

Тапсырыс беруші: «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ

Ғылыми бағдарлама: «Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешенінің тұрақты дамуын қамтамасыз ету бойынша ғылыми-зерттеу технологиялық орталығын құра отырып, кешенді зерттеулер ұйымдастыру және жүргізу» BR24992785 ЖРН

Сатып алынатын жабдық: Shimadzu GCMS-TQ8040NX (Жапония) газды тандемді квадруполды хроматомасса спектрометрі.

Техникалық сипаттамалары:

Газды тандемді квадруполды хроматомасса-спектрометр, 1 дана.

Электрондық соққымен иондау жүйесі, 1 дана.

Вакуумды босатпай буландырғышқа қызмет көрсету мүмкіндігі.

Құрылғының алдыңғы жағынан иондану көзіне қол жеткізу.

Масс-спектрометриялық детекторға қосылған капиллярлық динамиктерді вакуумды босатпай ауыстыру мүмкіндігі.

Екі капиллярлық динамикті масс-спектрометриялық детектордың интерфейсіне бір уақытта қосу мүмкіндігі, әр түрлі полярлықтағы екі бағанға бағандарды өзгертпестен талдау жүргізу, бұл жұмыс өнімділігін едәуір жақсартады және құралды қолдану аясын кеңейтеді.

Хроматограф блогы:

Бір уақытта Орнатылатын буландырғыштардың ең көп саны: 3 дана.

бір уақытта Орнатылатын детекторлардың ең көп саны: 4 дана.

Газ хроматографының блогын басқару және жүйенің диагностикасын жүргізу, газ хроматографының ағымдағы параметрлерін бақылау және құрылғының алдыңғы жағында орналасқан түрлі – түсті сенсорлық дисплейдің көмегімен ағымдағы хроматограмманы қарау мүмкіндігі-болуы.

ROM-ға енгізілген өзін-өзі диагностикалау функциясы;

Талдау санын санау функциясы;

Шыны кірістіру, септа, Автоматты диспенсер шприцін пайдалануды есептеу функциясы;

Есік ашық немесе дұрыс жабылмаған жағдайда барлық қыздыру элементтерін автоматты түрде өшіретін термостат есігінің сенсоры.

Кіріктірілген тасымалдаушы газдың ағып кету сенсоры.

Талдау кезінде тасымалдаушы газды үнемдеу функциясы;

Күту режимінде тасымалдаушы газды және электр қуатын үнемдеу функциясы;

Термостатты қоса алғанда, тәуелсіз бақыланатын температура аймақтарының максималды саны: 8

Ұстау уақытының қайталануы: RSD 0,0008 мин аспайды;

Шың аудандарының қайталануы: RSD 1-ден аспайды%;

Құрылғыны автоматты түрде іске қосу және өшіру функциясы

Тек бір түймені басу арқылы үлгіні енгізу портына қызмет көрсетуге дайындық функциясы;

Баған термостаты:

Термостат көлемі: кемінде 13,7 л;

Бақыланатын температура диапазоны: (қоршаған орта температурасы + 2°C) - ден кем емес 450oC - қа дейін.

Температураны анықтау дәлдігі: ±1 артық емес %;

Температураның тұрақтылығы берілген мәннен ±0,1% аспайды;

Динамик термостатын салқындатудың үш жылдамдығын таңдау мүмкіндігі: баяу, орташа және жылдам, сонымен қатар термостаттың салқындату жылдамдығын орнату мүмкіндігі

Термостаттың ең аз салқындату уақыты 450oC-тан 50oC-қа дейін: талдау арасындағы уақытты қысқарту және жұмыс өнімділігін арттыру үшін 3,4 минуттан аспайды.

450 oC дейінгі температураға төтеп бере алатын термостатты жарықтандыру шамдары, бұл динамиктерді орнату процедурасын жеңілдетеді.

Баған термостатының температуралық бағдарламасы: температура бағдарламасының қадамдарының саны: қыздыру және салқындату мүмкіндігімен кемінде 32.

Температураның өзгеру қадамы: 0,1 oC

Максималды қыздыру жылдамдығы: 120°C /мин;

Талдаудың максималды уақыты: кем дегенде 9999,99 мин.

Буландырғыш:

Буландырғыш түрі: Ішкі диаметрі 0,050-0,530 мм капиллярлық динамиктер үшін ағынды бөлу/бөлу жоқ, тасымалдаушы газ ағынының барлық параметрлері электронды түрде реттеледі.

Мүмкін болатын үлгілерді енгізу режимдері: ағынның бөлінуімен, ағынның бөлінуінсіз, жоғары қысымды инъекция;

Буландырғыштың максималды температурасы: 450°C.

Ағынның бөліну шамасы: 9999: 1.

Ағынды төгу желісінде ластану индикаторы бар сүзгінің болуы, сүзгі патроны сорбциялық материалдың ластануын бақылау үшін мөлдір корпуста болуы, желіге бұрандалы қосылуы тиіс.

Қосымша құралдарды пайдаланбай ағынды қалпына келтіру сызығы үшін сүзгіні ауыстыру;

Жүйені вакуумсыз шыны кірістіру мен септаны ауыстыру;

Қосымша құралдарды пайдаланбай шыны кірістіру мен септаны ауыстыру.

Автоматты сұйық сынама диспенсері:

Сынамаларды рұқсатсыз қолмен енгізуді болдырмау үшін инжекторға орнатылған мұнара түріндегі сұйық сынама автодозаторы.

Жүктелетін үлгілер саны: 12.

Ауа тығындарын қоса алғанда, 3 қабатқа дейін бірлесіп енгізу мүмкіндігі.

Масс-спектрометриялық детектор:

Масса анализаторы-бүрку немесе басқа да сынғыш материалдарды (кварц және басқалары) қолданбай, тұтас металл шыбықтары бар екі квадруполь

Ластануды болдырмайтын және шуды азайтатын алдын ала сүзгінің болуы.

Соқтығыс диссоциациясының октополиялық жасушасы;

Масс-анализатор жұмыс кезінде үнемі қыздыруды қажет етпеуі керек және оны тазалау және басқа мерзімді техникалық қызмет көрсету қажет болмауы керек.

Иондану көзінің түрі-электронды соққымен иондану;

Оң және теріс химиялық иондану көзімен қайта жабдықтау мүмкіндігі;

Жіп пен иондану камерасы арасында экрандаудың болуы;

Иондану көзінде сигнал/шу қатынасын арттыру иондарын тиімді тасымалдау үшін үдеткіш линзалар жүйесі болуы керек

Иондану көзінің дизайны иондану камерасының ішіндегі біртекті температураны қамтамасыз етуі керек

Автоматты ауыстыру функциясы бар қос жіпшенің болуы (егер біреуі жанып кетсе, вакуумды босатпай екіншісіне автоматты түрде ауысады) тек бір жіпті ауыстыру мүмкіндігі бар.

Иондану энергиясы 10 эВ аспайтын 200 эВ кем емес;

Эмиссия тогы 5 мкА аспайтын 250 мкА кем емес;

Иондық көздің температурасын және масс-спектрометриялық детектор интерфейсіні тәуелсіз реттеу мүмкіндігі;

Ион көзінің температурасы 140 °C тан аспайтын 300 °C тан кем емес;

Масс-спектрометриялық детектор интерфейсінің температурасы 50 °C-тан кем емес 350 °C-қа дейін.

10-нан аспайтын және 1090 м/z-ден кем емес тіркелген массалар диапазоны;

Детектор-конверсиялық динодпен екінші реттік электронды көбейткіш;

Динамикалық диапазон кемінде 8×10^6 ;

Соқтығысу диссоциациясы үшін Газ: аргон;

Талдау сериясындағы соқтығысу диссоциациясы үшін берілген газ беруді автоматты түрде қосу/өшіру мүмкіндігі;

Соқтығысу энергиясы кемінде 60 эВ дейін;

1 ПГ октафторн-фталинді (m/z 272) енгізген кездегі масса диапазонын сканерлеу режиміндегі "сигнал/шу" (S/N) арақатынасы 1500-ден кем емес:1;

100 ФГ октафторн фталинді (m/z 272→222) енгізген кезде MRM-өтулерді тіркеу режиміндегі "сигнал/шу" (S/N) арақатынасы 18000-нан кем емес:1;

1 пг бензофенон-d10 (m/z 193→110) енгізген кезде химиялық иондану кезінде MRM-өтулерді тіркеу режиміндегі "сигнал/шу" (S/N) арақатынасы 2000: 1 кем емес;

100фг октафторн фталинді (m/z 272) енгізу кезінде теріс химиялық иондану кезінде таңдалған иондардың (SIM) мониторингі режиміндегі "сигнал/шу" (S/N) арақатынасы кемінде 4000:1;

10 ФГ октафторн нафталинді (m/z=272) сегіз рет және сенімділік интервалында 99%-дан төмен емес, 4 фг-дан аспайтын енгізу кезінде шыңның ауданы бойынша статистикалық есептелетін MRM-өтулерді тіркеу режимінде (электрондық соққымен иондау) анықтаудың аспаптық шегі (IDL);

Масса бойынша рұқсат: 0,4 а.е.м-ден 3,0 а.е.м-ден кем емес диапазондағы жартылай биіктіктегі (FWHM) масса шыңының ені.;

Массаны анықтау тұрақтылығы: $\pm 0,1$ а.е.м./48 сағаттан аспайды (тұрақты температурада)

Сканерлеудің ең жоғары жылдамдығы кемінде 20000 а.е.м./с.;

MRM өтулерін тіркеудің максималды жылдамдығы кемінде 800 MRM/с құрайды;

Сигналды тіркеудің ең аз уақыты 0,5 мс аспайды;

Бір операцияның ең аз уақыты 3 мс аспайды (333 сканерден/с кем емес)

Операциялардың максималды саны кемінде 2048/талдау;

Арналар мен ион топтарының саны: кем дегенде 64×128

Вакуумдау жүйесі:

Негізгі сорғы-базалық өнімділігі 360 л/с кем емес дифференциалды турбомолекулалық сорғы және өнімділігі 30 л/мин кем емес майсыз форвакуумдық сорғы

Қуатты вакуумдау жүйесі 0,53 мм динамиктерде жұмыс істеу үшін қажет, динамик арқылы тасымалдаушы газдың үлкен ағынын қамтамасыз етеді, бұл сонымен қатар жылдам хроматография режимдерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді және бір уақытта екі динамикті масс-детекторға қосуға мүмкіндік береді.

Баған арқылы тасымалдаушы газдың максималды ағыны кемінде 10 мл / мин (гелий);

Кең капиллярлық және микронабивтік бағандармен жұмыс істеу мүмкіндігі;

Төмен вакуумды бақылау мүмкіндігі;

Екі капиллярлық бағанды масс-спектрометриялық детектор интерфейсіне бір мезгілде қосу және вакуумды түсірмей екі бағанда кезектесіп жұмыс істеу функциясының болуы

Иондану көзіне, жіптерге және линзаларға құрылғының алдыңғы панеліндегі жиналмалы есік арқылы қол жеткізу

Вакуумды босатпай инжекторға мерзімді қызмет көрсету (септа, шыны кірістіру және сақиналы тығыздағыштарды ауыстыру) ;

Жұмыс режимдері:

* Q1 және Q3 квадруполдарындағы толық масса диапазонын (SCAN) сканерлеу,

* Q1 және Q3 квадруполдарында таңдалған иондарды (SIM) тіркеу,

* SCAN/SIM аралас режимі,

* MRM өтулерін тіркеу,

* фрагментті иондардың массасын сканерлеу (fragment Ion scan),

* прогениторлық иондардың массасын сканерлеу (precursor Ion scan),

* бейтарап фрагментті жоғалтуды сканерлеу (neutral loss scan),

* SCAN/MRM аралас режимі.

Бағдарламалық қамтамасыз ету:

* SIM және MRM тіркеу режимінде көп компонентті үлгілерді талдау әдістерін автоматты түрде құру.

* Газ хроматографының жұмыс режимдерін өзгертпестен мақсатты компоненттерді ұстау уақытын автоматты түрде бағдарламалық түзету

* 10 масс-спектр кітапханасы бойынша мақсатты іздеу мүмкіндігі

* Сақтау индекстерін ескере отырып, масс-спектр кітапханаларын мақсатты іздеу мүмкіндігі

* MRM өтулерін тіркеу режимін автоматты түрде оңтайландыру (Shimadzu-да әдістерді толығымен автоматты түрде әзірлеу (MRM өтулерін оңтайландыру) бар.

* Барлық иондану режимдерінде масс-спектрометрді автоматты түрде баптау (Баптау)

* Кіріктірілген интерактивті масс-спектрометрге мерзімді техникалық қызмет көрсету нұсқаулығы

* Теңшелетін критерийлер негізінде таңбалау функциясы бар сандық деректердің үлкен массивтерін өңдеу мүмкіндігі.

* Алынған масс-спектрометриялық ақпаратты транскрипциялау үшін масс-спектр кітапханалары мен деректер базасының болуы.

Жеткізу жиынтығына мыналар кіруі керек:

1. Газ хроматографы, тандемдік масс-спектрометр детекторы, турбомолекулалық сорғы, электронды соққымен иондау көзі, капиллярлық колонкаларды қосуға арналған интерфейс, ағынды бөлетін/бөлмейтін буландырғыш, 1 дана.

2. Майсыз форвакуумдық сорғы, 1 дана.

3. Сұйық сынамалардың Автоматты диспенсері, 1 дана.

4. Хроматомасса спектрометрінің жұмысын басқаруға және талдау нәтижелерін өңдеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, соның ішінде үлкен деректер массивтерін өңдеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, 1 дана.
5. Мамандандырылған масс-спектр кітапханалары және мәліметтер базасы:
6. Кемінде 390 000 масс-спектрден тұратын NIST 2023 кітапханасы, 1 дана.
7. Кемінде 1300 масс-спектр және сызықтық ұстау индекстері бар пестицидтер кітапханасы, 1 дана.
8. SIM және MRM режимінде масс-спектрометрдің алдын ала белгіленген жұмыс параметрлері және кемінде 530 пестицидке арналған сызықтық ұстау индекстері бар пестицидтерді анықтауға арналған мамандандырылған дерекқор, 1 дана.
9. Хроматомасс-спектрометрге қызмет көрсетуге арналған құралдар жинағы, оның ішінде: 10x12-R-2 гайка кілті, 6x8-R – 2 гайка кілті, пинцет-1 дана, № 2 бұрағыш 100 мм – 1 дана, гайка бұрағыш-1 дана, minus 100 мм бұрағыш-1 дана, 3/16x1 гайка кілті/ 4 AF – 1 дана, позиционер (джиг) – 1 дана, колонкаларды интерфейске орнатуға арналған позиционер (джиг) - 1 дана, колонкаларды инжекторға орнатуға арналған позиционер (джиг) - 1 дана, капиллярлық динамик кескіш - 1 дана, алтыбұрышты бұрағыш 006-1. 5 мм-1 дана, параллель түйреуіш, SUS304 1x12-1 дана, G типті гайка (2 дана) - 1 дана, Сары таспа-1 дана.
10. Хроматомасс-спектрометрге арналған шығын материалдарының жиынтығы, оған мыналар кіреді: Premium Green септері кемінде 50 дана, 10 мкл микросприц кем дегенде 1 дана, ағынды бөлүмен сынамаларды енгізуге арналған шыны кірістірулер кемінде 5 дана, ағынды бөлүсіз сынамаларды енгізуге арналған шыны кірістірулер кемінде 5 дана, vespel феррулалары кемінде 10 дана. сыртқы диаметрі 0,4 (ішкі.диам. 0,25 мм), vespel феррулалары кемінде 10 дана.сыртқы диаметрі 0,5 (ішкі. диам. 0,32 мм), бағанға арналған гайкалар 10 данадан кем емес, сақиналы тығыздағыштар 10 данадан кем емес.
11. Газды хроматомасс-спектрометрге мерзімді қызмет көрсетуге арналған шығыс материалдарының жинағы, оның ішінде: ағынды төгу желісіне арналған сүзгі – кемінде 1 дана, жіп – кемінде 2 дана, ион көзін тазалауға арналған абразивті материал, алтын нығыздағыш - кемінде 1 дана, алюминий нығыздағыштар – кемінде 100 дана, оқшаулағыш жеңі – кемінде 1 дана дана.,
12. Scan, SIM, MRM режимдерінде масс-спектрометриялық детекторды сынауға, сондай-ақ ұстау уақытын автоматты түрде орнатуға арналған стандартты үлгілердің ерітінділері, 1 дана.
13. Құрылғыны сынауға және тексеруге арналған капиллярлық баған -1 дана.
14. Пестицидтерді талдауға арналған 5% дифенил/95% диметилполисилоксан фазасы бар капиллярлық баған -1 дана.

Жеткізу мерзімі. Жабдықты пайдалануға беру бойынша жұмыстар.

Жеткізу мерзімі 150 күнтізбелік күннен аспайды. Жеткізуші жабдықты пайдалануға беру бойынша жұмыстарды сатып алушымен келісілген мерзімде жүргізеді. Жабдықты пайдалануға беру бойынша жұмыстарды жеткізушінің мамандары жүзеге асырады. Жеткізуші сатып алушының кемінде үш маманын жабдықтармен жұмыс істеуге үйретеді. Жабдық сатып алушының аумағында пайдалануға кейіннен сатып алу үшін толық жұмыс жиынтығымен жеткізіледі. Анализаторды пайдаланудың кепілдік мерзімі Сатып алушының аумағында пайдалануға берілген күннен бастап кемінде 12 ай. Бағдарламалық жасақтама ақылы жаңартуды қажет етпейді және кепілдік мерзімінен кейін кешеннің жұмысын қамтамасыз етеді.

Жабдықты жеткізуге ұзақтығы кемінде бір жұмыс күні болатын МХМС бағдарламалық қамтамасыз етудің барлық операциялық модульдері мен функциялары бойынша қосымша толыққанды тренинг енгізілуі тиіс. Тренинг аспапты орнатқаннан және алғашқы инсталляциялық тренингтен кейін жүргізілуі тиіс. Тренинг Тапсырыс берушімен алдын ала келісілген уақытта қашықтағы жұмыс үстелі арқылы онлайн режимінде өткізілуі мүмкін.

Метрологиялық қамтамасыз ету

Өнім беруші аспапты сатып алушыға жеткізген күннен бастап күнтізбелік 120 (жүз жиырма) күннен кешіктірілмейтін мерзімде өлшеу құралы ретінде Қазақстан Республикасының өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің тізіліміне (бұдан әрі мәтін бойынша – ҚР МСОИ) аспапты енгізу және ҚР СТ 2.4-2019 сәйкес бастапқы тексеру жүргізу жөніндегі жұмысты өз есебінен жүргізеді. ҚР СТ 2.30-2019 "ҚР МСОИ өлшеу құралдарын метрологиялық аттестаттауды жүргізу тәртібі" сәйкес өлшеу құралы ретінде аспапты метрологиялық аттестаттаудан өткізуге болады. Метрологиялық аттестаттауды жүргізу кезінде Өнім беруші зерттеу әдістемелерін және тексеру әдістемелерін сатып алушының мамандарымен келіседі. Өнім беруші аспапты Қазақстан Республикасының аумағында бастапқы тексерудің қолданылуына кепілдік береді.

Заказчик: НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы»

Научная программа: ИРН BR24992785 «Организация и проведение комплексных исследований по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса Костанайской области с созданием научно-исследовательского технологического центра»

Приобретаемое оборудование: Газовый тандемный квадрупольный хроматомасс-спектрометр Shimadzu GCMS-TQ8040NX (Япония).

Технические характеристики:

Газовый тандемный квадрупольный хроматомасс-спектрометр, 1 шт.

Система ионизации электронным ударом, 1 шт.

Возможность обслуживания испарителя без сброса вакуума.

Доступ к источнику ионизации с передней панели прибора.

Возможность смены капиллярных колонок, подсоединенных к масс-спектрометрическому детектору, без сброса вакуума.

Возможность одновременного подсоединения двух капиллярных колонок к интерфейсу масс-спектрометрического детектора для проведения анализов на двух колонках различной полярности без необходимости смены колонок, что существенно повышает производительность работы и расширяет спектр применения прибора.

Блок хроматографа:

Максимально возможное количество устанавливаемых одновременно испарителей: 3 шт.

максимально возможное количество устанавливаемых одновременно детекторов: 4 шт.

Возможность управления блоком газового хроматографа и проведение диагностики системы, контроля текущих параметров газового хроматографа и просмотра текущей хроматограммы с помощью цветного сенсорного дисплея, расположенного на передней панели прибора – наличие.

Функция самодиагностики, встроенная в ПЗУ;

Функция подсчета количества анализов;

Функция подсчета использования стеклянной вставки, септы, шприца автодозатора;

Датчик дверцы термостата, автоматически отключающего все нагревательные элементы в случае, когда дверца открыта или неправильно закрыта.

Встроенный датчик утечки газа-носителя.

Функция экономии газа-носителя во время проведения анализа;

Функция экономии газа-носителя и электроэнергии в режиме ожидания;

Максимальное количество независимо контролируемых температурных зон, включая термостат: 8

Воспроизводимость времен удерживания: RSD не более 0,0008 мин;

Воспроизводимость площадей пиков: RSD не более 1%;

Функция автоматического запуска и отключения прибора

Функция подготовки к обслуживанию порта ввода проб с помощью нажатия только одной кнопки;

Термостат колонок:

Объем термостата: не менее 13,7 л;

Диапазон контролируемых температур: от не более чем (температура окружающей среды + 2°C) до не менее 450°C.

Точность задания температуры: не более ± 1 %;

Стабильность температуры не более $\pm 0,1$ % от заданного значения;

Возможность выбора из трех скоростей охлаждения термостата колонок: медленной, средней и быстрой, а также возможность установки собственной скорости охлаждения термостата

Минимальное время охлаждения термостата в диапазоне от 450°C до 50°C: не более 3,4 мин для сокращения времени между анализами и увеличения производительности работы.

Лампы подсветки термостата, способная выдерживать температуру до 450 °C, облегчающей процедуру установки колонок.

Температурная программа термостата колонок: количество ступеней температурной программы: не менее 32 с возможностью нагрева и охлаждения.

Шаг изменения температуры: 0,1°C

Максимальная скорость нагрева: 120°C/мин;

Максимальное время анализа: не менее 9999,99 мин.

Испаритель:

Тип испарителя: с делением/без деления потока для капиллярных колонок с внутренним диаметром 0,050-0,530 мм с электронной регулировкой всех параметров потока газа-носителя.

Возможные режимы ввода проб: с делением потока, без деления потока, впрыск с высоким давлением;

Максимальная температура испарителя: 450°C.

Величина деления потока: 9999:1.

Наличие фильтра с индикатором загрязненности на линии сброса потока, патрон фильтра должен быть в прозрачном корпусе для отслеживания загрязнения сорбционного материала, должен иметь винтовое подсоединение к линии.

Замена фильтра для линии сброса потока без использования дополнительных инструментов;

Замена стеклянной вставки и септы без сброса вакуума системы;

Замена стеклянной вставки и септы без использования дополнительных инструментов.

Автоматический дозатор жидких проб:

Автодозатор жидких проб башенного типа с установкой на инжектор для предотвращения несанкционированного ручного ввода проб.

Количество загружаемых образцов: 12.

Возможность совместного ввода до 3 слоев, включая воздушные пробки.

Масс-спектрометрический детектор:

Анализатор масс – два квадруполя с цельнометаллическими стержнями без применения напыления или иных хрупких материалов (кварц и другие)

Наличие предварительного фильтра, препятствующий загрязнению и уменьшающий шум.

Октопольная ячейка соударительной диссоциации;

Масс-анализатор не должен требовать постоянного нагревания в процессе его работы и не должен нуждаться в чистке и другом периодическом обслуживании.

Тип источника ионизации – ионизация электронным ударом;

Возможность дооснащения источником положительной и отрицательной химической ионизации;

Наличие экранирования между филаментом и камерой ионизации;

Источник ионизации должен иметь систему ускоряющих линз для эффективного транспорта ионов увеличения соотношения «сигнал/шум»

Конструкция источника ионизации должна обеспечивать гомогенную температуру внутри камеры ионизации

Наличие двойного филамента с функцией автоматической смены (если один перегорит, автоматически переключается на второй без сброса вакуума) Имеется возможность замены только одного филамента.

Энергия ионизации от не более 10 эВ до не менее 200 эВ;

Ток эмиссии от не более 5 мкА до не менее 250 мкА;

Возможность независимого регулирования температуры ионного источника и интерфейса масс-спектрометрического детектора;

Температура ионного источника в пределах от не более 140 °С до не менее 300 °С;

Температура интерфейса масс-спектрометрического детектора в пределах от не более 50 °С до не менее 350 °С.

Диапазон регистрируемых масс от не более 10 до не менее 1090 m/z;

Детектор – вторичный электронный множитель с конверсионным динодом;

Динамический диапазон не менее 8×10^6 ;

Газ для соударительной диссоциации: аргон;

Возможность заданного автоматического включения/отключения подачи газа для соударительной диссоциации в серии анализов;

Энергия соударений до не менее 60 эВ;

Соотношение «сигнал/шум» (S/N) в режиме сканирования диапазона масс (ионизация электронным ударом) при введении 1 пг октафторнафталина (m/z 272) не менее 1500:1;

Соотношение «сигнал/шум» (S/N) в режиме регистрации MRM-переходов (ионизация электронным ударом) при введении 100 фг октафторнафталина (m/z 272→222) не менее 18000:1;

Соотношение «сигнал/шум» (S/N) в режиме регистрации MRM-переходов при химической ионизации (опциональный режим) при введении 1 пг бензофенона-d10 (m/z 193→110) не менее 2000:1;

Соотношение «сигнал/шум» (S/N) в режиме мониторинга выбранных ионов (SIM) при отрицательной химической ионизации (опциональный режим) при введении 100 фг октафторнафталина (m/z 272) не менее 4000:1;

Инструментальный предел обнаружения (IDL) в режиме регистрации MRM-переходов (ионизация электронным ударом), статистически рассчитывающийся по площади пика при вводе 10 фг октафторнафталина ($m/z=272$) в восьми повторностях и доверительном интервале не ниже 99%, не более 4 фг;

Разрешение по массам: ширина масс-пика на полувысоте (FWHM) в диапазоне от не более 0,4 а.е.м до не менее 3,0 а.е.м.;

Стабильность определения масс: не более $\pm 0,1$ а.е.м./48 ч (при постоянной температуре)

Максимальная скорость сканирования не менее 20000 а.е.м./с.;

Максимальная скорость регистрации MRM-переходов не менее 800 MRM/с;

Минимальное время регистрации сигнала не более 0,5 мс;

Минимальное время одной операции не более 3 мс (не менее 333 сканов/с)

Максимальное количество операций не менее 2048/анализ;

Число каналов и групп ионов: не менее 64×128

Система вакуумирования:

Основной насос - дифференциальный турбомолекулярный насос производительностью не менее 360 л/с в базовом исполнении и безмасляный форвакуумный насос производительностью не менее 30 л/мин

Мощная система вакуумирования необходима для работы на колонках диаметром 0,53 мм, обеспечение большого потока газа-носителя через колонку, что также позволяет реализовать режимы быстрой хроматографии, и позволяет одновременно подключать две колонки к масс-детектору.

Максимальный поток газа-носителя через колонку не менее 10 мл/мин (гелий);

Возможность работы с широкими капиллярными и микронабивными колонками;

Возможность контроля низкого вакуума;

Наличие функции одновременного подключения двух капиллярных колонок к интерфейсу масс-спектрометрического детектора и попеременной работы на двух колонках без сброса вакуума

Доступ к источнику ионизации, филаментам и линзам через откидную дверцу на фронтальной панели прибора

Периодическое обслуживание инжектора (замена септа, стеклянной вставки и кольцевых уплотнителей) без сброса вакуума;

Режимы работы:

- сканирование полного диапазона масс (SCAN) на квадруполях Q1 и Q3,
- регистрация выбранных ионов (SIM) на квадруполях Q1 и Q3,
- комбинированный режим SCAN/SIM,
- регистрация MRM-переходов,
- сканирование масс фрагментных ионов (fragment ion scan),
- сканирование масс ионов-предшественников (precursor ion scan),
- сканирование потери нейтрального фрагмента (neutral loss scan),
- комбинированный режим SCAN/MRM.

Программное обеспечение:

- Автоматическое создание методов анализа многокомпонентных образцов в режиме регистрации SIM и MRM.
- Автоматическая программная коррекция времен удерживания целевых компонентов без необходимости изменения режимов работы газового хроматографа
- Возможность целевого поиска по 10 библиотекам масс-спектров
- Возможность целевого поиска по библиотекам масс-спектров с учетом индексов удерживания
- Автоматическая оптимизация режима регистрации MRM-переходов (У Shimadzu полностью автоматическая разработка методов (оптимизация MRM-переходов).
- Автоматическая настройка (тюнинг) масс-спектрометра во всех режимах ионизации
- Встроенное интерактивное руководство по периодическому обслуживанию масс-спектрометра
- Возможность обработки больших массивов количественных данных с функцией маркировки на основе настраиваемых критериев.
- Наличие библиотек масс-спектров и базы данных для расшифровки полученной масс-спектрометрической информации.
- Библиотека NIST 2023, содержащая не менее 390000 масс-спектров

- Библиотека пестицидов, содержащая не менее 1300 масс-спектров и линейных индексов удерживания.
- Специализированная база данных для определения пестицидов, содержащая предустановленные параметры работы масс-спектрометра в режиме SIM и MRM и линейные индексы удерживания для не менее чем 530 пестицидов.

В комплект поставки должны входить:

1. Газовый тандемный квадрупольный хроматомасс-спектрометр, включающий газовый хроматограф, тандемный масс-спектрометрический детектор, турбомолекулярный насос, источник ионизации электронным ударом, интерфейс для подключения капиллярных колонок, испаритель с делением/без деления потока, 1 шт.
2. Безмасляный форвакуумный насос, 1 шт.
3. Автоматический дозатор жидких проб, 1 шт.
4. Программное обеспечение для управления работой хроматомасс-спектрометра и обработки результатов анализа, включая программное обеспечение для обработки больших массивов данных, 1 шт.
5. Специализированные библиотеки масс-спектров и база данных:
6. Библиотека NIST 2023, содержащая не менее 390000 масс-спектров, 1 шт.
7. Библиотека пестицидов, содержащая не менее 1300 масс-спектров и линейных индексов удерживания, 1 шт.
8. Специализированная база данных для определения пестицидов, содержащая предустановленные параметры работы масс-спектрометра в режиме SIM и MRM и линейные индексы удерживания для не менее чем 530 пестицидов, 1 шт.
9. Комплект инструментов для обслуживания хроматомасс-спектрометра, включающий: гаечный ключ 10x12-R – 2 шт., гаечный ключ 6x8-R – 2 шт., пинцет – 1 шт., отвертка #2 100мм – 1 шт., гаечная отвертка – 1 шт., отвертка minus 100 мм – 1 шт., гаечный ключ 3/16x1/4 AF – 1 шт., позиционер (джиг) – 1 шт., позиционер (джиг) для установки колонок в интерфейс – 1 шт., позиционер (джиг) для установки колонок в инжектор – 1 шт., резак капиллярный колонок – 1 шт., гексагональная отвертка 006-1.5 мм – 1 шт., параллельный пин, SUS304 1x12 – 1 шт., гайка G-типа (с 2 шт.) – 1 шт., желтая лента – 1 шт.
10. Комплект расходных материалов для хроматомасс-спектрометра, включающий: септы Premium Green не менее 50 шт., микрошприц на 10 мкл не менее 1 шт., стеклянные вставки для ввода проб с делением потока не менее 5 шт., стеклянные вставки для ввода проб без деления потока не менее 5 шт., феррулы vespel не менее 10 шт. для колонок внешним диаметром 0,4 (внутр.диам. 0,25 мм), феррулы vespel не менее 10 шт. для колонок внешним диаметром 0,5 (внутр. диам. 0,32 мм), гайки для колонки не менее 10 шт., кольцевые уплотнители не менее 10 шт.
11. Комплект расходных материалов для периодического обслуживания газового хроматомасс-спектрометра, включающий: фильтр для линии сброса потока – не менее 1 шт., филаменты – не менее 2 шт., абразивный материал для чистки ионного источника, золотой уплотнитель - не менее 1 шт., алюминиевые уплотнители – не менее 100 шт., изолирующая втулка – не менее 1 шт.,
12. Растворы стандартных образцов для тестирования масс-спектрометрического детектора в режимах Scan, SIM, MRM, а также для автоматической установки времен удерживания, 1 шт.
13. Капиллярная колонка для тестирования и поверки прибора –1 шт.
14. Капиллярная колонка с фазой с фазой 5% дифенил/95% диметилполисилоксан для анализа пестицидов –1 шт.

Срок поставки. Работы по вводу в эксплуатацию оборудования.

Срок поставки не более 150 календарных дней. Поставщик проводит работы по вводу в эксплуатацию оборудования в сроки, согласованные с Покупателем. Работы по вводу оборудования в эксплуатацию осуществляют специалисты Поставщика. Поставщик проводит обучение работе с оборудованием не менее трех специалистов Покупателя. Оборудование поставляется в полной рабочей комплектации для последующего запуска в эксплуатацию на территории Покупателя. Гарантийный срок эксплуатации анализатора не менее 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию на

территории Покупателя. Программное обеспечение работает не требует платного обновления и обеспечивает работу комплекса после гарантийного срока эксплуатации.

В поставку оборудования должен быть включен дополнительный полноценный тренинг по всем операционным модулям и функциям программного обеспечения ГХМС длительностью не менее одного рабочего дня. Тренинг должен проводиться после инсталляции прибора и первичного инсталляционного тренинга. Тренинг может проводиться в режиме он-лайн, посредством удаленного рабочего стола в заранее согласованное время с заказчиком.

Метрологическое обеспечение

Поставщик проводит за свой счет работы по внесению Прибора в реестр государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан (далее по тексту – ГСОЕИ РК) в качестве средства измерений в срок не позже 120 (сто двадцать) календарных дней со дня поставки Прибора Покупателю и проведение первичной поверки согласно СТ РК 2.4-2019. Возможно проведение метрологической аттестации Прибора в качестве средства измерений согласно СТ РК 2.30-2019 «ГСОЕИ РК Порядок проведения метрологической аттестации средств измерений». При проведении метрологической аттестации Поставщик согласовывает методики исследований и методики поверки со специалистами Покупателя. Поставщик гарантирует действие первичной поверки Прибора на территории Республики Казахстан.