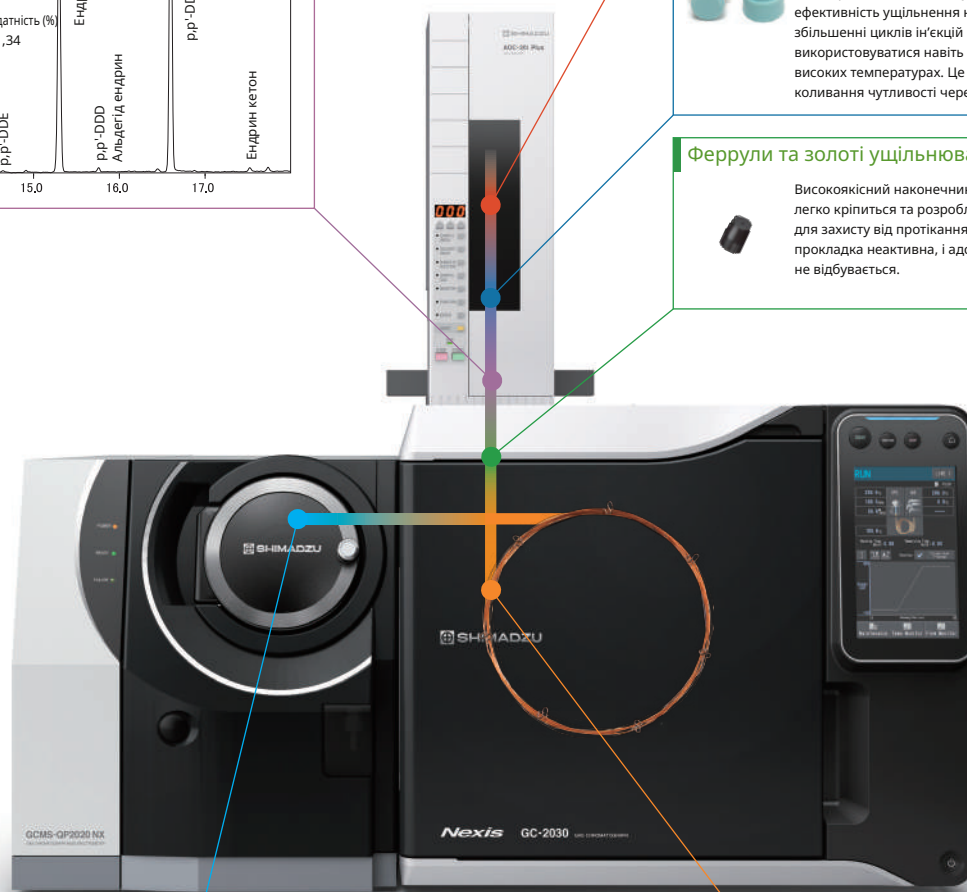


Розроблений із екраном, який блокує радіаційне тепло, що генерується плачем, і джерелом іонів, обробленим оксидним покриттям, активні плями всередині джерела іонів не схильні до появи, що забезпечує високочутливий аналіз із довгостроковою стабільністю.

## Капілярні колонки



Для SH-Rxi™ серії, високоякісний плавлений кремнезем, як ніхто інший, використовується як сировина. Наша запатентована технологія поверхневої інактивації та оптимальний процес для маскування силанольних груп призводять до колонки з низьким витоком з дуже вражаючою продуктивністю інактивації, навіть щодо полярних сполук, порівнянних з кислотними та основними речовинами.



## Налаштуйте оптимальні системи аналізу відповідно до ваших потреб

Для аналізу ГХ/МС можуть знадобитися різні конфігурації системи залежно від застосування та потреб у введенні зразка. GCMS-QP2020 NX пропонує широкий вибір системних конфігурацій і пристроїв для введення зразків, що дозволяє розширити діапазон застосувань.

### ■ Відділ SMC1

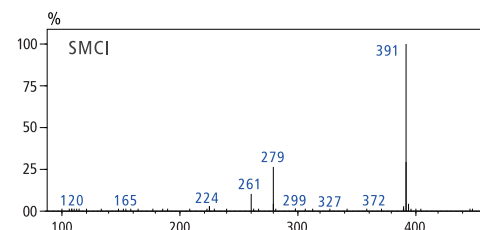
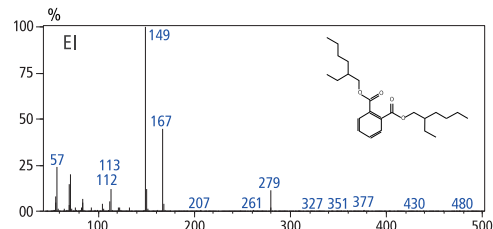
SMC1 розшифровується як хімічна іонізація, опосередкована розчинником, метод м'якої іонізації для ГХМС. Газ-реагент з пляшки для зразка вводять в іонізаційний блок ГХМС для іонізації, що викликає хімічну іонізацію (ХІ) молекули-мішені шляхом протонування.\* Попередні методи ХІ вимагали використання змінних газових балонів з реагентами, але SMC1 можна проводити з загальним органічним розчинником, таким як метанол або ацетонітрил, а також з азотом або аргоном. Це забезпечує більшу безпеку і менші експлуатаційні витрати.



SMC1 unit+GCMS-QP2020 NX

SMC1 дозволяє отримати ті самі результати, що й попередні методи КІ, але менш залежні від сполуки. Наприклад, було важко перевірити молекулярну масу фталевих естерів за допомогою ЕІ або попередніх методів КІ, тоді як SMC1 може ідентифікувати квазімолекулярні іони.

\* Очікується на патент



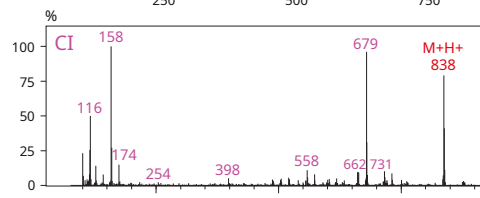
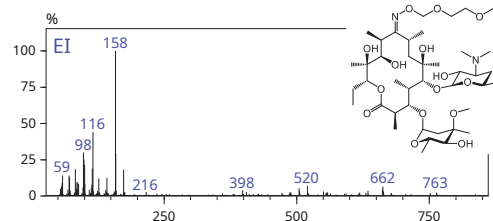
Мас-спектр біс(2-етилгексил)фталату (MW=390), отриманий з використанням різних методів іонізації

### ■ DI-2010 Система прямого входу

Пряме введення зразка (DI) — це метод, при якому зразок вводять безпосередньо в джерело іонів без проходження через газовий хроматограф (ГХ). Це ефективний метод вимірювання мас-спектрів синтетичних сполук, і його можна легко використовувати для звичайної конфігурації ГХ-МС. Використовуючи це в поєднанні з джерелом іонів Smart EI/CI, можна легко зібрати мас-спектри ЕІ та СІ.



Компоненти, які піддаються термічній деградації або важко випаровуються, не підходять для ГХ-аналізу. Їх мас-спектри можна легко отримати за допомогою DI-зонда.



Мас-спектр для антибіотика рокситроміцину

### ■ Багатомодова система введення зразків OPTIC-4



Багатомодовий вхід зразка OPTIC-4 — це порт ін'єкції ГХ, який дає змогу використовувати різні режими введення зразка для ГХ-МС, включаючи ін'єкцію великої кількості, дериватизацію на вході, термічну десорбцію та DMI (введення складної матриці). Поєднання цього з автоматичним пробовідбірником забезпечує автоматичну заміну вставок, підвищуючи продуктивність аналізу кількох зразків.

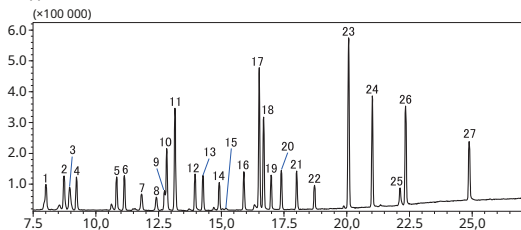
## Система аналізу вільного простору HS-20



Серія пробовідбірників HS-20 забезпечує надійну підтримку всіх аналізів летких компонентів, від досліджень до контролю якості.

Існує циклова модель, яка здатна виконувати статичний аналіз простору над потоком, і модель пастки, здатна виконувати аналіз простору над головою.

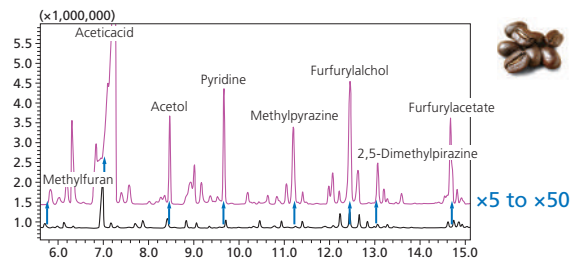
### Водний аналіз VOC



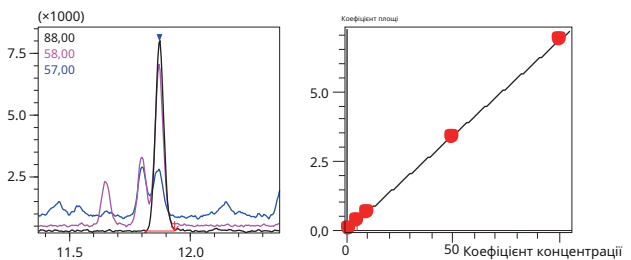
1. 1,1-дихлоретилен, 2. дихлорметан, 3. МТБЕ, 4. *перев*-1,2-дихлоретилен, 5. *цис*-1,2-дихлоретилен, 6. хлороформ, 7. 1,1,1-трихлоретан, 8. чотирихлористий вуглець, 9. 1,2-дихлоретан, 10. бензол, 11. фторбензол (IS), 12. трихлоретилен, 13. 1,2-дихлорпропен, 14. бромдихлорметан, 15. 1,4-діоксан-d8 (IS), 16. 1,4-діоксан, 17. *цис*-1,3-дихлорпропен, 18. толуол, 19. *перев*-1,3-дихлорпропен, 20. 1,1,2-трихлоретан, 21. тетрахлоретилен, 22. дібромхлорметан, 23. *м.стор*-ксилол, 24. *о*-ксилол, 25. бромоформ, 26. *стор*-бромфторобензен (IS), 27. 1,4-дихлорбензол

Аналіз слідової кількості летких органічних сполук можна виконати в режимі циклу.

### Високоутливий аналіз запашних компонентів кави



Слідові кількості ароматичних компонентів, які неможливо визначити за допомогою звичайних пробовідбірників, можна оцінити та виміряти шляхом поєднання високоутливної пастки з електронним охолодженням і ГХ-МС.



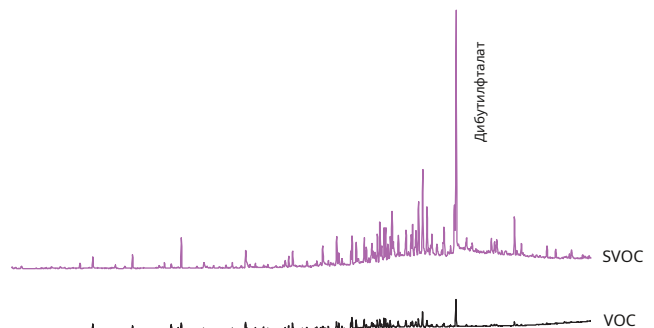
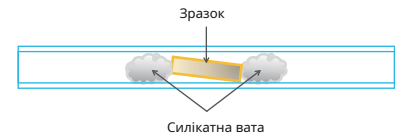
SIM-хроматограма (5 мкг/л) і калібрувальна крива (від 1 до 100 мкг/л) 1,4-діоксану

## Система термодесорбції ТД-30



Системи термічної десорбції нагрівають зразки в пробірці для зразків, а потім концентрують термічно десорбовані гази перед введенням у ГХ-МС. Вони зазвичай використовуються для вимірювання летких органічних сполук (ЛОС) в атмосфері або вимірювання слідів компонентів, які утворюються з пластику чи інших зразків.

TD-30R може вміщати 120 зразків для чудової обробної здатності та пропонує виняткові можливості розширення, такі як функціональні можливості для повторного захоплення компонентів або автоматичного додавання речовини внутрішнього стандарту.

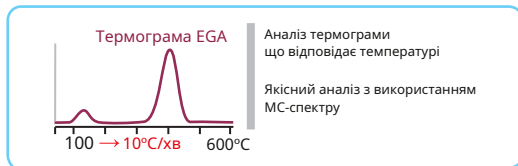
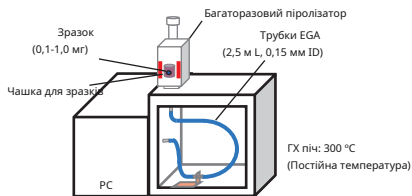


Аналіз газу, виробленого гумою

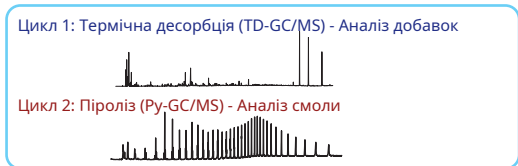
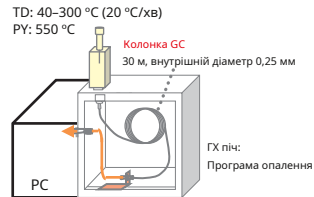
## ■ Система піролізу



Високомолекулярні сполуки піддають піролізу при температурах 500 °C або вище, а отримані продукти піролізу аналізують за допомогою ГХ та ГХ-МС. Ці продукти піролізу відображають структуру вихідних високомолекулярних сполук. Відповідно, вони дозволяють ідентифікувати полімери та проводити структурний аналіз вищого порядку. Пошукове програмне забезпечення, що використовує бібліотеку піролізу, допомагає в ідентифікації.



### Одноразовий (термічна десорбція, TD) Double Shot (піроліз, PY)-GC/MS



## ■ Py-Screener™ Система скринінгу ефірів фталатів



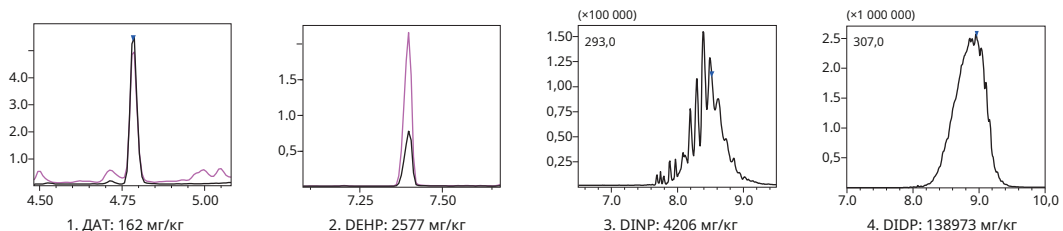
Використання ефірів фталатів обмежено в іграшках і харчовій упаковці, і очікується, що вони будуть класифіковані як заборонені речовини в директивах RoHS(II). Ця система проста в експлуатації навіть новачкам. Він складається зі спеціального програмного забезпечення для підтримки низки процедур від підготовки зразків до збору даних, аналізу та обслуговування даних, а також спеціальних стандартних зразків і набору інструментів для відбору проб. Для підготовки зразків не потрібні органічні розчинники. Стандартні зразки та досліджувані зразки можна підготувати без використання органічних розчинників.



Стандартні зразки, що містять ефір фталату для PY-GC/MS



Приготування стандартних зразків смоли



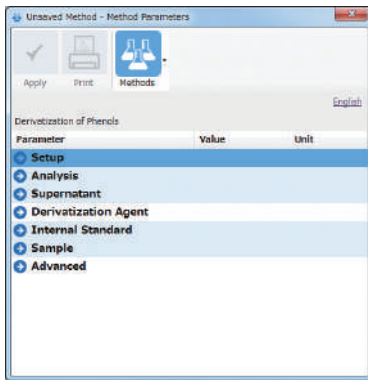
Мас-хроматограма сполук, виявлених під час вимірювання ПВХ-кабелю

Багатофункціональна система автоматичного пробовідбору AOC-6000



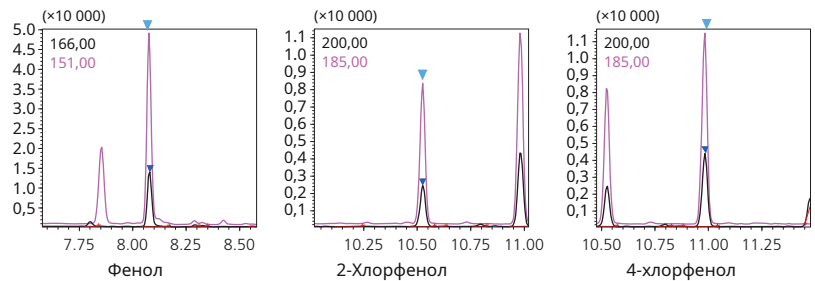
Це сумісно з трьома методами введення зразка: ін'єкцією рідини, ін'єкцією HS (у вільному просторі) та ін'єкцією SPME (твердофазною мікроекстракцією). Ним можна керувати за допомогою програмного забезпечення GCMSsolution.

Також можна використовувати функцію перекриття, яка покращує ефективність безперервного аналізу. Автоматична заміна шприців (від 10 мкл до 1000 мкл) і функція перемішування дозволяють розводити зразок, автоматично додавати внутрішні стандартні речовини та автоматично створювати зразки калібрувальної кривої.

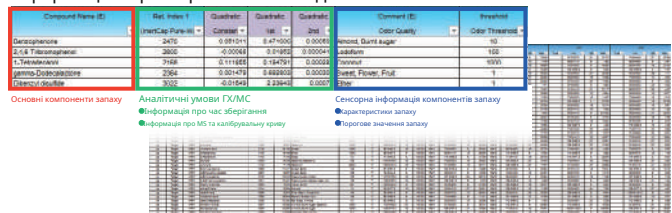


Програмне забезпечення керування AOC-6000

Автоматичний аналіз дериватизації фенолів стандартних розчин із додаванням води (0,0001 мг/л)

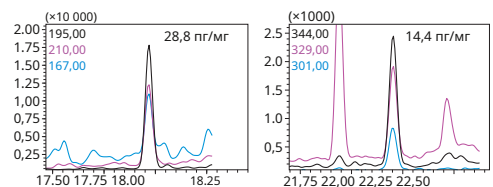


Інформація зареєстрована в базі даних



Ця система поєднує ГХ-МС з базою даних основних речовин, що викликають запах, і сенсорною інформацією (типи запахів і порого запаху). Це повне рішення, необхідне для аналізу неприємних присмаків.

Цей продукт був розроблений у співпраці з Daiwa Can Company.



Мас-хроматограма 2,4,6-трихлороанізолу (ліворуч) і 2,4,6-триброманізолу (праворуч) в харчовій упаковці

Перевірка якості запаху

Name	Conc	Unit	Threshold	Description
Benzophenone	2.543	pg/mg	10.000	Almond, Burnt sugar
2,4,6-Tribromophenol	2241.933	pg/mg	100.000	Lodoform

GCMS-QP, UFMS, ASSP, ClickTek, GCMSsolution, Active Time Management, AOC, Smart SIM, LabSolutions Insight, Quick-DB, GCMS-TQ і Py-Screener є торговими марками Shimadzu Corporation.  
EZGC і Rxi є зареєстрованими торговими марками Restek Corporation.



Shimadzu Corporation

[www.shimadzu.com/an/](http://www.shimadzu.com/an/)

**Тільки для дослідницького використання. Не для використання в діагностичних процедурах.**

Ця публікація може містити посилання на продукти, недоступні у вашій країні. Зв'яжіться з нами, щоб перевірити наявність цих продуктів у вашій країні.

Назви компаній, назви продуктів/послуг і логотипи, використані в цій публікації, є торговими марками та торговими назвами корпорації Shimadzu, її дочірніх або афілійованих компаній, незалежно від того, використовуються вони разом із символом торгової марки «TM» або «®».

У цій публікації можуть використовуватися сторонні торгові марки та торгові назви для позначення компаній або їхніх продуктів/послуг, незалежно від того, чи використовуються вони разом із символом торгової марки «TM» або «®».

Shimadzu відмовляється від будь-яких прав власності на торгові марки та торгові назви, крім своїх власних.

Вміст цієї публікації надається вам «як є» без будь-яких гарантій і може бути змінено без попередження. Shimadzu не несе жодної відповідальності за будь-яку пряму чи непряму шкоду, пов'язану з використанням цієї публікації.

© Shimadzu Corporation, 2019

Перше видання: вересень 2018 р., надруковано в Японії 3655-10914-30A1T