

Атомын Спектроскопи

1. Атомын шингээлтийн спектроскопи багажны танилцуулга

Атомын шингээлтийн багажны онолын үндэс болон ерөнхий зарчмууд

Agilent Technologies компанийн үйлдвэрлэдэг багажуудын товч танилцуулга

- 240 AA Атомын спектрофотометр
- 240FS AA Атомын спектрофотометр
- 240Z AA Атомын спектрофотометр
- 280FS AA Атомын спектрофотометр
- 280Z AA Атомын спектрофотометр
- 55B AA Атомын спектрофотометр
- AA Duo Атомын спектрофотометр

Agilent Technologies Бүтээгдэхүүний хэрэглээ болон техник үзүүлэлтийн жишээ

- 240/280AA – ийн техник үзүүлэлт

2. Индукцийн холбоост плазмын спектрометр (ICP-OES)

Индукцийн холбоост плазмын спектрометр багажны онолын үндэс

Agilent Technologies компанийн үйлдвэрлэдэг багажны товч танилцуулга

- 5110 маркийн индукцийн холбоост плазма спектрометр (5110 ICP-OES)–ийн техник үзүүлэлт

3. Индукцийн холбоост плазма– Масс спектрометр (ICP-MS)

Agilent Technologies компанийн үйлдвэрлэдэг багажны товч танилцуулга

- 7800 маркийн Индукцийн холбоост Масс спектрометр (7800 ICP-MS)
- 7900 маркийн Индукцийн холбоост Масс спектрометр (7900 ICP-MS)–ийн техник үзүүлэлт
- 8900 маркийн Гурван квадрополь Индукцийн холбоост Масс спектрометр (8900 Triple Quadrupole ICP-MS)

4. Микродолгионы плазмын спектрометр (MP-AES)

Agilent Technologies компанийн үйлдвэрлэдэг багажны товч танилцуулга

- 4200 маркийн микродолгионы плазмын спектрометр (4200 MP-AES Systems)

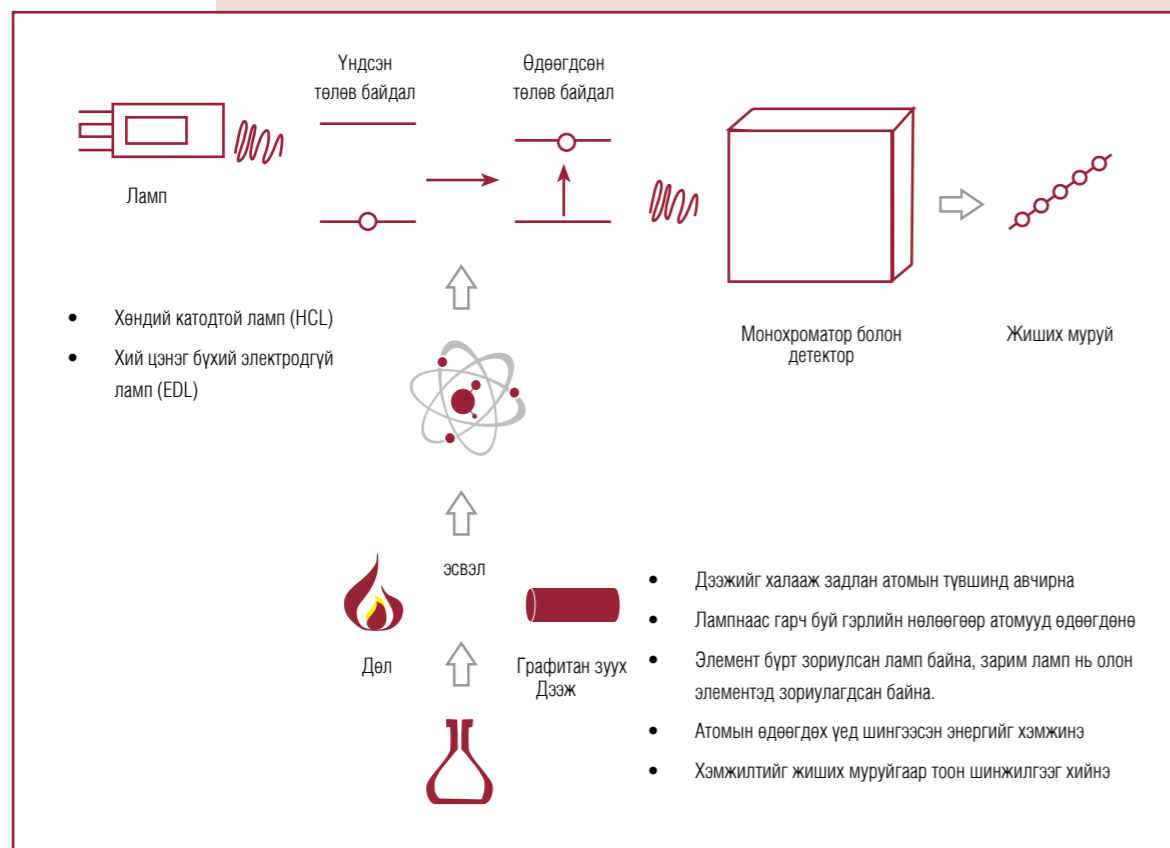
НЭГ. АТОМЫН ШИНГЭЭЛТИЙН СПЕКТРОМЕТР

Атом ба цахилгаан соронзон долгион хоёрын харилцан үйлчлэл дээр суурилж, атомын электрон давхраанд орших электронуудын шилжилттэй холбоо бүхий шингээсэн ба цацруулсан энерги ба долгионы уртын өөрчлөлтийг хэмжих зарчим дээр зохион бүтээгдсэн багажийг атомын спектрометрүүд гэнэ.

Атомын спектрометрүүд нь дотроо оптик спектрометр, масс спектрометр ба рентген спектрометр гэсэн гурван төрөлтэй бөгөөд аливаа материаллаг зүйлсийн дээжинд агуулагдах элементийг таних, түүний агууламжийн хэмжээг тогтооно. Шинжилгээг хийхдээ сорьцон дахь элементийг хийн атом эсвэл элементийн ион хэлбэрт оруулахыг атомжуулалт гэнэ. Энэ төлвийн үед атомын спектрометрүүд шингээлтийн, цацаргалтын ба флуоресценцийн спектрийг бичин хэмжилтийг гүйцэтгэдэг.

Ажиллах үндсэн зарчим: Хатуу болон шингэн төлөв байдалд байгаа дээжийг өндөр температурын нөлөөгөөр ууршуулна. Дээжинд байгаа химийн элементүүдийн гэрэл шингээх чадварыг хэмжинэ (Зураг 1).

Зураг 1. Багажны ажиллагааны бүдүүвч



Дээжийг өндөр температурт халааж ууршуулан, атомжуулах аргаас хамааруулан багажийг дараах төрлүүдэд ангилан нэрлэдэг байна.

Атом шингээлтийн спектроскопи

Агаар-ацетелин:	2300°C	AA Дөлөн
Агаар- азотын исэл:	3000°C	AA Дөлөн
Цахилгаан зуух :	2000 to 2800°C	AA Зуухан
Азотын плазма:	5000°C	MP-AES
Аргон плазма:	10000°C	ICP-AES, ICP-MS

Дөлөн болон графитан зуух бүхий атомын спектрометрийн хоорондын ялгааг товчоор харуулбал:

- 67 элементийг дөлөн AA
- 45 элементийг зуухан AA

Мэдрэх чадвараар буюу концентрацийн хэмжээг тодорхойлохдоо:

- дөлөн AA –аар 0.1 ppm –ээс % түвшин хүртэл
- зуухан AA – аар 0.1 ppb to ppm түвшин хүртэл

Дөлөн AA ажиллахад илүү амархан байдаг бол зуухан AA арай илүү нарийн үйл ажиллагаатайгаас гадна нэг шинжилгээнд зарцуулах хугацааны хувьд дөлөн AA түргэн байдаг.



Ажилент компаний Атомын спектроскопийн тоног төхөөрөмжийн шинэчлэгдсэн каталогийг тус нүүрний доод хэсэгт байгаа линкээр орж татаж авч, танилцах боломжтой. Каталогийн агуулгад:

- Багажны ажиллах нөхцөл
- Шаардлагатай техник үзүүлэлтүүд
- Багануудын сонголтыг зөв хийх зөвлөмж
- Химийн нэгдлүүдийг оношлох аргачлал зэрэг багтсан байна.

SPECTROSCOPY

Your Essential Resource for Supplies

20
15/16

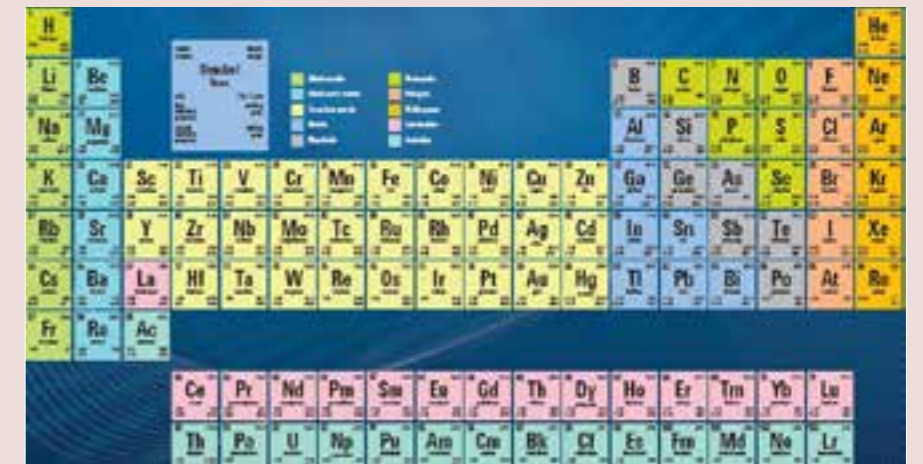


АТОМЫН ШИНГЭЭЛТИЙН БАГАЖНЫ ОНОЛЫН ҮНДЭС БОЛОН ЕРӨНХИЙ ЗАРЧМУУД

Атомын шингээлтийн спектроскометрийн инновац шинэчлэлийг тэргүүлнэ



Атомын спектрометр багаж дээжин дэх элементүүдийн концентрацийг тодорхойлно

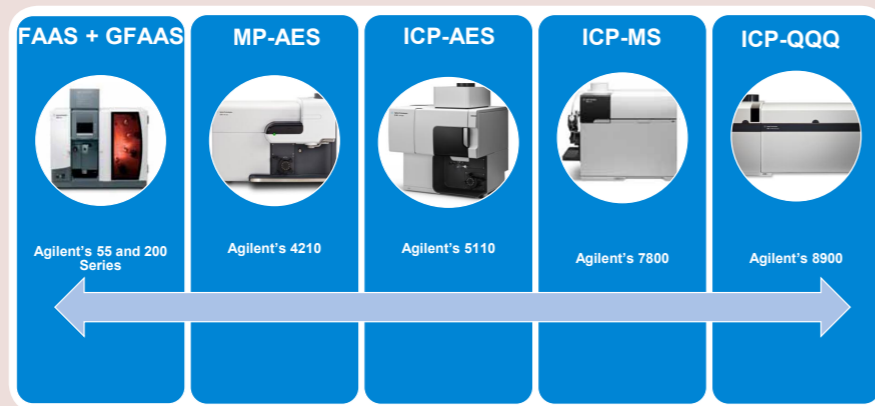


Атомын спектрометрийн хэрэглээ



Байгал орчин	Хүнс & хөдөө аж ахуй	Материал судлал	Хими & Эрчим хүч	Эм
• Байгалийн болон ундны ус	• Хүнс тэжээл ба бордоо	• Уул уурхай & металын шинжилгээ	• Газрын тосны боловсруулалт	• Хүнд метал (USP<232>/<233>)
• Хөрс ба тунадас	• Шим тэжээлийн бодис	• Тоглоом & өргөн хэрэглээний бүтээгдэхүүн	• Эрчим хүч (Био түлш)	• Түүхий эдийн шинжилгээ
• Бохирдол (хатуу/шингэн/хийн)	• Зарим ул мөр төдий хортой элементүүд	• Зарим хагас дамжуулагч гэх мэт	• Нарийн, их хэмжээний химийн бодис	• Эцсийн бүтээгдэхүүний чанарын шинжилгээ/чанарын хяналт

Ажилтийн Атомын шингээлтийн спектрометрийн төрлүүд



- Атомын спектрометрийн бүх төрлүүд нэг дор.
- Зах зээл дээрх өвөрмөц технологи: MP-AES багаж

Элементийг тодорхойлоход ямар арга техник хэрэгтэйг сонгоход нөлөөлөх 2 чухал асуулт

Хэдэн дээж эсвэл элемент?

Олон дээж ба олон төрлийн элемент шинжлэх бол
• ICP-OES, ICP-MS, MP-AES

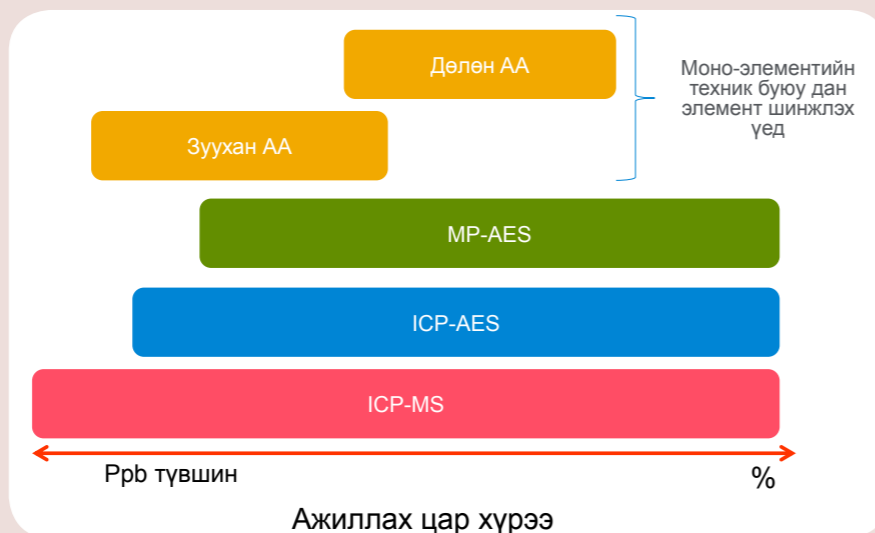
Цөөн төрлийн дээж ба цөөхөн элемент шинжлэх бол
• FAAS, GFAAS

Илрүүлэх хязгаар?

Илрүүлэх хязгаар бага бол (sub ppb, ppt түвшинд)
• ICP-MS, GFAAS

Илрүүлэх хязгаар өндөр бол (> 1ppb түвшин)
• ICP-AES, MP-AES, FAAS

Атомын шингээлтийн спектрометрийн багажуудын элементийн агууламжийг илрүүлэх чадвар



Багажуудыг ажиллуулах үед гарах нийт зардал

Тонг төхөөрөмж худалдан авах зардал + үйл ажиллагааны зардал (10 жилээр)



Дараалал хурдан + SIPS төхөөрөмж онцлог давуу талууд

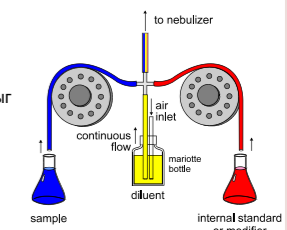
- Хурдан, шинжлэх дарааллын дагуу бүх элементийг хэмжинэ
- Дээжийг нэг удаа уншуулах
- Ажилтны зардал болон урсгал зардлыг хэмнэж, бууруулна

Element	1	2	3	4	5	6	7
1. Sample							
2. Blank							
3. Blank							
4. Blank							
5. Blank							
6. Std							
7. Std							

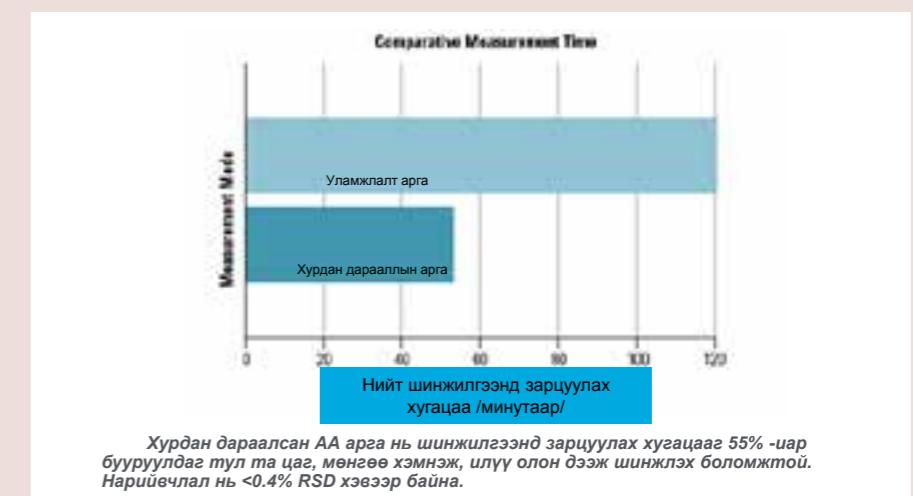


SIPS төхөөрөмж

- Тогтмол хийгддэг стандарт бэлтгэх ажилбарыг хөнгөвчилж байхгүй болгосон.
- Зөвхөн 1 стандарт ашиглан калибровк хийнэ.
- Олон тооны дээжийг хурдан, онлайнар шингэлнэ
- Дээжийг дахин шинжлэх болон гар аргаар шингэлэх үйл явцыг хөнгөвчилж байхгүй болгосон.



“Хурдан дараалал” буюу хурдан ажиллах горим онцлог давуу талууд



AGILENT TECHNOLOGIES КОМПАНИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭДЭГ БАГАЖУУДЫН ТОВЧ ТАНИЛЦУУЛГА

1. Атомын шингээлтийн спектрометр

240 AA Атомын спектрофотометр

Автоматжуулалтыг өндөр түвшинд хийж чадсан, ашиглахад хялбар програм хангамжтай, үнийн хувьд дундаж түвшинд хамаарагддаг, компьютерээс шууд удирдах боломжтой 240 AA системийн техникийн эд ангийн хувьд бөх бат, эдэлгээ удаантай байхаас гадна Windows-т суурилсан ажлын програм хангамжтай. Ашиглалтын үед дараагийн шинжилгээг хийх явцад өмнөх шинжилгээний дүгнэлтэн дээр нэгэн зэрэг ажиллах боломжоор хангагдсан. Дэлхийн тэргүүлэгч стандартын нэг болсон Mark 7 дөлөн автоматжуулалтын систем суурилагдсан.

Энэхүү аппарат нь шороо тоос ихтэй, зэврэлт үүсэх боломжтой орчинд ашиглахад зориулагдсан учраас кварцаар бүрсэн толь болон бүрэн тусгаарлагдсан гэрлэн системтэй, тоног төхөөрөмжийн дотор талыг химийн урвалд оруулах уураас хамгаалж байхын тулд хүчтэй агаарын урсгалаар цэвэрлэгээг байнга хийж байдаг. Гэрлийн шилүүдийг солих болон тохируулахын тулд багажийг задлахгүйгээр амархан хийх боломжтой. Бүрэн автоматчилагдсан шинжилгээнд зарцуулах хугацааг багасгаж чадсан.



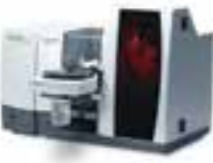
240FS AA Атомын спектрофотометр

240FS AA элементүүдийг угсруулан шинжлэх атомын шингээлтийн спектроскопи нь хүчин чадал болон хурдаараа ICP-OES хэмжээнд хүрч чадсан бөгөөд Windows-д суурилсан ажлын програмтай. Олон үйлдлийг зэрэг хийх боломжтой учраас өмнөх шинжилгээний үр дүнг тайлагнаж байх явцад шинээр шинжилгээ хийж байдаг. Атомын спектрометрүүдэд зориулсан бүхий л дагалдах хэрэгслэлүүд таарч байдаг учраас хүчин чадал болон шинжилгээ хийх чадварыг нь нэмэгдүүлж болдог. Дараагийн шинжилгээг хийхийн өмнө эхний дээжинд байгаа бүхий л элементийг шинжилдэг. Өмнөх буюу уламжлалт загварын AAS-аар нэг удаа зөвхөн нэг л элемент шинжилдэг учраас элемент тус бүр дээр дахин дахин шинээр шинжилгээг хийдэг учраас шинжилгээний хугацаа болон саатал ихтэй байдаг байсан. Харин энэхүү шинэ загварын AAS-аар минутанд нэг дээжийг бүрэн шинжилж дуусах тулд шинжилгээний дээж бага зарцуулах болно. Өөрөөр хэлбэл үйл ажиллагааны зардал багасч олон дээжийг тодорхой нэгж хугацаанд шинэчлэнэ.



240Z AA Атомын спектрофотометр

Зееманы хэт мэдрэмтгийн AC технологи дээр үндэслэгдсэн 240Z AA нь ийм хийцийн спектрометрүүдийн дотроос хамгийн сайн илрүүлэх хязгаартайгаа баталсан бөгөөд 4 ламп бүхий 240Z AA-ын хувьд мэдрэх чадвар хамгийн өндөр, ажиллахад хялбар, атомын спектрометрийн салбарт ашиглаж байгаа шилдэг программ хангамжтай юм. Энэхүү төхөөрөмжинд GTA 120 Zeeman графитан хоолой бүхий атомжуулагчийг суулгаж өгснөөр графитан зуухны үзүүлэлтийг супер хэмжээнд хүртэл ажиллах боломжийг олгодог. Мөн Windows-т суурилсан ажлын програмаар удирддаг. Өндөр идэвхжил бүхий ультра лампуудыг залгаснаар ультра ул мөр төдий агууламжийг илрүүлэх чадамжтай болсон. Нэмэлт цахилгааны эх үүсвэр шаардлагагүй. Соронзон орны хүчдэл 0.1–0.8 теслагийн хооронд байхаар



компьютерээр удирдах бололцоотой бөгөөд хэмжилтийн явцад энэ байдал өөрчлөлтгүйгээр хадгалагдан үлдэх учраас цахилгааны хүчдэлийн өөрчлөлтийн нөлөөг багасгаж, багажны хэвийн ажиллагааг хангаж чаддаг. Тогтмол температур бүхий зуухан спектрометрийн хувьд хэмжилтийг ppb буюу µg/L түвшинд хийж чаддаг өндөр үзүүлэлттэй тоног төхөөрөмж юм. Зөвхөн ганцхан гэрлийн эх үүсвэртэй учраас тохируулга хийхэд хялбар. Хэмжилт хийхэд шаардагдах нөхцлүүд буюу хатаах, үнсжүүлэх, атомжуулах температур, аппарат руу оруулах дээжийн хэмжээ зэргийг зөв тооцож тохируулсан байдаг учраас хэмжилтийн үед саад болох нөлөөлөл, алдаа зэргээс бүрэн чөлөөлөгдсөн гэж хэлж болно.

280FS AA Атомын спектрофотометр

280FS AA дөлөн аппарат нь элементүүдийг нэгэн зэрэг шинжлэхээс гадна 8 лампыг зэрэг суурилуулсан учраас илүү өндөр үзүүлэлттэй хүчирхэг төдийгүй үйл ажиллагааны зардлыг бууруулна. Энэ нь бүрэн автоматжлагдсан бөгөөд хүнд устөрөгчийн лампын фонын тохируулгатай шинжилгээний зэрэглэлийн багаж болно. Атомын спектрометрүүдэд зориулсан бүхий л дагалдах хэрэгслэлүүд таарч байдаг учраас хүчин чадал болон шинжилгээ хийх чадварыг нь нэмэгдүүлж болдог. Дараагийн шинжилгээг хийхийн өмнө эхний дээжинд байгаа бүхий л элементийг шинжилдэг. Шатаагчийг автоматаар тохируулах болон хийг программаар хянах боломжтой. Үйл ажиллагааны зардлыг багасгаж чадсан, үүнд: нэг удаа зөвхөн нэг элементийг шинжилдэг байсныг олон элементийг нэг удаа шинжилдэг болгосноор нэг удаагийн шинжилгээний хугацааг 55%-ийр багасгаж, дээж хоорондын хугацааны алдагдал, зарцуулах хий, урвалж болон лампын хэрэглээг тус тус багасгаж чадсан. Автоматаар дээжүүдийг зайлж байгаа учраас шаардлагагүй их хэмжээний зайлалтыг болиулж зайлалтанд шаардагдах хугацааг багасгаж, харин илүү нарийн, төвөгтэй дээжүүдийг зайлах хугацааг ихэсгэж өгснөөр шинжилгээнд орох дээжний чанарыг сайжруулсан.

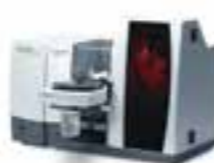


280Z AA Атомын спектрофотометр

Зееманы хэт мэдрэмтгийн AC технологи дээр суурилсан энэхүү загвар нь Зееманы бусад спектрометрүүдтэй харьцуулахад элементийн агууламжийн илрүүлэх хязгаарын утгыг хамгийн доод түвшинд хүргэсэн бөгөөд 8 лампыг суурилуулсан, 280Z AA-ын хувьд мэдрэх чадвар хамгийн өндөр, ажиллахад хялбар, атомын спектрометрийн салбарт ашиглаж байгаа шилдэг программ хангамжтай юм. Энэхүү төхөөрөмжинд GTA 120 Zeeman графитан хоолой бүхий атомжуулагчийг суулгаж өгснөөр графитан зуухны үзүүлэлтийг супер хэмжээнд хүртэл ажиллах боломжийг олгодог.

Өндөр идэвхжил бүхий ультра лампуудыг залгаснаар ультра ул мөр төдий агууламжийг илрүүлэх чадамжтай болсон. Нэмэлт цахилгааны эх үүсвэр шаардлагагүй. Соронзон орны хүчдэл 0.1–0.8 теслагийн хооронд байхаар компьютерээр удирдах бололцоотой бөгөөд хэмжилтийн явцад энэ байдал өөрчлөлтгүйгээр хадгалагдан үлдэх учраас цахилгааны хүчдэлийн өөрчлөлтийн нөлөөг багасгаж, багажны хэвийн ажиллагааг хангаж чаддаг. Нарийн нийлмэл найрлага бүхий дээжийн шинжилгээг хийхэд гидридийн систем VGA-г суурлуулан шинжилгээг хийх бололцоотой.

Зуухан атомжуулагчийн тогтмол температурын бүсэд шинжлэх элементийн концентрацийг ppb түвшинд тодорхойлон хэмжинэ. Зөвхөн гэрлийн нэг үүсгүүрийн үед бүх тохируулгыг хялбархан хийж болдог. Полиномиаль интерполяцийг ашигласнаараа энгийн шугаман интерполяцийн нарийвчлалыг 11 дахин дээшлүүлсэн.



55B AA Атомын спектроскопи

Agilent 55B AA нь атомын шингээлтийн спектроскопийн системийн аппаратуудын анхан шатны түвшнийх бөгөөд нарийн шинжилгээнүүдийг хийх чадвартай. Давхар гэрлийн 55B AA загвар нь LCD дэлгэц бүхий тусдаа байрласан гар товчлууртай, дангаараа ажилладаг. Энэхүү аппаратыг ажиллуулах программ нь ажиллахад хялбар, хурдан, оновчтой байдлаар зохиогдсон. Аппаратыг зэврэх болон хэцүү нөхцөлд ашиглагдах зориулсан учраас кварцаар бүрсэн толь бүхий гэрлэн хэсгийг маш сайн битүүмжлэн элдэв тоос, шороо орохоос сэргийлдэг. Аппаратны дотор талын хэсгийг агаарын хүчтэй урсгалын явуулах замаар байнга цэвэрлэж байдаг. Хурдан, энгийн ажиллагаатай, бүрэн автомат учраас нарийн төвөгтэй тохируулгын горимыг хийх шаардлагагүй. 2 ламптай учраас нэгээр нь хэмжилтийг хийж байхад нөгөө лампыг халааж ажиллуулахад бэлтгэн дараагийн элементийг шинжлэхэд бэлтгэж хугацаа хэмнэх боломжтой.



AA Duo Атомын спектрофотометр

AA Duo нь дөлийн ба графитан (бал чулуун) зуух хоёрын нэгэн зэрэг үйл ажиллагаатай атомын шингээлтийн спектрофотометрийн дэлхий дээрх цорын ганц хийц болно. Agilent AA Duo-т нэг компьютерээр хоёр төрлийн атомжуулагчийг нэгэн зэрэг удирдана. Багажны ажиллагаа нь уян хатан, тохируулга ба хэмжилтийн хугацааны өөрчлөлтийг хийх боломжтой зэрэг ажиллагаа нь бүтээмжийг хоёр дахин дээшлүүлнэ.

AA Duo гурван багцтай тул түүнээс хэрэглэгч сонгон авах бололцоотой. Дөлийн ба гидридид систем дөлийн ба дейтерийн эсвэл Зееманы графитийн зуухнаас сонгоно. Тодорхойлох концентрацийн динамик муж маш өргөн тодруулбал, ppb-ээс процентийн хязгаарт хэмжилт явуулна. Аль ч хэлбэрийн атомжуулагчийн хувьд тохиргоог нэг хийгээд нилээд хугацаанд тохируулга дахин хийлгүй ажиллах бололцоотой бөгөөд хэмжилтийн хурдын хувьд дөлөн AA – ийн хамгийн хурдан спектрометр болно.



AGILENT 240/280 Маркийн Атомын Шингээлтийн Спектрометрүүд (АШС)

Хүчин чадал сайтай, Нарийвчлал өндөртэй, Бат бөх

ТЕХНИКИЙН НӨХЦЛҮҮД



Загварын ерөнхий танилцуулга Ажилентийн 240/280 Маркийн Атомын шингээлтийн спектрометрүүд нь дараахь моделуудаас бүрдэнэ. Үүнд:

- 240 Маркийн Атомын Шингээлтийн Спектрометр.
- Элементүүдийг угсруулан шинжлэх 240FS/280FS Атомын Шингээлтийн Спектрометр
- Zeeman Графитан Зуухтай Атомын Шингээлтийн Спектрометр (GFAA)-ийн чадамж
- Дөлийн болон графитан (бал чулуу) зуух хоёрын нэгэн зэрэг үйл ажиллагаатай Duo Атомын шингээлтийн спектрометр

Ажилентийн 240/280 Маркийн Атомын шингээлтийн спектрометрийн багажуудын үйлдвэрлэл нь Олон улсын чанарын ISO 9001 менежментийн системээр баталгаажсан болно.

ЗАГВАРУУДЫН ЕРӨНХИЙ ТАНИЛЦУУЛГА

240 AA Атомын Спектрометр

Компьютерээс шууд удирддаг 240 Атомын шингээлтийн спектрометр нь дөрвөн лампыг байрлуулах боломжтой бөгөөд, автоматаар лампыг сонгох, автомат хийн тохиргоотой. 240 AA нь хоёр гэрлэн цацралт бүхий спектрометр учраас тогтвортой суурийг бий болгож чаддаг. Ажилентийн Agilent Spectr AA Base программ дагаж ирнэ. Энэхүү модел нь гараар хийх дөлөн шинжилгээнд тохиромжтой бөгөөд ууршуулахад Ажилентийн VGA 77 гэсэн Уур үүсгэгч дагалдах хэрэгслэлийг ашиглана. Автоматаар шинжилгээг хийхийн тулд нэмэлт дагалдах хэрэгслэлийг суурилуулах шаардлагатай.

240 FS/280 FS AA Атомын Спектрометр

Компьютерээс шууд удирдлагатай 240 Атомын шингээлтийн спектрометр нь олон элемент дөлөн зуухтай бөгөөд багажны бүтээмжийг нэмэгдүүлэх зорилгоор Элементүүдийг Угсруулан Хийх Хурдавчилсан Шинжилгээг нэвтрүүлсэн. 240 FS/280 FS AA хоёулаа хоёр гэрлэн цацралтын спектрометрүүд учраас тогтвортой суурийг гаргаж байдаг. Agilent SpectrAA Base and Pro гэсэн программ хангамжууд дагалдаж ирнэ.

Энэхүү атомын шингээлтийн спектроскопууд нь гараар хийх дөлөн шинжилгээнд тохиромжтой бөгөөд ууршуулахад Ажилентийн VGA 77 гэсэн Уур үүсгэгч дагалдах хэрэгслэлийг ашиглана. Автомат дөлөн болон зуухан шинжилгээг хийхийн тулд нэмэлт дагалдах хэрэгслэлийг суурилуулах шаардлагатай.

240 Z/280 Z AA Атомын Спектрометр

Компьютерээс шууд удирдлагатай энэхүү атомын шингээлтийн спектрометр GTA 120 Zeeman графитан хоолой бүхий атомжуулагчийг суулгаж өгснөөр Зийманы графитан зуухны үзүүлэлтийг супер түвшинд хүргэсэн ба мөн Agilent PSD 120 Программ хангамжаар удирдагддаг дээж оруулагчтай. 280 Z AA–г SpectrAA Base and Pro гэсэн программ хангамжууд дагалдаж ирнэ. Автомат уур үүсгэгч тохируулгыг ажиллуулахын тулд нэмэлт дагалдах хэрэгслэлийг авах шаардлагатай.

AA Duo Атомын Спектрометр

Ажилентийн Атомын шингээлтийн Duo систем нь компьютерээс удирддаг бөгөөд элементүүдийг угсруулан шинжлэх олон элементийн дөлөн зуухтай учраас багажны шинжилгээнд зарцуулах цагийг багасгасан бүтээмж өндөртэй (55B–г гар ажиллагаатай дөлөн шинжилгээнд), GTA 120 Zeeman графитан хоолой бүхий атомжуулагчийг ашигласан Зийманы балан зуух болон PSD 120 Программ хангамжаар удирдагддаг дээж оруулагчтай. Нэгэн зэрэг дөлөн болон балан зуухыг ажиллуулах боломжтой. Дөлөн AA модуль нь Ажилентийн SIPS гэсэн цахилгааны эх үүсвэртэй зохицсон байдаг (55B AA–аас бусад нь). Зийманы Атомын Шингээлтийн спектрометр нь 2 лампын байрлалд UltraAA Лампын үйл ажиллагааг дэмжсэн Ажилентийн UltraAA Лампын Хяналтын Модульд тохирсон байдаг ба графитан хоолойн доторхийг хажуугаас нь шууд харах дурантай. AA Duo системийг SpectrAA Base and Pro гэсэн программ хангамжууд дагалдаж ирнэ. Автомат уур үүсгэгч тохируулгыг ажиллуулахын тулд нэмэлт дагалдах хэрэгслэлийг авах шаардлагатай.

БАГАЖНЫ ЭД АНГИУД

Гэрэлтүүлгийн хэсэг:

Маш нарийн цацраг бүхий оптик систем нь дөлөн болон зуухан спектрийн дүрслэлтэй таарч байдаг. Тоос шороо, уурнаас хамгаалан бүрсэн гэрэлтүүлгийн системийг хавтгай тавган дээр бэхэлж суулгасан байна. Толины гадаргууг илүү санй хамгаалахын тулд кварцаар мөн бүрж өнгөлнө. 240/240FS/280FS AA маркуудад гэрлийн цацрагийг хуваагч нэг байх ба энэ нь дээж эсвэл жишиг цацрагийн дээд зэргийн нэвтрэлтийг монохроматор руу явуулахын тулд Эргэлддэг Цацрагийг Холигчтой байна. Долгионы хязгаар 185–900 нанометр.

Монохроматор (240/240FS/280FS AA)

Резолюшийг сайжруулах зорилгоор микростепинг драйвертэй, автомат өөрийгөө тохируулагч 250 мм гэрлийн линз бүхий Черни Турнерийн монохроматортой. 240 нанометрт цагаан гэрлийн толбо Холографийн дифракцийн тор нь 1200 шугам/мм Тархалт нь 3,1–

2,3 нм/мм. Програмаар удирдан гэрлийн долгионыг сонгох болон пик үүсгэнэ. Гэрлийн долгионы эргэлтийн хурд 2000 нм/мм (зөвхөн 240FS AA–д). Долгионы уртын давтамж +_ 0,04нм. Хамгийн сайн сигнал, шуугианыг багасгахын тулд өргөн хүрээтэй фото олшруулагч хоолойн детектортой (R446 төрлийн). Автоматаар нарийн цонхнуудыг сонгоно. Хэмжээний хувьд: 0,2, 0,5, 1,0 нм байх ба нэмээд графит зуухны ажиллах үед 0,5 нм–оор багасгасан өндөртэй нарийхан цонхыг сонгож болно.

Монохроматор (280 FS/280 Z AA)

Резолюшийг сайжруулах зорилгоор микростепинг драйвертэй, автомат өөрийгөө тохируулагч 330 мм гэрлийн линз бүхий Черни Турнерийн монохроматортой. 240 нанометрт цагаан гэрлийн толбо Холографийн дифракцийн тор нь 1800 шугам/мм Тархалт нь 1,6–0,8 нм/мм. Програмаар удирдан гэрлийн долгионыг сонгох болон пик үүсгэнэ. Гэрлийн долгионы эргэлтийн хурд 2025 нм/мм (зөвхөн 280FS AA). Долгионы уртын давтамж +_ 0,035нм. Хамгийн сайн сигнал, шуугианыг багасгахын тулд өргөн хүрээтэй фото олшруулагч хоолойн детектортой (R955 төрлийнх нь 185–900 нм эсвэл R432 нь 185–750 нм (зөвхөн 280 Z AA)). Автоматаар нарийн цонхнуудыг сонгоно. Хэмжээний хувьд: 0,1, 0,2, 0,5, 1,0 нм байх ба нэмээд графит зуухны ажиллах үед 0,5 нм–оор багасгасан өндөртэй нарийхан цонхыг сонгож болно.

Лампууд:

Дөрвөн ламптай (240/240FS/240Z AA) эсвэл найман ламптай (280 FS/280 Z AA) гэж байдаг. Лампуудыг хөдөлгөөнгүй байлгахаар суурилуулж өгсөн байдаг. Автомат сонголтоор толийг ашиглан лампыг түргэн хугацаанд сонгож болно. Кодолсон, кодоогүй, эсвэл их хүчтэй UltraAA лампыг тохирно. 240FS AA–ын UltraAA лампыудад гэрлийн хугарлыг сонгох боломжийг олгодог. 280 FS AA–ийн хувьд үйлдвэрлэхдээ 4 UltraAA лампанд зориулан гэрлийн хугарлыг сайжруулахаар суулгаж өгсөн байдаг. 240 FS AA болон 240FS AA хоёулаа нэг хос UltraAA лампыудыг ашиглахад гадна талаас нь хянах удирдлага шаардлагатай.

240Z AA/280Z AA дөрөв хүртэл тооны UltraAA лампыудтай байна. 280Z AA–ны хувьд дотоод удирдах модультайгаар (240 Z AA–д сонголттой) хийгдсэн байдаг учраас хоёр UltraAA лампыг ажилуулж чадна. Лампуудыг сууринд нь бэхэлж өгсөн байдаг тул нэмж чангалах болон цахилгаан утсаар холбох зэрэг шаардлагагүй. Шинжилгээний төгсгөлд лампыг автоматаар унтардаг. Мөн автоматаар дараагийн ламп нь ажиллаж эхлэх бөгөөд түүний өмнө урьдчилан халсан байна.

Гэрлийн шингээлтийн засварыг буюу фоныг тохируулах ((240/240FSAA)

Өндөр хүчдэлтэй диетери лампаар гэрлийн шингээлтийн засварыг тохируулах бөгөөд 185–425 нм гэрлийн долгионыг уртыг

хамарна. 2.5 хүртэл арын фонын шингээлтийг засч тохируулдаг. 2 ms хугацаанд хариу үзүүлнэ. Цацрагийн хэвийн байдлыг сайжруулахын тулд электрон модульг оруулж өгсөн. Дейтерийн лампыг суурилуулж, солиход амархан. Электрон байдлаар буюу багажин дээр хянах боломжтой байдаг учраас лампыг ашиглалтын насжилтыг уртасгах найдвартай нөхцөл болдог.

Гэрлийн шингээлтийн засварыг буюу фоныг тохируулах (280 FS/280 Z AA)

Зийманы эффе́ктээр фонын тохиргоог хийдэг учраас бүхий л гэрлийн мужид үйлчилнэ.Уншилтын явцдаа 0.8 Теслагийн хүчтэй АС цахилгаан соронзон оронд хувиргах электрон модулын системтэй. Маш хурдан өөрчлөгдөх фонын сигналын үед фонын тохиргоог илүү сайн хийх зорилгоор гурван цэгт полиноминал интер туйлтын хэмжилттэйгээр фонын болон атомын хэмжилтийн хоорондох 5 ms–ээс бага хугацаанд гаргадаг. 2.5 хүртэл арын фонын шингээлтийг засч тохируулдаг. Соронзон орны хүчдэлийг компьютерээр тохируулах бөгөөд интерференцийг багасгаж, мэдрэмжийг нэмэгдүүлэхийн тулд арын фонын өгөх шуугианыг аль болох багасган засварлан тохируулахад шаардлагатай тул хүчдэлийн хэмжээ 0.1–0.8 Теслагийн хооронд хэлбэлздэг. Соронзон орны хүч яг хэмжилтийг хийх явцад нэгэн хэвийн болж цоожлогддог бөгөөд ингэснээр хүчдэлийн өөрчлөлтөөс үүсэх нөлөөллийг бууруулдаг. Чийг болон идэмтгий уураас хамгаалан ороомгийг сайн битүүмжилсэн байна. Хугацаанаас хамаарч соронзон орны нөлөөлөлд өртөх асуудлыг зохицуулдаг Олон Улсын Ионжуулагүй Радиацийн Хамгаалалтын журамд нийцсэн.

Агаарын дотоод цэвэрлэгээ

Спектрометрийн ойролцоо суурилагдсан шүд нь багажийг дотор талаас нь хуурай, цэвэр агаараар цэвэрлэх боломжийг олгосон холбоос юм. Үүний үр дүнд шороо, тоос, идэмтгий уур зэргээс багажийг ямар ч хэцүү нөхцөлд ажиллаж байсан коррозод орохоос хамгаалж чаддаг.

Хийн хяналт (240/240FS/280FS AA)

Автомат хийн хяналтаар исэлдүүлэгчийн урсгалыг тохируулахаар суулгасан байдаг ба урсгалыг хэмжигч метрийг ашиглан урсгалын талаархи мэдээллийг дэлгэцэн дээр гаргадаг хийн урсгалын гар тохируулгатай. Автомат исэлдүүлэгчийг өөрчилж агаар болон ацетелинийг асаана. Хэрвээ азотын ислийн шатаагчийг зөв тааруулж өгөөгүй тохиолдолд азотын исэлийн дөлний сонголт хийгдэхгүй байхаар хамгаалалтын аюулгүйн цоожлох системтэй. Сонгосон хийн урсгалыг тогтвортойгоор хурдан хугацаанд тохируулахад Nitpег соленойдийн хавхлаг маш хурдан хугацаанд буюу 30 ms –ийн дотор хийн урсгалыг сонгож ажиллаж эхэлнэ.

Дөлөн бамбарны аюулгүй ажиллагааны систем (240/240FS/280FS AA)

Дөлийг асаах болон унтраах товчнууд тус тусдаа байна. Зөвхөн дөлийг асаах товч дарсан үед л дөл асна. Шаталтын явцыг хянаж байх 8 дотоод цоож буюу хяналтын системтэй байдаг, эдгээрт шатаагч нь зөв орсон байх, шингэний сифон, даралтыг гадагшлуулах таглаа, дөлний хаалт, дөлний асалт, багажны цахилгаан хүчдэл, аюулгүйн сан дахь исэлдүүлэгчийн даралт, диетерийн лампын бүрхүүл зэрэг болно. Атомжуулах систем рүү хий шууд ордог учраас тэнд ямар нэгэн сул задгай байдлаар хий орох хоолой байхгүй. Дээд болон доод дөлний хамгаалалтууд тусдаа байдаг ба зуух нь багажийг ажиллуулж буй хүнийг дөлнөөс үүсч буй халуун, UV гэрлээс бүрэн хамгаалж байдаг.

Бүх шатаагчид гадаад тохиргоотой ба мананжуулагчийн хэсгийг бас удирдана. Өмнө дурьдсан аюулгүйн ажиллагаатай холбоотой хяналтын цоожуудыг зөрчвөл дөл асахгүй, асаж байсан тохиолдолд унтрах болно.

Дөлөн атомжуулалт (240/240FS/280FS AA)

Universal Mark 7 гэсэн атомжуулах систем стандартын дагуу цуг ирдэг. Исэл болон органик уусгагчид (органик о–дугуй китийг сонголттойгоор авахыг шаардана) тэсвэртэй фторжуулсан, өндөр нягтралтай полиэтилен шүршигчийн камертай. “Эргүүлээд цоожил” гэсэн угсралтын зарчимтай учраас арчилгаа, засвар үйлчилгээг хийхэд хялбар. Шүршигчийн камерийн ойролцоо даралтыг бууруулах товчлууртай. Шүршигч камерийн дотор хоёр салаа толгойтой, холигчийн байрлуулснаар холилтыг сайжруулахаас гадна уусалт муутай хатуу бодисуудын уусмалын үйл ажиллагааг удаашруулахын тулд хэрэгтэй байдаг. Гадна талаас нь тохируулж болох шилэн шарикан нипакторын тусламжтайгаар мэдрэмжийг оновчтой, өндөр нарийвчлалтай болгодог. Тефлон шарикийг сонголттойгоор фторт устөрөгчийн уусмалуудад хэрэглэнэ. Мананжуулагч нь урсгалыг тохируулна, инертийн платинум/ириридм капилляр байх ба коррозод тэсвэртэй РЕЕК ventureтэй. Коррозод тэсвэртэй байлгахын тулд Тефлон суурьтай инсо аллайгаар хийдэг (өндөр даралт, кинетик энерги, исэлт, коррозийг тэсвэрлэх чадвартай материалууд). Агаар–ацетелин эсвэл азотын исэл–ацетелины сонголтууд бүхий зуухтай. Зуухны өндөр, эргэлтийг гараар тохируулж болно. 240FS–ийн хувьд зуухны өндрийг элемент бүрт тохируулан тааруулах боломжтой.

Ерөнхий үзүүлэлт (240/240FS/280FS AA)

5мг зэсийн стандарт уусмалыг 10–5 секундэнд интегралчлахад стандарт хазайлт нь 0,5 аас бага, шингээлт нь 0,9 байна.

Графитан зуух

Хурдан атомжуулах, интерференцийг багасгахын тулд Байнгын тогтвортой Температурын Зоныг бий болгох GTA 120 гэсэн Графитан хоолойн атомжуулагчтай. Гадаад мэдрэгчгүйгээр илүү сайн температурын нарийвчлалыг гаргахын тулд хөргөлтийн усны температурт хүргэх Динамик Хариу үйлдлийн Температурын Хяналттай. 40–3000°C–ын хооронд программаар оруулах температурын хязгаартай бөгөөд программ тус бүрт 20 хүртэл температурын шатуудыг хэрэглэнэ. Халаалтын хурдны хэмжээг компьютер программаар тохируулах ба хамгийн дээд хэмжээ нь 2000°C/s. Хоёр инертийн хийнээс сонгож компьютерээр урсгалыг тохируулна. Гадаад болон дотоод хий урсгал нь тус тусдаа. Дотоод хийн урсгалын хэмжээ 0–0.3 л/мин байх ба компьютерээр тохируулна. Гадаад тохируулсан урсгалын хурд 0.5 л/мин. Атомжуулалтын үед ч компьютерээр тохируулан өдөөлтийн усгалыг 3 л/мин болгоно. Гадаад хийн урсгалыг хоёр үе шаттай болгосноор хийн зарцуулалтыг багасгасан төдийгүй хоолойн ашиглалтын хугацааг уртасгаж чадсан. Хоойлойны ердийн ашиглалтын хугацаа 2300°C–ийн атомжуулалтын температурын үед Си–ийг тодорхойлох 5000 гаруй шатаалтыг даах чадвартай байдаг. Графитан хоолой нь инертийн хийгээр дүүргэсэн орчинд байршуулсан нэгэн цул графитан хучмал хоолой байдаг. Хатуу титаник зуухны толгойн хэсэгт кварцан цонх бүхий хэсгээр төгсч үүгээр өндөх хэмжээний гэрлийг нэврүүлдэг. Хоолойг солиход хялбар болгохын тулд хурдан суллан сугарах механизмаар хийгдсэн. Хоолойн болон электродын галлагааг тоолох тоологчтой.

Зуухны автомат дээж оруулагч 240 Z/280 Z AA

Программаар ажиллах дээжийг хуваагч PSD 120 нь 50 хүртэл дээжийг 2 мл–ийн микро хуруу шилэнд хувааж хийх хүчин чадалтай бөгөөд нэмээд 5 ширхэг 10 мл–ийн том хуруу шилэнд цэвэр, стандарт болон тодотгогч уусмалуудыг хийнэ. Автоматаар 10 хүртэл тооны концентраци нь тодорхой эсвэл нэг стандарт уусмалаас стандартын уусмалуудыг бэлдэнэ. Урьдчилан холих төлөвт гар аргаар бэлтгэсэн стандартуудыг ашиглана. Гурав хүртэл тооны химийн тодотгогч уусмалуудыг дээжийг оруулахаас өмнө, хойно, оруулах үед автоматаар нэмж өгнө. Автоматаар тухайн өгөгдсөн хязгаарт уусмалын хэмжээг багасгах замаар дээжний хэмжээг багасгаж ажиллуулж буй хүний зааврын дагуу дээжийг шингэрүүлэн дээжийг дахин тодорхойлох боломжтой болгож өгдөг. Автомат хуруу шилний нөхцөл гэсэн сонголтоор маш олон төрлийн дээжийг шинжлэхэд гардаг бохирдлыг арилгана. Урьдчилан концентражуулсан дээжийн мэдрэмтгий байдлыг сайжруулахын тулд 99 хүртэл олон удаа дээжийг оруулах боломжтой. “Халуунаар дээжийг оруулах” боломжтой тул халаасан хуруу шилүүд бүхий дээжийг хурдан уншуулахаас гадна мөн органик уусгагчтай дээжинд өндөр нарийвчлалыг үзүүлнэ. Дээж оруулах үеийн

температурыг программаар 40–200°C сонгох ба дээж оруулалтын хурдыг ч гэсэн программаар сонгож оруулна. Дээжний хэмжээ 1–70 µL хооронд өөрчлөгдөж давтамж нь 1%–аас (5–70 µL) бага байхаар байна. Агаараар тусгаарлагдсан уусмалыг сорж авна. 1 литрийн даралттай угаах савтай. Нэг дээжийг оруулсны дараа бүр капилляраар угаалтын урсгал явж зайлалтыг хийнэ. Маш тогтвортой, байрлалыг цоожилсон механизмтай. Илүү өндөр ачаалалтай нөхцөлд жижигхэн 1,1 мл–ийн хэмжээтэй микро хуруу шилүүд бүхий 130 хүртэл дээжийг тойргоор ачаалах дээж оруулагчийг сонголттойгоор авах боломжтой. Үүн дээр нэмээд 5 ширхэг 10 мл–ийн том хуруу шилэнд цэвэр, стандарт болон тодотгогч уусмалуудыг хийнэ.

Зуухны аюулгүйн ажиллагааны систем (240Z / 280Z AA)

Багажинд гурван аюулгүй ажиллагааг хянах цоожлох систем байдаг бөгөөд эдгээр нь цахилгааны эх үүсвэр, холбоотой байгаа соронзон, соронзонгийн температур зэргийг хянадаг. Түүнээс гадна нэмж инертийн хийн даралт, хөрч буй усны даралт болон температур, графитан хоолой, трансформерийн температур зэргийг хянах зуухны таван аюулгүйн цоожнуудтай. Аюулгүйн ажиллагааны цоожийг зөрчсөн ямар ч тохиолдолд Зийманы зуух ажиллахгүй эсвэл шууд зогсоно.

Зуухыг харах (240Z / 280Z AA)

Tube-CAM (үйлдвэрлэлээс багажинд тохируулж суулгаж өгдөг) сонголттойгоор графитан хоолойн доторхийг ажиллах үед нь шууд харж болно. Ингэснээр хуваарилалтын өндрийн байршлыг хэвийн байлгах, мөн аргыг боловсруулах явцад хатаах, үнсжүүлэх температурыг зөв тогтоон баталгаажуулахад хэрэгтэй бөгөөд шинжилгээний явцын үед шууд зураг авах, видео бичлэг хийж болно.

СПЕКТРАА ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

SpectrAA

Шагнал хүртсэн ажлын хүснэгтийн зарчим дээр үндэслэсэн SpectrAA суурин программ хангамж нь хэрэглэхэд хялбар багажны цогц компьютерийн программ юм. Хэрэглэгчийг шинжилгээний аргыг боловсруулах, дарааллыг тогтоох, хамгийн өргөн хэрэглэгддэг шинжилгээнд зориулсан хурдавчилсан аргуудыг темплэйт байдлаар хэрэглэх боломжуудыг олгоно.

Аргууд:

- Бүх тоон мэдээлэл, сигналууд (сонгогдсон байх үедээ), арга болон дарааллын параметрууд нь ажлын нэг хүснэгтэнд хадгалагдсан байна.
- Элемент тус бүрт өгөгдмөл нөхцлүүдийг элементийн нэрийн үсгийг оруулснаар автоматаар татаж гаргаж ирнэ.

- Prompt, Integration, Integrate Repeat (Интергацийн давталт), peak height (пикийн өндөр) зэргийг ашиглан шингээлт болон дөлний эмиссийг хэмждэг. Урьдчилан уншилтын хүлээлт 0–999 s–ийн хооронд хэлбэлзэнэ. 20 хүртэл тооны давталтыг 0.1–30 s–д уншина.
- Хэрвээ эхний хэмжилт хамгийн бага уншихаар заагдсан түвшнээс бага байх тохиолдолд Хамгийн бага дохиоллыг мэдрэх хэсэг алгасан шууд дараагийн дээж рүү шилждэг.
- Стандарт болон дээжүүдэд өөр өөр тооны давтамжуудыг сонгоно.
- 10 хүртэл тооны стандарт, калибровкийн цэвэр уусмал (calibration blank), олон урвалжтай цэвэр уусмал (multiple reagent blank) ашиглах New Rational, Шугаман, Квадратын, Кубикт тохирсон найман хамгийн бага дөрвөлжин калибровкийн алгоритмуудтай. Бракетинг стандарт (багажийг ажиллуулах үед дээжийг оруулахгүй хэсэг байсны дараа оруулах стандарт дээж) болон Стандарт нэмэлтүүдийг сонгох боломжтой.
- Хувиргалтын шинжилгээг ашиглан ойлгомжтой алдаанууд гарсан тохиолдолд Зогс (Stop) үргэлжлүүлэх (continue in Abs) шилжих, (Switch to) дараагийн арга руу орох (next Method) зэрэг командуудыг ашиглан илэрхий хазайлтын калибровкийг хийж тогтооно.
- Тоон үр дүнгүүд зөв гарч байгаа эсэхээр калбровкийн зөв тохиргоотой байгааг тогтоох эсвэл жиших калибровкийн хэлбэр, мэдрэмжээр мөн тогтооно.
- Програмаар дахин калибровкийг болон өсөлтийн зэргийг (reslope) оруулна. Сигналын өргөлтийн үзүүлэлт 0,1–100–ийн хооронд бүхий л калибровкийн түвшинд байна.
- Графитан зуухны АШС–ийн үнсжих, атомжуулах температурын автоматаар хэвийн нөхцөлд амархан богино хугацаанд шилжих боломжийг гадаргуугийн хариу үзүүлэх аргачлалын дагуу хийгдэж байгаа юм.
- Дээжийн шилжилтийн үед программ нэг дээжээс нөгөө дээж рүү шилжих команд өгөх бөгөөд энэ үед дээжийн үр дүнг унших процесс үргэлжилж байдаг. Дөлөн автомат дээж авагчийг хэрэглэснээр 15 хүртэл хувиар бүтээмжийг нэмэгдүүлнэ.
- Дөлөн автомат дээж авагчийн үед бүтээмжийг дээшлүүлэхэд дээж хооронд хийх угаалтыг хянах Ухаалаг зайлалт.
- Илрүүлэлтийн хязгаарын, Корреляцийн коэффициентийн, Нарийвчлалын (давтамж %RSD), Лабораторийн хяналтын, Матрицийн спайк, Спайкийн чанарын хяналт, Стандартын чанарын хяналт, бланкийн чанарын хяналт гэсэн арван чанарын хяналтын тестүүдтэй. Алдааны үед Зогс, Дарцаг, Үргэлжлүүлэх; Дахин оролдох, Дарцаг тэгээд Үргэлжлүүлэх; Дахин калибровка хийх, тэгээд үргэлжлүүлэх эсвэл дараагийн

арга руу шилжих гэсэн үйлдлүүдийн сонголттой. Бүх мэдээлүүд он сар өдөр, цаг хугацаатайгаар тэмдэглэгддэг.

- Чанарын хяналтын тестүүдэд програмчилсан хэмжилтийн хурдтай (уусмал болон давталтуудыг ашиглаж тоолно).
- АНУ–ын EPA болон олон улсын бусад стандарт хууль дүрмэнд нийцэхийн тулд өргөжүүлсэн үзүүлэлт, хүчин чадалтай Pro гэсэн программтай.

Дараалал:

- Жин/эзэлхүүн, шингэрүүлэлтийн үзүүлэлтийг засах боломжтой. Эдгээр үзүүлэлтийг шинжилгээний өмнө, болон шинжилгээний явцад оруулж болно.
- Элементээр нь дээжүүдийг сонгох боломжийг олгох бүрэн хэмжээнд засвар оруулах дээжний шошгийн жагсаалт
- Системийг тогтворжуулахын тулд ямар ч аргачлалыг эхлэхийн өмнө программын зүгээс тодорхой хугацаанд зогсдог
- Зуухыг хэрэглэх аргыг эхлэхийн өмнө сонголтоор хоолойн төлөв байдал эсвэл хоолойг цэвэрлэх хэсгийг сонгох
- Бүтэн калибровк, калбировкийн бланк, дээжүүдийн хэмжилтийн дарааллыг оруулах
- Дарааллын сонголтонд графикуудыг хадгалах, лампуудууд болон дөлийг ажиллуулах, дохио зэрэг орно.
- 30 хүртэл аргачлалаар санамсаргүй сонгогдсон 999 хүртэл дээжний хэмжилтийг хийнэ.
- Ямар ч үед түр зуур зогсоон автоматаар ажиллуулж эхлэх, ямар ч шинжилгээ, аргачлалыг дахин эхлүүлэх боломжтой.
- Одоо явж байгаа дарааллыг үл харгалзан шууд зогсоон шаардлагатай дээжиндээ ямар ч элемент/дээжний холимгийг шинжилгээг хийх боломжтой ба дараа нь багаж автоматаар өмнөх дарааллаа сэргээж үргэлжлүүлэн шинжилгээг хийнэ.

Шинжилгээ ба үр дүн:

- Шинжилгээний үед явцын мэдээллийг шууд ажлын хүснэгт болон сигналын графикаас харах боломжтой (шинжилгээний тухайн үеийг харуулна). Калибровкийн график, эсвэл Тоон мэдээлүүдийг олон сонголттойгоор харах боломжтой ба үүнд нарийвчлал (%RSD), фонын дундаж, шингээлтийн дундаж, концентраци зэргийг уншиж болох цонхнууд, товчнууд дэлгэцэн дээр байрлана.
- Багажны параметрууд, үр дүн, багажны статус зэрэг бүхий л үйл явдлуудын талаархи мэдээллүүдийг цаг хугацаатайгаар тэмдэглэсэн каталог буюу цаг тооны мэдээллийн санг ажиллуулж байдаг.
- Графикаан дэлгэцээр графикан давхардлууд болон томруулах функцуудыг харж болохоос гадна температур, шингээлт/

цаг хугацаанаас хамаарсан эрчимжилт/концентрацийг унших курсортой.

- Долгионы уртын сканнинг хийх хүчин чадал нь 5–250 нм/мин хооронд өөрчлөгдөх сканнигийн хурдтай
- Графитан зуухан АШС–оор шинжилгээ хийсний дараахь тоон боловсруулалтыг хийх боломжтой ба ингэснээр пикийн өндөр болон талбайн хэмжилтүүдийн хооронд сольж ажиллах боломжтой
- Хэмжилтийн нэгжийг хувиргах хэрэгслэлийн тусламжтайгаар калибровкийг хэмжилтийн нэг нэгжийг ашиглах бөгөөд хэрэглэгчийн тодорхойлж өгсөн хэмжилтийн нэгжээр дээжүүдийн үр дүнгийн тайланг гаргана
- Лабораторийн менежментийн системд мэдээллийг AS–CII болон PRN форматыг ашиглан файлд тухайн цаг үед нь эсвэл ажиллуулсны дараа оруулахаар хийгдсэн байдаг. Шинжилгээний өмнө корреляцийн хүчин зүйл, дээжний шошгийг оруулах зэрэг нь сонголтоор хийгдэнэ.
- Мэдээллийг хоёр чиглэлд дамжуулах Microsoft TM Active X/OLE технологийг ашиглан АШС–ийг алсын зайнаас удирдах байдлаар десктоп компьютерын программ руу шууд мэдээллийг оруулах боломжтой.
- Хэрэглэгчийн зүгээс тодотгож өгсөн дараахь үзүүлэлтүүдээр маш өргөн сонголттойгоор шинжилгээний тайланг гаргаж болно. Үүнд: дараалсан болон олон элементийг нэг зэрэг форматаар гаргах, калибровкийн өгөгдлүүд, аргачлалын параметрууд, концентрац, шингээлт, нарийвчлал, давтамжийн тоон үзүүлэлтүүд, фон, хугацаа, он сар өдөр, коррекцийн өгөгдөл, сигналын графикууд зэрэг болно.

Багажны ажиллагаанд хяналт тавих

- Лабораторийн Зөв Дадал заншлыг мөрдөх журмын дагуу лампын ашиглалтын цаг, дээжүүдийн хэмжилт, зуухны галлагаа болон SIPS холон ашиглалтуудыг багажны тоологчоор хянаж байдаг.
- Ажилентын SPS 3 Дээжийг бэлтгэх системийг ашиглах үед дээжийг байрлуулсан хуруу шилнүүдийн тавиурын сонголтыг Custom Rack Wizard–аар дамжуулан хийнэ.
- Аргачлалын нэмэлт/хасалтыг хадгалах, аргачлалд болон дарааллын параметруудэд засвар оруулах, тоон үзүүлэлтүүдийг засварлах, үр дүнг устгах, тавиуруудыг тодорхойлох, программын тохируулга зэргийг зөвхөн хэрэглэгчийн нууц үгийг хэрэглэж хийгдэх хамгаалалтын системийг сонгож болно.
- Ашиглахад амархан болгох үүднээс танилцуулга видео бүхий мэдээллийн хэрэгслэлийг ашигласан болон индексжүүлсэн

жагсаалт бүхий шаардлагатай мэдээллийн туслалцааг авч болно.

SpectrAA Pro software

AA Duo–ны дөл болон зуухыг нэгэн зэрэг ажиллуулах, хурдан хугацаанд олон элементийн дөлөн AA тодорхойлоход Хурдавчилсан дараалсан атомын шингээлтийн ажиллагаа, онлайннар дотоод стандартын коррекцийг хийх чадавхи, Чанарын хяналтын чадамжуудыг суулгаж өгсөн зэрэг нэмэлт хүчин чадлыг олгоно.

Сонголтоор авах программ

АНУ–ын Эм, хүнсний департаментийн 21 CFR–ийн 11 дүгээр зүйлд заагдсан аудитын хяналтыг явуулах, электроник бүртгэл, электрон гарын үсэг зэрэг байх ёстой гэсэн шаарлагуудад нийцэхийн тулд CFR программыг хэрэглэх сонголттой.

ДАГАЛДАХ ХЭРЭГСЭЛ

Дөлөн автомат дээж авагч

SPS 3 өндөр бүтээмжтэй, автомат дээж авагч нь хурдан бөгөөд аль ч байрлалаас дээжийг авах чадвартай, X, Z, theta гарын хөдөлгөөнтэй. Стандартуудад зорилсан нэг тавиуртай, гурав хүртэл дээжийн тавиуртай. Тавиуруудыг дээжний шинжилгээний явцад сольж болох учраас хэдэнч тооны дээжийг шинжлэхэд хүрэлцээтэй. 11 x 16 мм–ийн од хуруу шилэнд зориулсан эсвэл 6 x 29 мм–ийн од цинтрифугийн хуруу шилэнд зориулсан стандартын 2 тавиураас сонголт хийх боломжтой. 16 мм–ийн од хуруу шилэнд зориулсан 3 x 60 байрлалтай дээжний тавиур дагалдаж ирдэг. Хуруу шилэнд зориулсан өөр хэмжээтэй, үнийн хувьд бага, автоклаваар ариутгагддаг, полипрополин бусад тавиурууд өргөн сонголттойгор байдаг. Custom Rack Wizard гэсэн сонголтлоор хэрэглэгч өөрсдийнхөө хэрэгцээнд нийцсэн, хэрэглэх тавиуруудыг программд оруулан сонгох боломжтой. Перистатик шахуурганы хурдыг хянаж, шаардлагатай бол дээжийг зайлж дагалдах бохирдлуудыг арилгана. Авто дээж авагчийн тохируулгыг дэлгэцэн дээр харж бүх стандартууд болон дээжүүд, чанарын хяналтын уусмалуудын байрлалыг үзүүлж байна. Ууршилт болон дөлнөөс хамгаалахын тулд бүрхүүлийг санал болгож болно.

Шингэлэгч

SPS 3–т зориулсан нарийхан тариур бүхий шингэлэгчийг сонголттойгоор авч болно. Шинжилгээ хийхийн өмнө тундасжилтыг багасгах зорилгоор холигчийн үүргийг гүйцэтгэдэг. Автоматаар онлайннар дээжийг өргөн хүрээнд шингэрүүлэх сонголтуудыг авах боломжтой ба хэрэглэгч өөрөө холих сонголт болон нарийвчлалыг оруулж өгнө. Сонголтоор авах RoboPrep

программын тусламжтайгаар онлайннар бус дээжийг шингэлэх, урвалжийг нэмэх, нэг болон олон элементийн калибровкийн стандартыг бэлтгэх чадамжтай болгоно. 20 мл–ийг 1:20 харьцаагаар шингэлэхэд шингэрүүлэлтийн алдаа <2% байна.

SIPS онлайннар шингэрүүлэх

Нэг шахуургат Agilent SIPS 10 болон Agilent SIPS 20 нэг стандартын уусмалаас шингэлэх замаар дөлөн Атомын шингээлтийн стпектроскопийн онлайн олон цэгт калибровкаар хангаж өгдөг. Олон төрлийн дээжүүдийг тэр дор нь шингэлэхийн тулд "Ухаалаг зайлалт"–тай учраас алдааг арилгаж чаддаг. Agilent SIPS 20 нь дөлөн стандартыг нэмэх анализууд, тодотгогчийг нэмэх, дээжүүдийг онлайннар харах, хурдавчилсан дараалсан шинжилгээний үед онлайннар дотоод стандартыг засварлахыг нэвтрүүлж бүгдийг автоматчилсан.

Дөлний мэдрэмжийг сайжруулсан

Ажилентын АСТ 80 Атомыг Баяжуулагч хоолойтой учраас агаар/ацетелины элементийн үед дөлөн АШ–ийн мэдрэмж 2–3 дахин нэмэгддэг.

Илрүүлэлтийн хязгаарыг улам бага түвшинд болгосон.

Уламжлалт лампуудын оронд өндөр чадалтай UltrAA лампуудыг хэрэглэдэг болсноор шаардлагатай хамгийн бага түвшинд хүртэл илрүүлэлтийн хязгаарыг бууруулж чадсан. Өдөөлтийн дүнд цацралтын хүчийг тав дахин нэмэгдүүлж бараг 40 хүртэл хувиар мэдрэх чадварыг дээшлүүлсэн. UltrAA лампуудыг тусад нь гадаад хяналтын модулаар цэнэглэдэг бөгөөд энэ нь нэгэн зэрэг 2 лампыг ажиллуудаг. 240 FS болон 240 Z багажууд хоёулаа сонголтлоор гадаад хяналтын модулыг авч болно.

Гидридийг үүсгэх

VGA 77 Уур үүсгэх дагалдах хэрэгслэлийн тусламжтайгаар маш богино хугацаанд Hg, As, Se, Sb, Te, Bi, Sn элементүүдийг µg/l–ийн концентрацийн түвшинд тодорхойлно. Ердийн нарийвчлал 1–2% RSD (харьцангуй стандартын гажилт)–тай, нэг цагт 60–70 дээжийг шинжлэх хүчин чадалтай. Автомат дээж авагчийг хэрэглэх болон ETC 60–ийн тусламжтайгаар хүний хараа хяналтгүйгээр ажиллах үед SPS 3 Дээж бэлтгэх системтэй цуг ажиллах боломжтой. "Plug–in" буюу залгасан модулын үед тухайн тодорхой нэг гидридэд зориулан ажиллана. Элементүүдийг хооронд нь солих үед модулыг өөрчлөн нэг нь нөгөөгөөсөө бохирдохоос урьдчилан сэргийлдэг.

Хүний хараа хяналтгүйгээр гидридийн шинжилгээг хийх

Ажилентын ETC 60 Электронтермо температурын хяналтыг VGA 77 болон SPS 3 Дээж бэлтгэх системтэй хамтатгаснаар

гидридийн шинжилгээг хүний хараа хяналтгүйгээр хийх боломжтой бөгөөд дөлөн гидридийг тодорхойлохтой харьцуулбал мэдрэмжийг 30 хүртэл хувиар нэмэгдүүлнэ. Хяналтын хэсэг нь мэдрэгчтэй сонголтыг хийх дэлгэцтэй. Хяналтын хэсэгт тухайн элементэд тохирох температурын программаар хангаж өгөх бөгөөд үүнийг өөрчилж, хадгалж болно. Дулааны температур (Thermocouple temperature) хүрээлэн буй орчны температураас 999°C–ын хооронд хянана.

Графит зуух болон зуухны autosample

240/240FS/280FS AA аппаратууд нь дагалдах хэрэгслэтийг дэлгэрэнгүй 4 хуудасны үзүүлэлтээс харна уу.

Утааг гадагшлуулах

Гадагшлуулах системтэй (exhaust) холбогдсон зуух ажиллах үед үүссэн утааг дээшлэх хэсгийн ард гадагшлуулах хэсэг зайлуулна. LED болон толь нь гуурс дээжний тохиргоо болон харагдалтыг сайжруулна. Хэрэв толь exposed болсон үед тохиолдолд хамгаалалтын доторхи түгжээ нь зуухны үйл ажиллагааг саатуулна.

Санал болгох орчны нөхцөл:

Багажийг хадгалах нөхцөлд: Орчны чийгшил: 5–45 °C at 20–80 %
Ажиллах нөхцөлд: Орчны чийгшил: <853 m, 10–35 °C, 8–80 %;
853–2133 m, 10–25°C, 8– 80 %

Цахилгааны шаардлага: (240/240FS,280FS AA) – залгуурандаа 3 утастай нэг фазын хувьсах гүйдлийн цахилгаан тэжээлд холбоно.
Цахилгаан: 100/120/220/240 VAC ±10%, 230 VAC +14% –6%, 230 VAC +6% –14% 50/60 Hz.

Цахилгааны шаардлага (240Z,280Z AA) – залгуурандаа 3 утастай нэг фазын хувьсах гүйдлийн цахилгаан тэжээлд холбоно.
Цахилгаан: 208, 220 эсвэл 240 VAC ±10% 50/60 Hz. Rated current 15 A. Зөвшөөрөгдөх гүйдэлийн хамгийн ихдээ 28 A байна. Цахилгаан үүсгэвэр нь гүйдэл хамгаалагчтай байх ёстой.

Галын үйл ажиллагааны хийн шаардлага Агаарын хангамж: Цэвэр, хуурай, тосгүй, даралт: 350 kPa (50psi).

Зарцуулалтын хэмжээ: 11–20 л/мин

Ацетелины шаардлага: 99.0% –ийн цэвэршилттэй, савалалтанд байхдаа 75 kPa даралттай (Азотын исэл: Цэвэршилт нь (99.5% pure) 350 kPa (50 psi) даралттай.

Зарцуулалтын хэмжээ: 11–20 L/min.

Уур гаргах

Спектрометр нь ззавал гадагшаа сувагтай гаргалгааны системийн доор байрлах ёстой. Хамгийн бага шаардагдах урсгал нь 6м³/мин /200cfm/.

VGA 77 ийн хийн шаардлага: Аргон ба азотыг хэрэглэх ба цэвэршилт нь 99.99% /хуурай/ 300 kPa – ын даралттай, зарцуулалт нь: 0,1 л/мин

GTA 120 – ийн хийн шаардлага: Аргон ба азотыг хэрэглэх ба цэвэршилт нь 99.99% /хуурай/ 140 kPa – ын даралттай, зарцуулалт нь: 0.5–3.8 л/мин

GTA 120 – ийн тэжээлийн шаардлага:

Залгуурандаа 3 утастай нэг фазын хувьсах гүйдлийн цахилгаан

тэжээлд холбоно. 208, 220 юмуу 240 VAC ±10% 50/60 Hz–15Амперт залгана. Хэрэв 35 А болгож ихэсгэвэл 1 s, 20 А –д бол 10 s/сек/ болгож ба 1–2 минут тутамд дээрхи үйлдлийг давтана. Цахилгаан хэлхээ тасарсан үед тогноос нь салгах хэрэгтэй

GTA 120–ийн усыг хөргөх –1,5литр/мин–ийн урсгалын хурдтай байх үед 180 kPa (27 psi) даралттай, 25 °C (70 °F) дулаантай нөхцөлд усыг хөргөгчийг ажиллуулна.

Agilent 240FS/GTA120/PSD120/UltrAA System –Атом шингээлтийн спектроскоп

Багаж	Жин	Хэмжээ	Тэжээл
	Баглаа боодолгүй кг(lb)	Ө*Ө*У см (инч)	ВА
240 AA	56 (123)	79 x 58 x 59 (31 x 23 x 23)	170
240FS AA	56 (123)	79 x 58 x 59 (31 x 23 x 23)	170
280FS AA	75 (165)	79 x 58 x 74 (31 x 23 x 30)	225
240Z AA	56 (123)	79 x 58 x 59 (31 x 23 x 23)	3500*
280Z AA	61 (134)	79 x 58 x 74 (31 x 23 x 30)	3500*
GTA 120	41 (90)	24 x 60 x 59 (10 x 24 x 23)	3500*
GTA 120 for 240 Z/ 280Z AA	52 (115)	24 x 60 x 59 (10 x 24 x 23)	3500*
PSD 120	6 (13.2)	30 x 38 x 31 (12 x 15 x 12.4)	Incl. with GTA
VGA 77	5.5 (12)	32 x 21 x 27 (13 x 8 x 11)	20
ETC 60	5 (11)	26 x 26 x 8 (10 x 10 x 3)	550 max.
SIPS 10/20	9 (20)	28 x 29 x 22 (11 x 11 x 8.5)	80
SIPS electronic control module **		22.5 x 38.5 x 10 (9 x 15.5x 4)	
UltrAA lamp control module	7.5 (16.5)	24 x 14.5 x 35.5 (9.5 x 5.7x 14)	150

Сургалтын шаардлага – Дэмжлэг болон сургалт

Agilent нь эксперт application болон үйлчилгээний дэмжлэгээр хангадагаараа алдартай. Agilent үйлдвэрлэгчийн түвшинд сургагдсан мэргэжилтнээр hardware, software, эсвэл application–уудын дэмжлэгийг, таныг хаана байгаа бүх газарт хангахад бэлэн байдаг дэлхийн нийтийн сүлжээтэй. Үйлчилгээ нь дараах бүрэлдэхүүнээс бүрдэнэ.

- Бүтэн 12 сарын баталгаатай дэмжлэг
- Долоо /7/ жилийн hardware дэмжлэгийг хамгийн сүүлийн нэгжийг үйлдвэрлэсэн хугацаагаар өгнө. Энэхүү хугацааны

дараа эд ангиуд болон хангамжууд нь боломжтой бол хангагдана.

- Урьдчилан сэргийлэх техникийн үйлчилгээг тогтмол үйл ажиллагаа болон сул зогсолтын хугацааг бууруулах
- Troubleshooting, техникийн үйлчилгээ болон засах
- Software дэмжлэгийн үйлчилгээ Иж бүрэн баталгааны сунгалт болон үйлчилгээний гэрээ, гадаад тоног төхөөрөмжийг оролцуулна.
- Сургалтын анги танхим мөн багтана.

Атомын шингээлтийн спектроскопи – /AAS/

№	Барааны нэр	Техникийн тодорхойлолт
1	Шинжилгээний объект	Бүх төрлийн геологийн дээж, хөрс ус
2	Детектор	Фото өсгөгч гуурс
3	Долгионы уртын муж	185-900nm үүнээс дээш
4	Монохроматор	Автоматаар долгионы урт сонгох болон пик-д зориулагдсан моторжсон дамжуулалттай Литровын дизайн, Эччелийн төрөл, Czerny - turner төрлийн аль нэг нь
5	Долгионы давтамжийн урт	0.2, 0.5, 1.0, ба 0.2nm спектр
6	Оптик	Давхар оптик цацраг
7	Фон засагч	Өндөр эрчимтэй дейтерий ламп ашиглан тогтмол тасралтгүй спектр үүсгэдэг давхар цацрагийн фон засагч суурилуулсан
8	Дөлний суурь	Дөлний суурьны өндөр болон явуулах байрлалыг өөрөө засдаг байх /агаар /C2H2/ 10см титан нүхтэй дөлний суурьтай байх
9	Хөндий катодтай лампы суурь	Нийт 3-с доошгүй лампы байрлалтай, автомат тохируулагчтай байх
10	Графитан зуух	Дижитал температур тохируулагч, дижитал газ тохируулагч, температурын муж бүрт температур тохируулагч, өндөр мэдрэмтгий давхар хийн системийн горим, графит хоолойн хэд хэдэн төрөл, зуухны хөргүүрийн хамт/ өндөр нягттай, пиро бүрхүүлтэй бас платформ маягийн графит хоолой/
11	Автомат дээжлэгч	Графитан зуухаар шинжилгээ хийхэд зориулагдсан суурьтай байх, 60-аас доошгүй дээжлэгчтэй, дээжний зориулалтын полиэтилен савны хамт байх
12	Багажны хамгийн орчин үеийн, зориулалтын компьютерийн иж бүрдэл	Тоног төхөөрөмжийн шаардлагад нийцэх компьютер
13	Принтер	Тухайн аппаратны шаардлагад нийцэхүйц,
14	Компрессор	Зэврэлд ордоггүй материалаар хийгдсэн байх 220-240V, 50Hz хүчин чадалтай 2900rpm эргэлтийн хүчтэй 50L/min гаралтын хүчин чадалтай
15	Тог баригч (UPS)	Тоног төхөөрөмжийн хүчин чадалыг хангасан 30 минут тог барьдаг байх
16	Гидрид систем	Өндөр температурт тэсвэртэй шилэн /кварцан/ хоолойтой төхөөрөмж, As, Se, Pb,Sb гэх мэт элементүүдийг хэмжих зориулалттай.
17	Сэлбэг хэрэгслийн тоо	1000 дээжинд шинжилгээ хийхэд хүрэлцэхүйц байх Санал болгож буй сэлбэг хэрэгслийн жагсаалт
18	Хөндий катодтай ламп	Алт /Au/, мөнгө /Ag/, эс /Cu/, цайр /Zn/, хартугалга /Pb/, никель /Ni/, кобальт /Co/, палатин /Pt/, Палади /Pd/, мышьяк /As/, сурьма /Sb/, Молибден /Mo/, висмут /Bi/, кадми /Cd/, Mg, селен/Se/ элементүүдийн дан хөндий катодтай ламт
19	Хийн төрөл	Ацетелиний хий - 1 ширхэг
20	Баталгаат хугацаа	Баталгаат хугацаа нь 12 сар ба энэ хугацаанд гарсан ямар нэгэн доголдол, механик гэмтлээс бусад эвдрэлийг үнэ төлбөргүй засварлах, Инженер техникийн албаны танилцуулага ирүүлэх
21	Суурилуулалт	Атом шингээлтийн спектрометрийг захиалагч хүлээн авснаас хойш 1 долоо хоногийн дотор худалдагч тал төхөөрөмжийг суурилуулж бүрэн ажиллагаанд оруулна. Багажийг суурилуулж бүр үйл ажиллагааг шалгаж баталгаажуулах ажиллагаанд оруулан ажилтныг байлцуулан, протокол үйлдэн захиалагчид хүлээлгэн өгөх
22	Сургалт	Атом шингээлтийн спектрометрийг бүрэн суурьлуулсны дараа лабораторийн 3-4 ажилтныг 3-5 өдөрт багтаан төхөөрөмжийн ажиллагаа, программ хангамжийн ажиллагаанд сургана. Сургалт дараах сэдвийг заавал хамарсан байх шаардлагатай. Үүнд: - Атом шингээлтийн спектрометрийг ажиллуулах ерөнхий зарчим - Аюулгүй ажиллагааны зарчим - Гарч болох алдаа түүнийг залруулах, сэргийлэх, - Төхөөрөмжид хийх үйлчилгээ

Agilent 140/240/280 Series AA

Productive. Precise. Reliable.

SPECIFICATIONS



Agilent 140/240/280 Series AA spectrometers are manufactured according to a quality management system certified to ISO 9001.

Design overview

- The Agilent 140/240/280 Series AA comprises:
 - 140/240 Series AA
 - 240FS/280FS AA with Fast Sequential capability
 - 240Z/280Z AA with Zeeman GFAA capability
 - Duo AA with simultaneous flame/furnace capability

DESIGN OVERVIEW

140/240 AA

The 140/240 AA are external PC-controlled Atomic Absorption spectrometers fitted with four lamp positions, choice of manual or automatic lamp selection and automatic or programmable gas control. The 240 AA is a true double-beam spectrometer to ensure a stable baseline. The 140 AA is a single-beam spectrometer, allowing maximum light throughput. Supplied with SpectrAA Base software. The 140/240 Series AA are suitable for manual flame analyses and vapor generation using the VGA 77 Vapor Generation Accessory. Automated flame analyses and graphite furnace analyses are supported with additional accessories. The 240G AA is dedicated to GFAA determinations and includes the GTA 120 Graphite Tube Atomizer and PSD 120.

240FS/280FS AA

The 240FS/280FS AA are external PC-controlled Atomic Absorption spectrometers supporting multi-element flame AA determinations using Fast Sequential analysis for improved sample throughput with flame AA. The 240FS/280FS AA are both true double-beam spectrometers to ensure a stable baseline. Supplied with SpectrAA Base and PRO software. The 240FS/280FS AA are suitable for manual flame analyses and vapor generation using the VGA 77 Vapor Generation Accessory. Automated flame analyses and graphite furnace analyses are supported with additional accessories.

240Z/280Z AA

The 240Z/280Z AA are external PC-controlled Atomic Absorption spectrometers dedicated to Zeeman graphite furnace AA determinations using the GTA 120 Graphite Tube Atomizer and PSD 120 Programmable Sample Dispenser. The 240Z AA is supplied with SpectrAA Base software. The 280Z AA is supplied with SpectrAA Base

and PRO software. Automated vapor generation determinations are supported with additional accessories.

AA Duo

Agilent AA Duo systems are external PC-controlled Atomic Absorption spectrometers supporting multi-element flame AA determinations using Fast Sequential analysis for improved sample throughput with flame AA (55B is suitable for manual flame analyses) and dedicated Zeeman graphite furnace AA determinations using the GTA 120 Graphite Tube Atomizer and PSD 120 Programmable Sample Dispenser. Simultaneous flame and furnace operation is supported. The flame AA module is fitted with the integrated SIPS power supply (except the 55B AA). The Zeeman AA module is fitted with an integrated UltrAA lamp control module supporting UltrAA lamp operation in two lamp positions and an integrated furnace viewing camera facilitating realtime viewing inside the graphite tube. Agilent AA Duo systems are supplied with SpectrAA Base and PRO software. Automated flame AA and vapor generation determinations are supported with additional accessories.

Optics

Narrow beam optics match flame and furnace profiles. Optics mounted on a reinforced flat plate with a fitted cover for protection from dust and vapor. Mirror surfaces are quartz overcoated for enhanced protection. The 240/240FS/280FS AA feature a single beam splitter plus a Rotating Beam Combiner, which alternately passes the sample or reference beam into the monochromator for maximum light transmission. Wavelength range is 185–900 nm.

Monochromator (140/240/240FS/240Z AA)

Automated self-calibrating 250 mm focal length Czerny–Turner monochromator with microstepping driver for enhanced resolution. Features a holographic diffraction grating with 1200 lines/mm blazed at 240 nm. Dispersion 3.1–2.3 nm/mm. Software controlled wavelength selection and peaking. Wavelength slew rate 2000 nm/min (240FS AA only). Wavelength repeatability: ± 0.04 nm. Selected wide range photomultiplier tube detector (type R446 or type R955 (240Z AA only)) for best signal to noise performance. Automated slit selection. Settings: 0.2, 0.5 and 1.0 nm plus reduced height slit of 0.5 nm for graphite furnace operation.

Monochromator (280FS/280Z AA)

Automated self-calibrating 330 mm focal length Czerny–Turner monochromator with microstepping driver for enhanced resolution. Features holographic diffraction grating with 1800 lines/mm blazed at 240 nm. Dispersion 1.6–0.8 nm/mm. Software controlled wavelength selection and peaking. Wavelength slew rate 2025 nm/min (280FS AA only). Wavelength repeatability: ± 0.035 nm. Selected high sensitivity

wide range photomultiplier tube detector (type R955 covering 185–900 nm or R4332 covering 185–750 nm (280Z AA only)) for best signal to noise performance. Automated slit selection. Settings: 0.1, 0.2, 0.5 and 1.0 nm plus reduced height slit of 0.5 nm for graphite furnace operation.

Lamps

Support for four lamps (140/240/240FS/240Z AA) or eight lamps (280FS/280Z AA). Lamps mounted in fixed positions. Fast lamp selection using mirror with either manual (140/240 AA only) or automated selection. Compatible with coded, uncoded or high intensity UltrAA lamps (140/240/240FS AA require optional external control module and looming). 280FS AA features factory-installed looming supporting up to four high intensity UltrAA lamps (280FS AA requires optional external control module). All lamp positions on the 240Z AA support UltrAA lamp operation. An external control module is required. An optional integral control module is available, which supports two UltrAA lamps. 280Z AA features integral control module supporting two UltrAA lamps. Two other lamp positions support UltrAA lamp operation (requires optional external control module). Lamps secured by the base without restraining clips or power cables. Lamps automatically switched off at the end of analysis. Automated prewarming of next lamp in sequence.

AGILENT 140/240/280 SERIES AA INSTRUMENT HARDWARE

Background correction (140/240/240FS/280FS AA)

High intensity deuterium background corrector covering wavelength range 185–425 nm. Corrects up to 2.5 background absorbance. 2 ms response. Electronic modulation with automatic gain attenuation for improved beam balance. Deuterium lamp easily aligned and replaced by the user. Optimized electronic control ensures long lamp lifetime.

Background correction (240Z/280Z AA)

Zeeman background correction available across full wavelength range. Features electronically modulated (twice mains frequency) transverse AC electromagnet with peak field strength of 0.8 Tesla during Read period. Less than 5 ms response time between background and atomic measurements with three point polynomial interpolation of background signals for enhanced correction capability with rapidly changing background signals. Corrects up to 2.5 background absorbance. Magnetic field strength PC-controlled over range 0.1–0.8 Tesla, enabling optimization of background correction for enhanced sensitivity and reduced interferences. Magnet field

strength locked during measurement minimizing effect of mains voltage variations. Coil sealed against moisture and corrosive vapors and fitted with a magnet temperature interlock for over-temperature protection. Complies with International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) guidelines for exposure to time-varying magnetic fields.

Internal air purge

Barb fitting on rear of spectrometer enables connection to a clean, dry air supply for purging the instrument internally. This excludes dust and corrosive vapors, enhancing corrosion protection in rigorous conditions.

Gas control (140/240/240FS/280FS AA)

Automatic gas control (140/240 optional) has preset oxidant flow and manual fuel flow control with flow display using a flow meter. Ignition on air/acetylene with automatic oxidant change-over. Interlocked safety system prevents selection of the nitrous oxide flame if the nitrous oxide burner is not fitted. Hammer programmable gas control (140/240 optional, 240FS/280FS standard) features software controlled gas flows with automatic setting of gas flows for each element. Ignition on air/acetylene with automatic oxidant change-over. Interlocked safety system prevents selection of the nitrous oxide flame if the nitrous oxide burner is not fitted. Fast response Hammer solenoid valve selects gas flow within 30 ms for rapid regulation and stabilization of selected gas flow.

Flame safety system (140/240/240FS/280FS AA)

Separate ignite and flame-off buttons. Ignition only occurs when the ignite button is held. Eight safety interlocks monitor burner type, burner correctly fitted, liquid trap, pressure relief bung, flame shield, flame operation, mains power, oxidant pressure within safety reservoir and deuterium lamp cover. Gas connections to atomization system made directly — there are no loose gas hoses. Separate upper and lower flame shields and a chimney protect the operator against heat and UV radiation from the flame. External adjustment of all burner and spray chamber controls. Violation of any safety interlock either inhibits flame ignition or extinguishes existing flame.

Flame atomization (140/240/240FS/280FS AA)

Universal Mark 7 atomization system supplied as standard. Features a fluorinated high density polyethylene spray chamber compatible with acidic and organic solutions (requires optional organic O-ring kit). 'Twist and lock' assembly ensures simple maintenance. Features a pressure relief bung at the rear of the spray chamber. Removable twin-headed mixing paddles can be positioned in the spray chamber to improve mixing and extend operation with high dissolved solids solutions. An externally adjustable glass impact bead provides

tuneable performance for optimum sensitivity and best precision. Optional Teflon bead for use with HF solutions. Integral nebulizer with adjustable flow, inert platinum/iridium capillary and PEEK venturi for corrosion resistance. Integral liquid trap with magnetic float liquid level interlock. Burner constructed from Incoloy alloy with Teflon base for corrosion resistance. Choice of air-acetylene or nitrous oxide-acetylene burners. Manual adjustment of burner height and burner rotation. 280FS AA features automated setting of burner height for each element.

Typical performance (140/240/240FS/280FS AA)

>0.9 Absorbance with precision of < 0.5% RSD from ten 5 s integrations for 5 mg/L Cu standard.

Graphite furnace (240Z/280Z AA)

GTA120 Graphite Tube Atomizer features Constant Temperature Zone design for rapid atomization and reduced interferences. Features Dynamic Feedback Temperature Control with cooling water temperature compensation for enhanced temperature accuracy without external sensors. Up to 20 temperature steps per program with temperature programmable from 40–3000 °C. Heating rate is software controlled with maximum ramp rate of 2000 °C/s. Choice of two inert gases with PC-controlled flows. Separate internal and external gas flows. Internal flow is software controlled over range 0–0.3 L/min. Fixed external gas flow of 0.5 L/min. with PC-controlled boost flow of 3.0 L/min. during atomization. Two stage external flows reduce gas consumption and improve tube lifetimes. Typical tube lifetimes exceed 5,000 firings for Cu using an atomization temperature of 2300 °C. Graphite tube enclosed in an inert gas atmosphere by a one piece graphite shroud. Solid titanium furnace workhead features quartz end windows for high light transmission. Rapid release mechanism for easy tube replacement. Tube and electrode firing counters provided.

Furnace autosampling (240Z/280Z AA)

PSD120 Programmable Sample Dispenser provides capacity for up to 50 samples in 2 mL microvials, plus five central 10 mL vessels for blank, standard and modifiers. Automatically prepares up to a 10 point concentration or standard additions calibration from one bulk standard. Premix mode provided for use with manually prepared standards. Automatic addition of up to three chemical modifiers with pre/post or co-injection of the modifier. Automatic over range volume reduction reduces sample volume by a user determined dilution factor enabling re-determination of over range samples. Automatic Tube Condition option to remove contamination when over range samples occur. Preconcentrate samples for enhanced sensitivity using multiple injection up to 99 times. 'Hot Injection' allows injection into a heated tube for faster programs and enhanced precision with

organic solvents. Injection temperature programmable from 40–200 °C with programmable injection rate. Dispensing volume variable from 1–70 µL with < 1% repeatability (5–70 µL). Air segmented solution pickup. 1 L pressurized rinse vessel. Flow through capillary rinse after each injection. Ultra stable mounting mechanism with position lock. Optional high capacity carousel increases capacity up to 130 samples using smaller 1.1 mL microvials, plus up to five central 10 mL vessels for blank, standard and modifiers.

Furnace safety system (240Z/280Z AA)

Three instrument safety interlocks monitor mains power, magnet connected and magnet temperature. Five additional furnace safety interlocks monitor inert gas pressure, cooling water pressure and temperature, graphite tube presence and transformer temperature. Violation of any safety interlock either inhibits Zeeman furnace operation or terminates furnace firing.

Furnace viewing (240Z/280Z AA)

Tube-CAM option (factory fitted into the instrument) allows real time viewing inside the graphite tube. This enables optimization of the dispensing height and allows you to confirm the optimum drying and ashing temperatures during method development, capture still images or record videos during analysis.

SPECTRAA SOFTWARE

SpectrAA BASE software

Based on the award winning worksheet concept, SpectrAA Base software completes an easy-to-use instrument software package. Features wizards that guide users through method and sequence development and method templates for rapid development of commonly used methods. Methods

- All data, signals (when selected), method and sequence parameters are stored in one worksheet file
- Default conditions for each element recalled automatically on entry of the element symbol
- Measure in Absorption or flame emission using PROMT, Integration, Integrate Repeat, peak height or area, furnace PROMT height or area. Pre-read delay variable from 0–999 s. Up to 20 replicates with read time from 0.1–30 s
- Minimum Signal Facility skips to the next sample if the first measurement is less than the specified minimum reading
- Select a different number of replicates for samples and standards
- Eight least squares calibration algorithms provided including New Rational, Linear, Quadratic and Cubic Fits (through zero or non zero) using up to 10 standards, Calibration Blank and multiple Reagent

Blanks. Bracketing Standards and Standard Additions modes also provided

- Calibrations are tested for excess curvature using inflation tests with defined error actions including Stop, Continue in Abs or Switch to Next Method
- Verify calibration fit using goodness of fit data or overlay a Reference Calibration to compare shape and sensitivity
- Programmable recalibration and reslope rates. Reslopes eliminate need for full recalibration
- Signal expansion factor of 0.1–100 available in all calibration modes
- Surface Response Methodology (SRM) auto-optimization routine allows fast, easy auto-optimization of the GFAA ashing and atomization temperatures
- Pre-emptive sampling allows the software to move the probe to the next sample while a reading is in progress to improve productivity by up to 15% using flame autosampling
- Smart Rinse optimizes the rinse time between samples by monitoring wash-out, improving productivity with flame autosampling
- Ten QC tests provided including QC Blank, QC Standard, QC Spike, Matrix Spike, Lab Control Sample, Duplicate, Precision (replicate %RSD), Correlation Coefficient and Detection Limit tests. Selectable error actions include Stop, Flag and Continue; Retry, Flag and Continue; Recalibrate and Repeat or Switch to Next Method. All data is date and time stamped
- Programmable measurement rate for QC tests (counted using solution or replicates)
- Optional PRO software provides extended capabilities designed to meet US EPA and other international compliance standards plus a simple equation editor enabling custom test definition

Sequences

- Weight/volume and dilution correction provided. Correction factors can be applied before or during analysis
- Fully editable sample label list allowing random selection of samples by element with option to manually schedule QC tests
- Programmable delay before start of any method for system stabilization
- Optional tube condition or tube clean facility at start of each furnace method.
- Initiate a sequence with measurement of a full calibration, Calibration blank, Reslope or sample
- Sequence options include graphics storage and end of run actions for lamps, flame and alarm.

- Measure up to 999 randomly selected samples for up to 30 methods
- Pause autorun at any time and restart from any method/sample.
- Run priority samples immediately by interrupting the current sequence for measurement of any element/sample combination the sequence automatically resumes

Analysis & Reporting

- Live data display during analysis selectable from Worksheet, Signal graphics (real time display), Calibration graph or Data log with options to display tool bar, status block and live read-out displays for concentration, mean absorbance, mean background and precision (%RSD)
- Datalog maintains a time based history of all events including instrument parameters, results and any status messages
- Graphic displays support overlay and zoom functions plus cursor readout for absorbance/intensity with time/concentration and temperature.
- Wavelength scanning capability using scan rate variable from 5–250 nm/min
- Post-run processing of GFAA data provided, enabling switching between peak height and area measurements
- Post-run retrospective data editing by masking replicate or solution results for both samples and standards, with option to switch calibration algorithms
- Unit conversion facilities provided enabling calibration using one set of units and sample reporting with user defined units
- LIMS support includes data export to a serial port/file in real time or after run using ASCII and PRN formats. Option to upload sample labels and correction factors prior to analysis
- Support for remote control of the AA by using Microsoft Active X/OLE technology for bi-directional flow of data directly into other applications running on the desktop
- Wide variety of reporting options with user defined selections including sequential or multi-element formats, calibration data, method parameters, concentration, absorbance, precision, replicate data, background, date/time, correction factors and signal graphics.

SpectrAA BASE software

Administration

- Usage counters monitor lamp operating hours, sample measurements, furnace firings and SIPS tubing usage to assist with GLP compliance
- Custom Rack Wizard allows definition of custom racks for use with the SPS 3 autosampler

- Optional security system to secure adding/deleting methods, editing methods and sequence parameters, data editing, result deletion, rack definition and software configuration settings using Administrator defined password.
- Context sensitive help with extensive indexing and multimedia content including video demonstrations for ease of use.

SpectrAA PRO software

- Provides additional capabilities for Duo operation (simultaneous flame and furnace operation), Fast Sequential AA operation for fast multi-element flame AA determinations, on-line Internal standard correction capability and additional QC capabilities including the capability to customize QC tests.

Optional software

- CFR version software assists users to achieve compliance with the requirements of the US FDA 21 CFR Part 11 ruling covering audit trails, electronic records and electronic signatures.

ACCESSORIES

Flame autosampling

B SPS 3 high throughput autosampler with fast, random access, X, Z, theta arm movement. Capacity for one dedicated standards rack and up to three sample racks. Racks may be exchanged during analysis for unlimited sample capacity. Choice of two standards racks for 11 x 16 mm OD tubes or 6 x 29 mm OD centrifuge tubes. Supplied with 3 x 60 position sample racks for 16 mm OD tubes. A range of low cost, autoclavable, polypropylene sample racks are available for tubes of other dimensions. Custom Rack Wizard allow customization of rack configurations enabling you to use your own rack types. Integral peristaltic pump with speed control provides on demand rinsing of the probe, eliminating carryover. Autosampler set-up includes a visual display showing location of all standards, samples and QC solutions. Optional cover available to prevent contamination or to remove fumes or vapors. The cover can be purged, or connected to an exhaust outlet.

Diluter

Optional precision syringe based Diluter for SPS 3. Performs premixing of samples prior to analysis to reduce settling. Provides automatic online over range sample dilution with user definable dilution and mixing options. Dilutes samples serially until in range, or three dilutions completed with result still over range. Optional Roboprep software enhances capabilities with off-line sample dilution, reagent addition and preparation of single and multi-element calibration standards. Typical dilution error < 2% for a 1:20 dilution to 20 mLs.

SIPS on-line dilution

Single pump SIPS 10 and dual pump SIPS 20 provide on-line multipoint calibration for flame AA by dilution of a single bulk standard. Immediate dilution of over range samples with 'Smart Rinse' to eliminate memory effects. SIPS 20 totally automates flame standard addition analyses, adds modifiers, spikes samples on-line and introduces internal standard for on-line correction in Fast Sequential mode.

Enhanced flame sensitivity

ACT 80 Atom Concentrator Tube increases sensitivity of flame AA by 2–3 times for air/acetylene elements.

Lower detection limits

High intensity UltrAA lamps are used instead of conventional lamps where improved detection limits are required. The boost discharge increases emission intensity up to five times and increases sensitivity by up to 40%. UltrAA lamps are powered by a separate external control module, which can support operation of two lamps simultaneously. Fixed boost current eliminates any optimization. Flame instruments require optional external control module and looming. 240Z AA requires external control module.

Hydride generation

Modular continuous flow VGA 77 Vapor Generation Accessory allows fast determination of Hg, As, Se, Sb, Te, Bi and Sn at µg/L concentrations. Typical precision 1–2 % RSD with sample throughput of 60–70 samples/hour. Compatible with the SPS 3 autosampler for automated sampling and unattended analyses with the ETC 60. 'Plug-in' modules can be dedicated to specific hydride chemistries. By changing modules when switching between elements, you can eliminate cross-contamination.

Unattended hydride analyses

Couple the ETC 60 Electrothermal Temperature Controller with the VGA 77 and the SPS 3 autosampler to enable unattended hydride determinations and increase sensitivity by up to 30% compared with flame hydride determinations. Consists of a control unit with builtin touch panel keyboard and workhead with user replaceable cell. Control unit provides element specific temperature programs which can be edited and saved. Thermocouple temperature control from ambient to 999°C.

Graphite furnace, Furnace autosampling and Furnace viewing

Available as accessories for the 140/240/240FS/280FS AA. Refer to specifications on page 6 for details.

Fume extraction

Furnace viewing and exhaust option mounts on the rear of the sample compartment and removes fumes produced during furnace operation when connected to an exhaust. Features two LEDs and mirror to assist tube and sampler alignment and improve viewing. Safety interlock inhibits furnace operation if mirror is exposed.

RECOMMENDED ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Instrument storage

5–45°C at 20–80 % relative humidity, non condensing

Instrument operation

<853 m, 10–35 °C, 8–80 % relative humidity, non condensing.
853–2133 m, 10–25 °C, 8–80 % relative humidity, non condensing.

Electrical requirements (140/240/240FS, 280FS AA)

Single phase AC supply with three wire system terminated at an appropriate receptacle. 100/120/220/240 VAC ±10%, 230 VAC +14% –6%, 230 VAC +6% –14% 50/60 Hz.

Electrical requirements (240Z,280Z AA)

Two single phase AC supplies required with three wire system terminated at an appropriate receptacle. 208, 220 or 240 VAC ±10% 50/60 Hz. Rated current 15 A. Surge current in excess of the nominal rating (up to 35 A) for approx. 1 s, reducing to about 20 A for up to 10 s, perhaps repeating every 1–2 minutes. The power supply should be on a separate mains circuit protected by delayed action fuses and/or circuit breakers.

Gas requirements for flame operation

Air supply: Clean, dry, oil free at pressure of 350 kPa (50 psi). Typical consumption 11–20 L/min.

Acetylene supply: Instrument grade (99.0% pure) packaged in acetone at pressure of 75 kPa (11 psi). Typical consumption 1.5–10 L/min.

Nitrous oxide: Instrument grade (99.5% pure) at pressure of 350 kPa (50 psi). Typical consumption 11–20 L/min

Fume extraction

Spectrometer must be located under an extraction system ducted to an external vent. Minimum flow required is 6 cubic metres/min (200 cfm).

Gas requirements for VGA 77

Argon or nitrogen (dry 99.99% argon preferred) at pressure of 300 kPa (42 psi). Required consumption 0.1 L/min.

Gas requirements for GTA 120

Argon or nitrogen (dry 99.99% argon preferred) at pressure of 140 kPa (20 psi). Required consumption 0.5–3.8 L/min.

Power requirements for GTA 120

Single phase AC supply with three wire system terminated at an appropriate receptacle. 208, 220 or 240 VAC ±10% 50/60 Hz. Rated current 15 A. Surge current in excess of the nominal rating (up to 35

A) for approx. 1 s, reducing to about 20 A for up to 10 s, perhaps repeating every 1–2 min. The power supply should be on a separate mains circuit protected by delayed action fuses and/or circuit breakers.

Cooling water for GTA 120

Mains supply or recirculated with flow of 1.5 L/min at 180 kPa (27 psi) and temperature of 25 °C (70 °F). A refrigerated water cooler may be used.

Weights, dimensions and power requirements

Instrument	Weight	Dimensions	Power consumption
	Unpacked, kgs (lb)	W x D x H, cm (in)	VA
240 AA	56 (123)	79 x 58 x 59 (31 x 23 x 23)	170
240FS AA	56 (123)	79 x 58 x 59 (31 x 23 x 23)	170
280FS AA	75 (165)	79 x 58 x 74 (31 x 23 x 30)	225
240Z AA	56 (123)	79 x 58 x 59 (31 x 23 x 23)	3500*
280Z AA	61 (134)	79 x 58 x 74 (31 x 23 x 30)	3500*
GTA 120	41 (90)	24 x 60 x 59 (10 x 24 x 23)	3500*
GTA 120 for 240 Z/ 280Z AA	52 (115)	24 x 60 x 59 (10 x 24 x 23)	3500*
PSD 120	6 (13.2)	30 x 38 x 31 (12 x 15 x 12.4)	Incl. with GTA
VGA 77	5.5 (12)	32 x 21 x 27 (13 x 8 x 11)	20
ETC 60	5 (11)	26 x 26 x 8 (10 x 10 x 3)	550 max.
SIPS 10/20	9 (20)	28 x 29 x 22 (11 x 11 x 8.5)	80
SIPS electronic control module **		22.5 x 38.5 x 10 (9 x 15.5 x 4)	
UltrAA lamp control module	7.5 (16.5)	24 x 14.5 x 35.5 (9.5 x 5.7 x 14)	150

* The GTA will draw surge currents in excess of the nominal rating (refer to the Pre-installation manual, publication number 8510119300 for further details)

** Installed on rear of spectrometer (not required when instrument has an integrated SIPS power supply)

Installation requirements

A System Installation: For full details of AA installation requirements refer to the Preinstallation manual, publication number 8510119300

Customer support policies

Warranty: Twelve (12) months, though this may vary according to location.

Hardware support period: Seven (7) years from date of last unit manufacture. After this time, parts and supplies will be provided if available.

Software support: Telediagnostic capability is available for some instrument models. Availability of Telediagnostic support may vary according to location. Software upgrades to fix nonconformances or safety problems will be issued free of charge. Software upgrades to add additional functionality will require an additional fee.

Further details

More information: For further information please consult your Agilent office or supplier, or our Web site at www.agilent.com

240 FS LOCK OUT –SPECIFICATION DOCUMENT FOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER

Fully automated double beam spectrometer for fast multi-element flame atomic absorption and emission determinations. The system must be capable of determining at least 4 elements in a solution before moving to the next solution. The flame stoichiometry must be optimized for each element during these multi-element determinations. Sample consumption should not exceed 12 mL for the determination of 10 elements in 1 sample, using the same flame type, and should achieve a maximum precision of 1 % RSD. Selected manufacturer must be certified to ISO 9001 standards. Please provide certificate of registration for the manufacturer. The ability to purge the complete interior of the instrument using a flow of clean air is mandatory to exclude dust, dirt and acid fumes and maximize instrument life.

Optics

The optical system shall be fully reflective and shall not contain any refractive components such as lenses and/or optical fibres to ensure optimum transmission efficiency Optical components shall be overcoated with quartz for protection and enhanced UV performance. The optical system should be mounted on a rigid, cast metallic base and be fully sealed from the ambient air to ensure long life. The optics shall consist of 2 fixed light paths – one for the sample beam and one for the reference beam. The ratio of the sample and reference beam intensities shall be continuously monitored at the applied mains frequency (50 or 60 Hz) as a minimum. The optics should utilize a single beam splitter and a rotating mirror system to achieve the 2 fixed light paths. The performance of the optical system shall allow the measurement of Cesium (Cs) at 852.1 nm and Arsenic (As) at 189.0 nm using normal hollow cathode lamps. Computer controlled wavelength and slit selection with automatic peaking on each analytical wavelength Wavelength repeatability ± 0.040 nm or better Slit height setting should be adjustable over range 0.2 – 1.0 nm plus at least one reduced height slit should be available for graphite furnace operation Light detection shall be accomplished using a single, selected wide range photomultiplier tube covering the full wavelength range Monochromator design should feature a Holographic grating with minimum of 1200 lines/mm

Lamp support

Support for minimum of four lamps required. Lamps must be installed in fixed positions and selected using a fast motorized mirror to enable fast lamp selection Hollow cathode lamps shall be mounted using industry standard octal bases without the need for clamps or leads The lamp power supply must allow simultaneous operation of ALL lamps, and provide option to leave lamps on or automatically switch off at the end of analysis Lamps must be electronically

modulated for better sensitivity and extended lifetime System must be compatible with:

- Coded lamps for automatic lamp recognition without adaptors
- Multi-element coded lamps for increased element capacity and automatic selection of next element
- Economical uncoded lamps
- High intensity boosted discharge lamps for low noise and best detection limits Lamps must be manufactured by AA supplier to ensure quality and support Warranty on hollow cathode lamps must be at least 5000 mA hours or 12 months

Background Correction (flame operation)

High speed deuterium background corrector with 2 ms response time required for accurate correction of fast background signals. Error in correction to be < 2 % at 2 Abs. background to ensure accurate correction of fast background signals. Specify performance achieved Smith–Heitje background correction is not acceptable due to the slow speed of background correction Zeeman background correction in flame operation is not acceptable due to the loss of sensitivity Correction range 185 to 425 nm to total 2.5 absorbance Electronic modulation with automatic gain attenuation for improved beam balance The deuterium lamp must be certified as being user adjustable and user replaceable without the need to remove instrument covers

Gas Control

Must be programmable (software controlled) for every element in flame mode, including if multiple elements are sequenced together in an automated determination Gas control must provide gas flow change within 30 ms after selection of required flows Automatic changeover between air and nitrous oxide flames Automatic flame ignition and flame off sequencing Separate flame-on and flame-off buttons

Safety System

All interlocks must be made without the use of connecting cables, restraining wires or tools A minimum of 8 safety interlocks required, monitoring:

- Burner type
- Burner installation
- Liquid trap
- Pressure relief bung
- Flame operation
- Flame shield
- Oxidant pressure
- Mains power Separate upper and lower flame shields required to protect operator from heat and UV radiation Must allow external

adjustment of all burner controls An instrument chimney which contains the nitrous oxide flame must also be provided

Flame Atomization System

Spraychamber Requirements

All gas hoses and connections must be made internally, to minimize exposure of hoses to physical damage, corrosion, heat and UV radiation Must be possible to remove and disassemble in seconds, without special tools. Specify design elements which contribute to rapid spraychamber clean-out Liquid trap must be fixed to the spraychamber and the liquid level interlock must be an integral part of the liquid trap Impact bead required with mechanism to allow external adjustment (without tools) Impact bead must be available for use with both air-acetylene and nitrous oxide-acetylene flames Must be possible to install mixing paddles for improved mixing inside the spraychamber and still retain use of the impact bead for improved performance A pressure relief bung is required to relieve pressure in case of flashback. The ejection of the burner and the use of restraining cables or keys on the burner is not acceptable Spraychamber must be capable of handling acids, alkalis and organic solvents. Specify materials of construction. Aluminium or polypropylene construction is not acceptable for this application. Must be fitted with an adjustable nebulizer with inert capillary and venturi. Specify materials of construction

Atomizer Mounting and Adjustment

Atomizer mounting mechanism should be suitable for flame, vapor and graphite furnace Must allow rotation of the burner through a full 90 degrees without having to remove flame shields or extinguish the flame

Flame Performance

Sensitivity

A minimum absorbance of 0.9 is required from a 5 mg/L copper standard using an air-acetylene flame and aspirating at min. flow of 7.2 mL/min.

Precision

The percent relative standard deviation (%RSD) from ten 5 second integrations must be equal to or better than 0.5% for the same 5 mg/L copper solution aspirating at 5.0mL/min.

Data system

IBM-compatible PC with Intel processor (2 GHz), 2 GB RAM, min. 250 GB hard drive, 8x/4x/32x CD-RW (read/write), 17" color monitor and graphics card supporting 1024 x 768 resolution, 16 bit sound card and speakers, color printer, at least 1 USB port, 2 serial (RS 232) ports,

Windows 7 Professional operating system (Service Pack 1) installed, and PCI-IEEE interface card to allow control of the spectrometer.

Software

The instrument control software must be a 64 bit system operating under Microsoft Windows 7 operating system, and must support two modes of operational sequencing:

- all elements determined sample by sample
- all samples determined element by element Must provide multi-tasking access to third party software applications including spreadsheets, word processors etc

Quality Control

Must provide complete Quality Control software package that includes the following minimum protocols: QC blank, QC standard, QC spike, Duplicates, Precision (replicate %RSD), Correlation Coefficient and Detection Limit tests. Each test should provide a choice of user selected error action options, including Stop, Flag and continue, Retry, Recalibrate and repeat, and Switch to next method. All data to be automatically date and time stamped

Correction Capability

Weight, volume and dilution correction must be provided, with ability to import sample labels and weight/volume/dilution correction factors in ASCII format

Password Protection

The system must include some form of password management including protection against modification and deletion of data, methods and sequences

Sample Analysis

Full data editing of all solution results including calibration standards is required After data editing, all results related to the edited solution must be automatically updated. If a standard is altered, all associated sample results must be recalculated Must also include the ability to pause the run, analyze a "STAT" sample, and then continue the run from last sample analyzed before the "STAT".

HELP System

Software must provide a comprehensive HELP system with context sensitive content, including video and audio instruction on operation. Help system must feature cross-referencing on key words and a central index.

Data display

It must be possible to simultaneously display signal graphics,

calibration graphics, current method summary and a report to screen, allowing previous results from an automated determination to be reviewed while the analysis is in progress Each solution result must be displayed in large double height numbers indicating concentration, mean and current absorbance and precision The current solution/sample label must be indicated on the screen Overlay facilities for samples and standards signal graphics –specify flexibility of overlay modes Graphics cursor displaying atomic absorbance or intensity, background, time, temperature and concentration required To meet GLP chain of custody requirements all stored graphics must be identified by their sample or solution label

Measurement Modes

In all peak measurement modes, data must be stored in both height and area so that the peak measurement mode can be changed after analysis. All associated sample results should be updated automatically when changing the measurement mode. A different number of replicates must be selectable for both standards and samples Intelligent selection of measurement time based on precision must be provided for flame, furnace and vapor modes

LIMS Support

It must be possible to automatically direct data into a LIMS system for real time data transfer. Sample labels and sample select marks must also be transferable to the LIMS. Specify how this is achieved.

Calibration

Must support calibration with up to 10 standards in both normal calibration and standard additions modes Standards must be randomly selectable on a per method basis Separate calibration and sample blanks must be provided Bracketing standards mode with two closely spaced concentrations standards is required Recalibration and reslope rates must be programmable separately for each method System must provide a choice of least squares best fit calibration algorithms including Linear, Quadratic and Cubic fits. Specify any additional algorithms available Available calibration goodness of fit diagnostics must include slope, X and Y intercepts, correlation coefficient, curve equation coefficients and residuals. Specify any other curve fit diagnostics supplied Built-in excessive curvature and inflection tests must also be provided

Graphite Furnace System

Graphite furnace system to be integrated with the instrument and allow multi-element atomic absorption determinations with deuterium background correction. The graphite furnace system must include an automatic sampler. Must be compatible with a range of accessories, including High intensity boosted discharge hollow cathode lamps and Vapor generation accessory (allowing unattended hydride

determinations to be performed). Specify how this requirement is achieved.

Graphite Furnace Design

The graphite furnace must provide Constant Temperature within the tube. Specify how this is achieved. Graphite furnace design must have separate external and internal gas flows with 2 stage external gas flow to enable reduction in gas consumption during analysis. Graphite furnace design must provide for the option of video viewing inside the graphite tube while the furnace is in operation. Specify how this is achieved. Graphite furnace temperature control must be achieved using a predictive mechanism incorporating cooling water temperature compensation. Temperature control systems utilizing optical sensors are not acceptable due to the variable response as the tube ages. Heating rates must be software controlled for reproducibility and to minimize temperature overshoot. Maximum heating rate required 2000°C/sec. System must provide 20 temperature program steps either ramp or hold, with temperature programmable from 40 to 3000°C in 1° increments. Must include interlocks on Inert gas pressure; Water temperature & pressure; Transformer temperature and Graphite Tube failure. Specify any additional safety interlocks provided Must provide rapid release mechanism for easy tube replacement.

Performance

Lifetime of the graphite tube should exceed 5000 firings for an aqueous Cu standard using an atomization temperature of 2300 deg. C. Minimum absorbance of 0.15 required for 10uL injection of 25 ug/L Cu standard

AutoSampler for Graphite Furnace Operation

Automatic syringe based autosampler required for graphite furnace AAS operation. It must include the following capabilities: Solution dispensing range from 1–70 microlitres with minimum injection volume 1 microlitre and < 1% repeatability of dispensed volume Automatic preparation of 1–10 standards from a bulk standard for standard additions and normal calibrations Automatic sample spiking during analysis Automatic over range volume reduction of any sample which is out of the calibration range. Specify how this is achieved. Must provide min. sample capacity of 135 solutions with ability to exchange carousels during analysis to extend capacity up to 999 samples It must be possible to locate bulk standards, quality control test solutions and modifiers in any sampler location. One litre capacity pressurized rinse vessel required. Overflow rinse station design is required to ensure internal and external rinsing of capillary Each solution collected in the dispensing capillary must be separated by an air gap to avoid cross contamination Injection Modes must include Multiple injection facility with capability to inject up to 3 modifiers (either before, with or after the

sample); Heated Injection facility with programmable temperature from 40 – 200 deg. C and programmable injection rate.

After Sales Support

Specify name of local representative and support provided by them, including number of staff available for nearest (or national) service support Indicate what training or tutorials are provided at installation Manufacturer's warranty on spectrometer and accessories must be a minimum of 12 months Warranty must be unconditional including all parts, travel and labour at no cost to customer If warranty is otherwise limited indicate what is covered by warranty

Vapor Generation Accessory

Continuous flow vapor generation required for the determination of Hg, As, Se, Sb, Te, Bi and Sn at ug/L concentrations.

Construction must allow rapid changeover between elements with conflicting chemistry (e.g.: As and Hg). Changeover must be modular.

Performance of the system must allow 3 replicate readings to be achieved from 1 sample using < 8 mLs of sample with analysis time of 1 min. or better. Precision from the 3 replicate readings must be 1 – 2 % RSD

240 LOCK OUT – SPECIFICATION DOCUMENT FOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER

Fully automated double beam spectrometer for fast multi-element flame atomic absorption and emission determinations. Selected manufacturer must be certified to ISO 9001 standards. Please provide certificate of registration for the manufacturer. The ability to purge the complete interior of the instrument using a flow of clean air is mandatory to exclude dust, dirt and acid fumes and maximize instrument life.

Optics

The optical system shall be fully reflective and shall not contain any refractive components such as lenses and/or optical fibres to ensure optimum transmission efficiency Optical components shall be overcoated with quartz for protection and enhanced UV performance. The optical system should be mounted on a rigid, cast metallic base and be fully sealed from the ambient air to ensure long life. The optics shall consist of 2 fixed light paths – one for the sample beam and one for the reference beam. The ratio of the sample and reference beam intensities shall be continuously monitored at the applied mains frequency (50 or 60 Hz) as a minimum. The optics should utilize a single beam splitter and a rotating mirror system to achieve the 2 fixed light paths. The performance of the optical system shall allow the measurement of Cesium (Cs) at 852.1 nm and Arsenic (As) at 189.0 nm using normal hollow cathode lamps. Computer controlled

wavelength and slit selection with automatic peaking on each analytical wavelength Wavelength repeatability ± 0.040 nm or better Slit height setting should be adjustable over range 0.2 – 1.0 nm plus at least one reduced height slit should be available for graphite furnace operation Light detection shall be accomplished using a single, selected wide range photomultiplier tube covering the full wavelength range Monochromator design should feature a Holographic grating with minimum of 1200 lines/mm

Lamp support

Support for minimum of four lamps required. Lamps must be installed in fixed positions and selected using a mirror to enable fast lamp selection Hollow cathode lamps shall be mounted using industry standard octal bases without the need for clamps or leads The lamp power supply must allow simultaneous operation of ALL lamps, and provide option to leave lamps on or automatically switch off at the end of analysis Lamps must be electronically modulated for better sensitivity and extended lifetime System must be compatible with:

- Coded lamps for automatic lamp recognition without adaptors
- Multi-element coded lamps for increased element capacity and automatic selection of next element
- Economical uncoded lamps Lamps must be manufactured by AA supplier to ensure quality and support Warranty on hollow cathode lamps must be at least 5000 mA hours or 12 months

Background Correction (flame operation)

High speed deuterium background corrector with 2 ms response time required for accurate correction of fast background signals. Error in correction to be < 2 % at 2 Abs. background to ensure accurate correction of fast background signals. Specify performance achieved Smith–Heitje background correction is not acceptable due to the slow speed of background correction Zeeman background correction in flame operation is not acceptable due to the loss of sensitivity Correction range 185 to 425 nm to total 2.5 absorbance Electronic modulation with automatic gain attenuation for improved beam balance The deuterium lamp must be certified as being user adjustable and user replaceable without the need to remove instrument covers

Gas Control

Must provide following capabilities: Automatic changeover between air and nitrous oxide flames Automatic flame ignition and flame off sequencing Separate flame-on and flame-off buttons

Safety System

All interlocks must be made without the use of connecting cables, restraining wires or tools A minimum of 8 safety interlocks required, monitoring:

- Burner type
- Burner installation
- Liquid trap
- Pressure relief bung
- Flame operation
- Flame shield
- Oxidant pressure
- Mains power Separate upper and lower flame shields required to protect operator from heat and UV radiation Must allow external adjustment of all burner controls An instrument chimney which contains the nitrous oxide flame must also be provided

Flame Atomization System

Spraychamber Requirements

All gas hoses and connections must be made internally, to minimize exposure of hoses to physical damage, corrosion, heat and UV radiation Must be possible to remove and disassemble in seconds, without special tools. Specify design elements which contribute to rapid spraychamber clean-out Liquid trap must be fixed to the spraychamber and the liquid level interlock must be an integral part of the liquid trap Impact bead required with mechanism to allow external adjustment (without tools) Impact bead must be available for use with both air-acetylene and nitrous oxide-acetylene flames Must be possible to install mixing paddles for improved mixing inside the spraychamber and still retain use of the impact bead for improved performance A pressure relief bung is required to relieve pressure in case of flashback. The ejection of the burner and the use of restraining cables or keys on the burner is not acceptable Spraychamber must be capable of handling acids, alkalis and organic solvents. Specify materials of construction. Aluminium or polypropylene construction is not acceptable for this application. Must be fitted with an adjustable nebulizer with inert capillary and venturi. Specify materials of construction

Atomizer Mounting and Adjustment

Atomizer mounting mechanism should be suitable for flame, vapor and graphite furnace Must allow rotation of the burner through a full 90 degrees without having to remove flame shields or extinguish the flame

Flame Performance

Sensitivity

A minimum absorbance of 0.9 is required from a 5 mg/L copper standard using an air-acetylene flame and aspirating at min. flow of 7.2 mL/min.

Precision

The percent relative standard deviation (%RSD) from ten 5 second integrations must be equal to or better than 0.5% for the same 5 mg/L copper solution aspirating at 5.0mL/min.

Data system

IBM-compatible PC with Intel processor (2 GHz), 2 GB RAM, min. 250 GB hard drive, 8x/4x/32x CD-RW (read/write), 17" color monitor and graphics card supporting 1024 x 768 resolution, 16 bit sound card and speakers, color printer, at least 1 USB port, 2 serial (RS 232) ports, Windows 7 Professional operating system (Service Pack 1 or later) installed, and PCI-IEEE interface card to allow control of the spectrometer.

Software

The instrument control software must be a 64 bit system operating under Microsoft Windows 7 operating system. Must provide multi-tasking access to third party software applications including spreadsheets, word processors etc

Quality Control

Must provide complete Quality Control software package that includes the following minimum protocols: QC blank, QC standard, QC spike, Duplicates, Precision (replicate %RSD), Correlation Coefficient and Detection Limit tests. Each test should provide a choice of user selected error action options, including Stop, Flag and continue, Retry, Recalibrate and repeat, and Switch to next method. All data to be automatically date and time stamped

Correction Capability

Weight, volume and dilution correction must be provided, with ability to import sample labels and weight/volume/dilution correction factors in ASCII format

Password Protection

The system must include some form of password management including protection against modification and deletion of data, methods and sequences

Sample Analysis

Full data editing of all solution results including calibration standards is required After data editing, all results related to the edited solution must be automatically updated. If a standard is altered, all associated sample results must be recalculated Must also include the ability to pause the run, analyze a "STAT" sample, and then continue the run from last sample analyzed before the "STAT".

HELP System

Software must provide a comprehensive HELP system with context sensitive content, including video and audio instruction on operation. Help system must feature cross-referencing on key words and a central index.

Data display

It must be possible to simultaneously display signal graphics, calibration graphics, current method summary and a report to screen, allowing previous results from an automated determination to be reviewed while the analysis is in progress Each solution result must be displayed in large double height numbers indicating concentration, mean and current absorbance and precision The current solution/sample label must be indicated on the screen Overlay facilities for samples and standards signal graphics –specify flexibility of overlay modes Graphics cursor displaying atomic absorbance or intensity, background, time, temperature and concentration required To meet GLP chain of custody requirements all stored graphics must be identified by their sample or solution label

Measurement Modes

In all peak measurement modes, data must be stored in both height and area so that the peak measurement mode can be changed after analysis. All associated sample results should be updated automatically when changing the measurement mode. A different number of replicates must be selectable for both standards and samples Intelligent selection of measurement time based on precision must be provided for flame, furnace and vapor modes

LIMS Support

It must be possible to automatically direct data into a LIMS system for real time data transfer. Sample labels and sample select marks must also be transferable to the LIMS. Specify how this is achieved.

Calibration

Must support calibration with up to 10 standards in both normal calibration and standard additions modes Standards must be randomly selectable on a per method basis Separate calibration and sample blanks must be provided Bracketing standards mode with two closely spaced concentrations standards is required Recalibration and reslope rates must be programmable separately for each method System must provide a choice of least squares best fit calibration algorithms including Linear, Quadratic and Cubic fits. Specify any additional algorithms available Available calibration goodness of fit diagnostics must include slope, X and Y intercepts, correlation coefficient, curve equation coefficients and residuals. Specify any other curve fit diagnostics supplied Built-in excessive curvature and inflection tests must also be provided

Graphite Furnace System

Graphite furnace system to be integrated with the instrument and allow multi-element atomic absorption determinations with deuterium background correction. The graphite furnace system must include an automatic sampler. Must be compatible with a range of accessories, including High intensity boosted discharge hollow cathode lamps and Vapor generation accessory (allowing unattended hydride determinations to be performed). Specify how this requirement is achieved.

Graphite Furnace Design

The graphite furnace must provide Constant Temperature within the tube. Specify how this is achieved. Graphite furnace design must have separate external and internal gas flows with 2 stage external gas flow to enable reduction in gas consumption during analysis. Graphite furnace design must provide for the option of video viewing inside the graphite tube while the furnace is in operation. Specify how this is achieved.

Graphite furnace temperature control must be achieved using a predictive mechanism incorporating cooling water temperature compensation. Temperature control systems utilizing optical sensors are not acceptable due to the variable response as the tube ages. Heating rates must be software controlled for reproducibility and to minimize temperature overshoot. Maximum heating rate required 2000 °C/sec. System must provide 20 temperature program steps either ramp or hold, with temperature programmable from 40 to 3000 °C in 1 ° increments. Must include interlocks on Inert gas pressure; Water temperature & pressure; Transformer temperature and Graphite Tube failure. Specify any additional safety interlocks provided Must provide rapid release mechanism for easy tube replacement.

Performance

Lifetime of the graphite tube should exceed 5000 firings for an aqueous Cu standard using an atomization temperature of 2300 deg. C. Minimum absorbance of 0.15 required for 10uL injection of 25 ug/L Cu standard

AutoSampler for Graphite Furnace Operation

Automatic syringe based autosampler required for graphite furnace AAS operation. It must include the following capabilities: Solution dispensing range from 1–70 microlitres with minimum injection volume 1 microlitre and < 1 % repeatability of dispensed volume Automatic preparation of 1–10 standards from a bulk standard for standard additions and normal calibrations Automatic sample spiking during analysis Automatic over range volume reduction of any sample which is out of the calibration range. Specify how this is achieved. Must provide min. sample capacity of 135 solutions with ability to exchange

carousels during analysis to extend capacity up to 999 samples It must be possible to locate bulk standards, quality control test solutions and modifiers in any sampler location. One litre capacity pressurized rinse vessel required. Overflow rinse station design is required to ensure internal and external rinsing of capillary Each solution collected in the dispensing capillary must be separated by an air gap to avoid cross contamination Injection Modes must include Multiple injection facility with capability to inject up to 3 modifiers (either before, with or after the sample); Heated Injection facility with programmable temperature from 40 – 200 deg. C and programmable injection rate.

After Sales Support

Specify name of local representative and support provided by them, including number of staff available for nearest (or national) service support Indicate what training or tutorials are provided at installation Manufacturer's warranty on spectrometer and accessories must be a minimum of 12 months Warranty must be unconditional including all parts, travel and labour at no cost to customer If warranty is otherwise limited indicate what is covered by warranty

Vapor Generation Accessory

Continuous flow vapor generation required for the determination of Hg, As, Se, Sb, Te, Bi and Sn at ug/L concentrations. Construction must allow rapid changeover between elements with conflicting chemistry (e.g.: As and Hg). Changeover must be modular. Performance of the system must allow 3 replicate readings to be achieved from 1 sample using < 8 mLs of sample with analysis time of 1 min. or better. Precision from the 3 replicate readings must be 1 – 2 % RSD

280 FS LOCK OUT –SPECIFICATION DOCUMENT FOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER

Fully automated double beam spectrometer for fast multi-element flame atomic absorption and emission determinations. The system must be capable of determining at least 8 elements in a solution before moving to the next solution. The flame stoichiometry must be optimized for each element during these multi-element determinations. Sample consumption should not exceed 12 mL for the determination of 10 elements in 1 sample, using the same flame type, and should achieve a maximum precision of 1 % RSD. Selected manufacturer must be certified to ISO 9001 standards. Please provide certificate of registration for the manufacturer. The ability to purge the complete interior of the instrument using a flow of clean air is mandatory to exclude dust, dirt and acid fumes and maximize instrument life.

Optics

The optical system shall be fully reflective and shall not contain any refractive components such as lenses and/or optical fibres to

ensure optimum transmission efficiency Optical components shall be overcoated with quartz for protection and enhanced UV performance. The optical system should be mounted on a rigid, cast metallic base and be fully sealed from the ambient air to ensure long life. The optics shall consist of 2 fixed light paths – one for the sample beam and one for the reference beam. The ratio of the sample and reference beam intensities shall be continuously monitored at the applied mains frequency (50 or 60 Hz) as a minimum. The optics should utilize a single beam splitter and a rotating mirror system to achieve the 2 fixed light paths. The performance of the optical system shall allow the measurement of Cesium (Cs) at 852.1 nm and Arsenic (As) at 189.0 nm using normal hollow cathode lamps. Computer controlled wavelength and slit selection with automatic peaking on each analytical wavelength Wavelength repeatability ± 0.035 nm or better Slit height setting should be adjustable over range 0.1 – 1.0 nm plus at least one reduced height slit should be available for graphite furnace operation Light detection shall be accomplished using a single, selected wide range photomultiplier tube covering the full wavelength range Monochromator design should be based on a minimum focal length of 330 mm and feature a Holographic grating with minimum of 1800 lines/mm and wavelength range from 185–900 nm

Lamp support

Support for eight lamps required. Lamps must be installed in fixed positions and selected using a fast motorized mirror to enable fast lamp selection Hollow cathode lamps shall be mounted using industry standard octal bases without the need for clamps or leads The lamp power supply must allow simultaneous operation of ALL lamps, and provide option to leave lamps on or automatically switch off at the end of analysis Lamps must be electronically modulated for better sensitivity and extended lifetime System must be compatible with:

- Coded lamps for automatic lamp recognition without adaptors
- Multi-element coded lamps for increased element capacity and automatic selection of next element
- Economical uncoded lamps
- High intensity boosted discharge lamps for low noise and best detection limits Lamps must be manufactured by AA supplier to ensure quality and support

Background Correction (flame operation)

High speed deuterium background corrector with 2 ms response time required for accurate correction of fast background signals. Error in correction to be < 2 % at 2 Abs. background to ensure accurate correction of fast background signals. Specify performance achieved Smith-Heitje or self reversal background correction is not acceptable due to the slow speed of background correction Zeeman background correction in flame operation is not acceptable due to the loss of

sensitivity Correction range 185 to 425 nm to total 2.5 absorbance Electronic modulation with automatic gain attenuation for improved beam balance The deuterium lamp must be certified as being user adjustable and user replaceable without the need to remove instrument covers

Gas Control

Must be programmable (software controlled) for every element in flame mode, including if multiple elements are sequenced together in an automated determination Gas control must provide gas flow change within 30 ms after selection of required flows Automatic changeover between air and nitrous oxide flames Automatic flame ignition and flame off sequencing Separate flame-on and flame-off buttons

Safety System

All interlocks must be made without the use of connecting cables, restraining wires or tools A minimum of 8 safety interlocks required, monitoring:

- Burner type
- Burner installation
- Liquid trap
- Pressure relief bung
- Flame operation
- Flame shield
- Oxidant pressure
- Mains power Separate upper and lower flame shields required to protect operator from heat and UV radiation Must allow external adjustment of all burner controls An instrument chimney which contains the nitrous oxide flame must also be provided

Flame Atomization System

Spray chamber Requirements

All gas hoses and connections must be made internally, to minimize exposure of hoses to physical damage, corrosion, heat and UV radiation Must be possible to remove and disassemble in seconds, without special tools. Specify design elements which contribute to rapid spray chamber clean-out Liquid trap must be fixed to the spray chamber and the liquid level interlock must be an integral part of the liquid trap Impact bead required with mechanism to allow external finger adjustment (without tools) Impact bead must be available for use with both air-acetylene and nitrous oxide-acetylene flames Must be possible to install mixing paddles for improved mixing inside the spray chamber and still retain use of the impact bead for improved performance A pressure relief bung is required to relieve pressure in case of flashback. The ejection of the burner and the use of restraining

cables or keys on the burner is not acceptable Spray chamber must be capable of handling acids, alkalis and organic solvents. Specify materials of construction. Aluminium or polypropylene construction is not acceptable for this application.

Must be fitted with an adjustable nebulizer with inert capillary and venturi. Specify materials of construction

Atomizer Mounting and Adjustment

Atomizer mounting mechanism should be suitable for flame, vapor and graphite furnace Must allow rotation of the burner through a full 90 degrees without having to remove flame shields or extinguish the flame

Flame Performance

Sensitivity

A minimum absorbance of 0.9 is required from a 5 mg/L copper standard using an air-acetylene flame and aspirating at min. flow of 7.2 mL/min.

Precision

The percent relative standard deviation (%RSD) from ten 5 second integrations must be equal to or better than 0.5% for the same 5 mg/L copper solution aspirating at 5.0mL/min.

Data system

IBM-compatible PC with Pentium 4 processor (2 GHz), 512 RAM, min. 40 GB hard drive, 8x/4x/32x CD-RW (read/write), 17" color monitor and graphics card supporting 1024 x 768 resolution, 16 bit sound card and speakers, color printer, at least 1 USB port, 2 serial (RS 232) ports, Windows 7 Professional 64 bit operating system (Service Pack 1) installed, and PCI-IEEE interface card to allow control of the spectrometer.

Software

The instrument control software must be a 64 bit system operating under Microsoft Windows 7 Professional operating system, and must support two modes of operational sequencing:

- all elements determined sample by sample
- all samples determined element by element Must provide multi-tasking access to third party software applications including spreadsheets, word processors etc

Quality Control

Must provide complete Quality Control software package that includes the following minimum protocols: QC blank, QC standard, QC spike, Duplicates, Precision (replicate %RSD), Correlation Coefficient

and Detection Limit tests. Each test has error action options, including Stop, Flag and continue, Retry, Recalibrate and repeat, and Switch to next method. All data to be automatically date and time stamped

Correction Capability

Weight, volume and dilution correction must be provided, with ability to import sample labels and weight/volume/dilution correction factors in ASCII format

Password Protection

The system must include system password management including protection against modification and deletion of data, methods and sequences

Sample Analysis

Full data editing of all solution results including calibration standards is required After data editing, all results related to the edited solution must be automatically updated. If a standard is altered, all associated sample results must be recalculated Must also include the ability to pause the run, analyze a "STAT" sample, and then continue the run from last sample analyzed before the "STAT".

HELP System

Software must provide a comprehensive HELP system with context sensitive content, including video and audio instruction on operation. Help system must feature cross-referencing on key words and a central index.

Data display

It must be possible to simultaneously display signal graphics, calibration graphics, current method summary and a report to screen, allowing previous results from an automated determination to be reviewed while the analysis is in progress Each solution result must be displayed in large double height numbers indicating concentration, mean and current absorbance and precision The current solution/sample label must be indicated on the screen Overlay facilities for samples and standards signal graphics –specify flexibility of overlay modes Graphics cursor displaying atomic absorbance or intensity, background, time, temperature and concentration required To meet GLP chain of custody requirements all stored graphics must be identified by their sample or solution label

Measurement Modes

In all peak measurement modes, data must be stored in both height and area so that the optimum measurement mode can be reviewed at a later time A different number of replicates must be selectable for both standards and samples Intelligent selection of measurement time

based on precision must be provided for flame, furnace and vapor modes

LIMS Support

It must be possible to automatically direct data into a LIMS system for real time data transfer. Sample labels and sample select marks must also be transferable to the LIMS.

Calibration

Must support calibration with up to 10 standards in both normal calibration and standard additions modes is required Standards must be randomly selectable on a per method basis Separate calibration and sample blanks must be provided Bracketing standards mode with two closely spaced concentrations standards is required Signal Expansion factor of 0.1–100 available in all calibration modes Recalibration and reslope rates must be programmable separately for each method System must provide a choice of least squares best fit calibration algorithms including Linear, Quadratic and Cubic fits. Specify any additional algorithms available Available calibration goodness of fit diagnostics must include slope, X and Y intercepts, correlation coefficient, curve equation coefficients and residuals. Specify any other curve fit diagnostics supplied Built-in excessive curvature and inflection tests must also be provided

After Sales Support

Specify name of local representative and support provided by them, including number of staff available for nearest (or national) service support Indicate what training or tutorials are provided at installation Manufacturer's warranty on spectrometer and accessories must be a minimum of 12 months Warranty must be unconditional including all parts, travel and labour at no cost to customer If warranty is otherwise limited indicate what is covered by warranty

AA 55 LOCK OUT – SPECIFICATION DOCUMENT FOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER

Semi automated double beam spectrometer for multi-element flame atomic absorption and emission determinations. Selected manufacturer must be certified to ISO 9001 standards. Please provide certificate of registration for the manufacturer. The ability to purge the complete interior of the instrument using a flow of clean air is mandatory to exclude dust, dirt and acid fumes and maximize instrument life.

After Sales Support

Specify name of local representative and support provided by them, including number of staff available for nearest (or national) service

support Indicate what training or tutorials are provided at installation Manufacturer's warranty on spectrometer and accessories must be a minimum of 12 months Warranty must be unconditional including all parts, travel and labour at no cost to customer If warranty is otherwise limited indicate what is covered by warranty

Optics

The optical system shall be fully reflective and shall not contain any refractive components such as lenses and/or optical fibres to ensure optimum transmission efficiency Optical components shall be overcoated with quartz for protection and enhanced UV performance. The optical system should be mounted on a rigid, cast metallic base and be fully sealed from the ambient air to ensure long life. The optics shall consist of 2 fixed light paths – one for the sample beam and one for the reference beam. The ratio of the sample and reference beam intensities shall be continuously monitored at the applied mains frequency (50 or 60 Hz) as a minimum. The optics should utilize a single beam splitter and a rotating mirror system to achieve the 2 fixed light paths. The performance of the optical system shall allow the measurement of Cesium (Cs) at 852.1 nm and Arsenic (As) at 189.0 nm using normal hollow cathode lamps. Computer controlled wavelength and slit selection with automatic peaking on each analytical wavelength Wavelength repeatability ± 0.040 nm or better Slit height setting should be adjustable over range 0.2 – 1.0 nm plus at least one reduced height slit should be available for graphite furnace operation Light detection shall be accomplished using a single, selected wide range photomultiplier tube covering the full wavelength range Monochromator design should feature a Holographic grating with minimum of 1200 lines/mm

Lamp support

Support for minimum of two lamps required with automatic selection of the operating lamp Lamps must be installed in fixed positions using industry standard octal bases without the need for clamps or leads The lamp power supply must allow simultaneous operation of ALL lamps, and provide option to leave lamps on or automatically switch off at the end of analysis Lamps must be electronically modulated for better sensitivity and extended lifetime System must be compatible with:

- Coded lamps for automatic lamp recognition without adaptors
- Multi-element coded lamps for increased element capacity and automatic selection of next element
- Economical uncoded lamps Lamps must be manufactured by AA supplier to ensure quality and support Warranty on hollow cathode lamps must be at least 5000 mA hours or 12 months

Background Correction (flame operation)

High speed deuterium background corrector with 2 ms response time required for accurate correction of fast background signals. Error in correction to be $< 2\%$ at 2 Abs. background to ensure accurate correction of fast background signals. Specify performance achieved Smith–Heitje background correction is not acceptable due to the slow speed of background correction Zeeman background correction in flame operation is not acceptable due to the loss of sensitivity Correction range 185 to 425 nm to total 2.5 absorbance Electronic modulation with automatic gain attenuation for improved beam balance The deuterium lamp must be certified as being user adjustable and user replaceable without the need to remove instrument covers

Gas Control

Must provide following capabilities: Automatic changeover between air and nitrous oxide flames Automatic flame ignition and flame off sequencing Separate flame–on and flame–off buttons

Safety System

All interlocks must be made without the use of connecting cables, restraining wires or tools A minimum of 8 safety interlocks required, monitoring:

- Burner type
- Burner installation
- Liquid trap
- Pressure relief bung
- Flame operation
- Flame shield
- Oxidant pressure
- Mains power Separate upper and lower flame shields required to protect operator from heat and UV radiation Must allow external adjustment of all burner controls An instrument chimney which contains the nitrous oxide flame must also be provided

Flame Atomization System

Spraychamber Requirements

All gas hoses and connections must be made internally, to minimize exposure of hoses to physical damage, corrosion, heat and UV radiation Must be possible to remove and disassemble in seconds, without special tools. Specify design elements which contribute to rapid spraychamber clean–out Liquid trap must be fixed to the spraychamber and the liquid level interlock must be an integral part of the liquid trap Impact bead required with mechanism to allow

external adjustment (without tools) Impact bead must be available for use with both air–acetylene and nitrous oxide–acetylene flames Must be possible to install mixing paddles for improved mixing inside the spraychamber and still retain use of the impact bead for improved performance A pressure relief bung is required to relieve pressure in case of flashback. The ejection of the burner and the use of restraining cables or keys on the burner is not acceptable Spraychamber must be capable of handling acids, alkalis and organic solvents. Specify materials of construction. Aluminium or polypropylene construction is not acceptable for this application.

Must be fitted with an adjustable nebulizer with inert capillary and venturi. Specify materials of construction

Atomizer Mounting and Adjustment

Atomizer mounting mechanism should be suitable for flame and vapor. Must allow rotation of the burner through a full 90 degrees without having to remove flame shields or extinguish the flame

Flame Performance

Sensitivity

A minimum absorbance of 0.9 is required from a 5 mg/L copper standard using an air–acetylene flame and aspirating at min. flow of 7.2 mL/min.

Precision

The percent relative standard deviation (%RSD) from ten 5 second integrations must be equal to or better than 0.5% for the same 5 mg/L copper solution aspirating at 5.0mL/min.

User interface

System must feature an integral LCD screen and built–in keyboard to allow stand alone operation LCD screen must display sample results from flame and vapor modes with sample labels in the left hand column, concentration results, precision (% RSD) and mean absorbance for the selected element in the other columns. During analysis, the LCD screen should display a real time absorbance bar with display of current element, conc./Abs. and precision The keyboard should include dedicated keys for major functions such as 'Read', 'Optimize' and 'Calibrate' Interface must be switchable to enable display in alternate languages. As a minimum, the following languages should be supported –English, French, German, Italian, Spanish and Japanese (Katakana). Specify any other languages supported. Must provide the option to use an external PC for instrument control by connecting a compatible PC with a compatible interface card, interfacing cable and software application for instrument control

Measurement Modes

User should be able to specify the number of replicates measured Intelligent selection of measurement time based on precision must be provided for flame and vapor modes

Calibration

Must support calibration with up to 5 standards. The number of standards used must be method selectable Separate calibration and sample blanks must be provided Must be possible to perform a Reslope standard measurement, repeat individual standards or perform a complete Recalibration at any time Built–in upward and excessive curvature, slope and inflection tests for the calibration must be provided Must be possible to display the calibration graph on screen to check fit and linearity. A cursor must be provided to enable absorbance and concentration to be read from the calibration.

Methods

All recommended method parameters to be recalled after selecting an element for analysis Interface must provide capability for method storage. Specify the maximum number of methods that can be stored

Reports

Must be possible to output results to a compatible printer during analysis Must support output in printer and LIMS file formats for easy transfer of data to other applications Reports should include as a minimum calibration data, instrument parameters, all replicate readings, mean concentration, mean absorbance and precision (% RSD) for each sample

Errors and Help System

Status of instrument must be continuously displayed to the operator. The use of icons to achieve this are acceptable

On–line Cookbook

Method parameters "cookbook" information must be provided for each element. This should include details of alternate wavelengths that are available

Vapor Generation Accessory

Continuous flow vapor generation required for the determination of Hg, As, Se, Sb, Te, Bi and Sn at ug/L concentrations.

Construction must allow rapid changeover between elements with conflicting chemistry (e.g.: As and Hg). Changeover must be modular.

Performance of the system must allow 3 replicate readings to be achieved from 1 sample using < 8 mL of sample with analysis time of 1 min. or better. Precision from the 3 replicate readings must be 1 – 2 % RSD

AA 240 ZEEMAN – SPECIFICATION DOCUMENT FOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER

Fully automated spectrometer for multi-element determination using the Zeeman graphite furnace atomic absorption technique.

Selected manufacturer must be certified to ISO 9001 standards. Please provide certificate of registration for the manufacturer.

The ability to purge the complete interior of the instrument using a flow of clean air is mandatory.

Optics

The optical system shall be fully reflective and shall not contain any refractive components such as lenses and/or optical fibres to ensure optimum transmission efficiency Optical components shall be overcoated with quartz and mounted on a rigid, metallic base and fully sealed from the ambient air to ensure long life. The optics shall consist of a single fixed light path with a high efficiency polarizer. The performance of the optical system shall allow the measurement of Cesium (Cs) at 852.1 nm and Arsenic (As) at 189.0 nm using normal hollow cathode lamps.

Monochromator

Czerny Turner 0.25 m focal length monochromator with microstepping driver for enhanced resolution Holographic grating with minimum of 1200 lines/mm required Wavelength range 185–900 nm Computer controlled wavelength and slit selection with automatic peaking on each analytical wavelength Wavelength repeatability ± 0.040 nm or better Slits of 0.2, 0.5 and 1.0 nm full height plus a minimum of a single 0.5 nm reduced height slit (for graphite furnace operation) required. Specify any other slits provided Light detection shall be accomplished using a single, selected wide range photomultiplier tube covering the full wavelength range

Lamp support

Support for a minimum of four lamps required. Lamps must be mounted in fixed positions as conventional rotating turrets are too slow and the vibration may reduce lamp life. Lamp selection should be achieved using a fast motorized mirror, enabling fast lamp selection. Hollow cathode lamps shall be mounted using industry standard "octal" based hollow cathode lamps without the need for clamps or leads The system must be capable of supporting high intensity lamp operation without requiring an external lamp power supply. Specify how

this is achieved. Lamps must be electronically modulated for better sensitivity and extended lifetime System must be compatible with:

- Coded lamps for automatic lamp recognition without adaptors
- Multi-element coded lamps for increased element capacity and automatic selection of next element
- Economical uncoded lamps
- High intensity boosted discharge lamps for low noise and best detection limits Lamps must be manufactured by AA supplier to ensure quality and support Warranty on hollow cathode lamps must be at least 5000 mA hours or 12 months

Graphite Furnace Operation

When operating in graphite furnace mode, system must be integrated with the instrument and allow multi-element atomic absorption determinations with Zeeman background correction. The graphite furnace system must include an automatic sampler.

Background Correction (Zeeman Graphite furnace operation)

AC Zeeman background correction is required over the wavelength range from 185–900 nm to 2.5 absorbance units for the background signal. Configuration must be based on the transverse Zeeman effect. Magnet field strength must be variable and PC controlled over range from 0.1–0.8 Tesla, enabling optimization of sensitivity for extended range capabilities and reduced interferences. Stray magnetic levels must comply with the guidelines established by the International Non-ionizing Radiation Committee of the International Radiation Protection Association for occupational exposure to stray magnetic fields. System must provide Zeeman background correction at least twice the applied mains frequency for best background correction accuracy. Specify the actual data collection frequency Time separation between background and total absorbance measurements should < 5 milliseconds. A three point polynomial interpolation routine must be applied to the collected background signal points to improve background correction accuracy. Linear interpolation (two point averaging) is not acceptable. Specify the interpolation procedure used Magnet power supply must be stabilized against mains voltage variations and coils sealed against moisture and corrosive vapors Magnet temperature must be safety interlocked to prevent overheating

Graphite Furnace Design

The graphite furnace must provide a Constant Temperature Zone within the tube. Graphite furnace design must feature separate external and internal gas flows with 2 stage external gas flow to enable reduction in gas consumption during by reducing gas flows during the long dry stage of the temperature program. Graphite furnace

design must provide capability for viewing images from the inside the graphite tube while the furnace is in operation. Specify how this is achieved. Graphite furnace temperature control must be achieved using a predictive mechanism incorporating cooling water temperature compensation. Systems utilizing optical feedback are not acceptable due to the variation in response as the tube ages. Heating rates must be software controlled for reproducibility and to minimize temperature overshoot. Maximum heating rate required 2000 °C/sec. System must provide 20 temperature program steps either ramp or hold, with temperature programmable from 40 to 3000 °C in 1 ° increments. Must include interlocks on Inert gas pressure; Water temperature & pressure; Transformer temperature; Graphite Tube failure and Zeeman magnet temperature. Specify any additional safety interlocks provided Must provide rapid release mechanism for easy tube replacement.

AutoSampler for Graphite Furnace Operation

Automatic precision syringe based sampler to be provided for use with the graphite furnace AAS. This must include the following capabilities: Dispensing range from 1–70 microlitres with minimum injection volume 1 microlitre and < 1 % repeatability of dispensed volume Automatic preparation of 1–10 standards from a bulk standard for standard additions and normal calibrations Automatic sample spiking during analysis Automatic over range volume reduction of any sample which is out of the calibration range. Specify how this is achieved. Must provide min. sample capacity of 55 solutions with ability to exchange carousels during analysis to extend capacity to 999 samples and capability to extend carousel capability to at least 130 solutions. It must be possible to locate bulk standards, quality control test solutions and modifiers in any sampler location. One litre capacity pressurized rinse vessel required. Overflow rinse station design required to ensure internal and external rinsing of capillary Each solution collected in the dispensing capillary must be separated by an air gap to avoid cross contamination Injection Modes must include Multiple injection facility with capability to inject up to 3 modifiers (either before, with or after the sample); Heated Injection facility with programmable temperature from 40 – 200 deg. C and programmable injection rate.

After Sales Support

Specify name of local representative and support provided by them, including number of staff available for nearest (or national) service support Indicate what training or tutorials are provided at installation Manufacturer's warranty on spectrometer and accessories must be a minimum of 12 months Warranty must be unconditional including all parts, travel and labour at no cost to customer If warranty is otherwise limited indicate what is covered by warranty

Data system

System must be capable of being controlled from an external IBM-compatible PC with Intelprocessor (2 GHz), 2 GB RAM, min. 250 GB hard drive, 8x/4x/32x CD-RW (read/write), 17" color monitor and graphics card supporting 1024 x 768 resolution, 16 bit sound card and speakers, color printer, at least 1 USB port, 2 serial (RS 232) ports, Windows 7 Professional operating system (Service Pack 1) installed using PCI-IEEE communications for instrument control.

Software

The instrument control software must be a 64 bit system operating under Microsoft Windows 7 operating system, and must support two modes of operational sequencing:

- all elements determined sample by sample
- all samples determined element by element Must provide multi-tasking access to third party software applications including spreadsheets, word processors etc

Quality Control

Must provide complete Quality Control software package that includes the following minimum protocols: QC blank, QC standard, QC spike, Duplicates, Precision (replicate %RSD), Correlation Coefficient and Detection Limit tests. Each test has error action options, including Stop, Flag and continue, Retry, Recalibrate and repeat, and Switch to next method. All data to be automatically date and time stamped

Correction Capability

Weight, volume and dilution correction must be provided, with ability to import sample labels and weight/volume/dilution correction factors in ASCII format

Password Protection

The system must include system password management including protection against modification and deletion of data, methods and sequences

Sample Analysis

Full data editing of all solution results including calibration standards is required After data editing, all results related to the edited solution must be automatically updated. If a standard is altered, all associated sample results must be recalculated Must also include the ability to pause the run, analyze a "STAT" sample, and then continue the run from last sample analyzed before the "STAT".

HELP System

Software must provide a comprehensive HELP system with context sensitive content, including video and audio instruction on operation. Help system must feature cross-referencing on key words and a central index.

Data display

It must be possible to simultaneously display signal graphics, calibration graphics, current method summary and a report to screen, allowing previous results from an automated determination to be reviewed while the analysis is in progress Each solution result must be displayed in large double height numbers indicating concentration, mean and current absorbance and precision The current solution/sample label must be indicated on the screen Overlay facilities for samples and standards signal graphics –specify flexibility of overlay modes Graphics cursor displaying atomic absorbance or intensity, background, time, temperature and concentration required To meet GLP chain of custody requirements all stored graphics must be identified by their sample or solution label and all data (including sample labels) should be stored in a single data file.

Measurement Modes

In all peak measurement modes, data must be stored in both height and area so that the optimum measurement mode can be reviewed at a later time A different number of replicates must be selectable for both standards and samples Intelligent selection of measurement time based on precision must be provided for flame, furnace and vapor modes

LIMS Support

It must be possible to automatically direct data into a LIMS system for real time data transfer. Sample labels and sample select marks must also be transferable to the LIMS.

Calibration

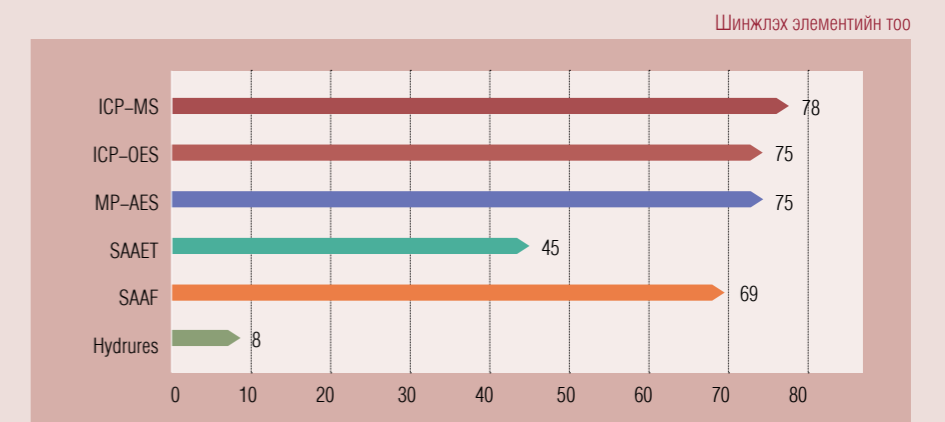
Must support calibration with up to 10 standards in both normal calibration and standard additions modes is required Standards must be randomly selectable on a per method basis Separate calibration and sample blanks must be provided Bracketing standards mode with two closely spaced concentrations standards is required Signal Expansion factor of 0.1–100 available in all calibration modes Recalibration and reslope rates must be programmable separately for each method System must provide a choice of least squares best fit calibration algorithms including Linear, Quadratic and Cubic fits. Specify any additional algorithms available Available calibration goodness of fit diagnostics must include slope, X and Y intercepts, correlation coefficient, curve equation coefficients and residuals. Specify any other curve fit diagnostics supplied Built-in excessive curvature and inflection tests must also be provided

Ажилентийн элементийн анализ хийдэг багажуудаар шинжлэх элементийг тоог харьцуулан харуулж байна.

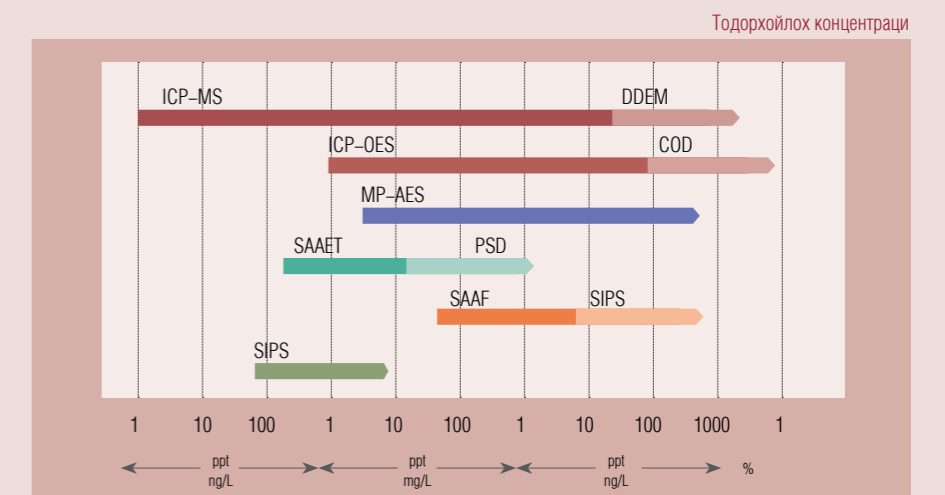
Энэхүү бүдүүвч зурагнаас элементийн анализ тодорхойлдог аппаратуудын шинжилгээний нарийвчлалын түвшнийг харуулж байна. ICP-OES төрлийн багажны хувьд элементийн тодорхойлох агууламж ppt буюу µg/l хэмжээнд болно.

ИНДУКЦИЙН ХОЛБООСТ ПЛАЗМЫН СПЕКТРОМЕТР (ICP-OES)

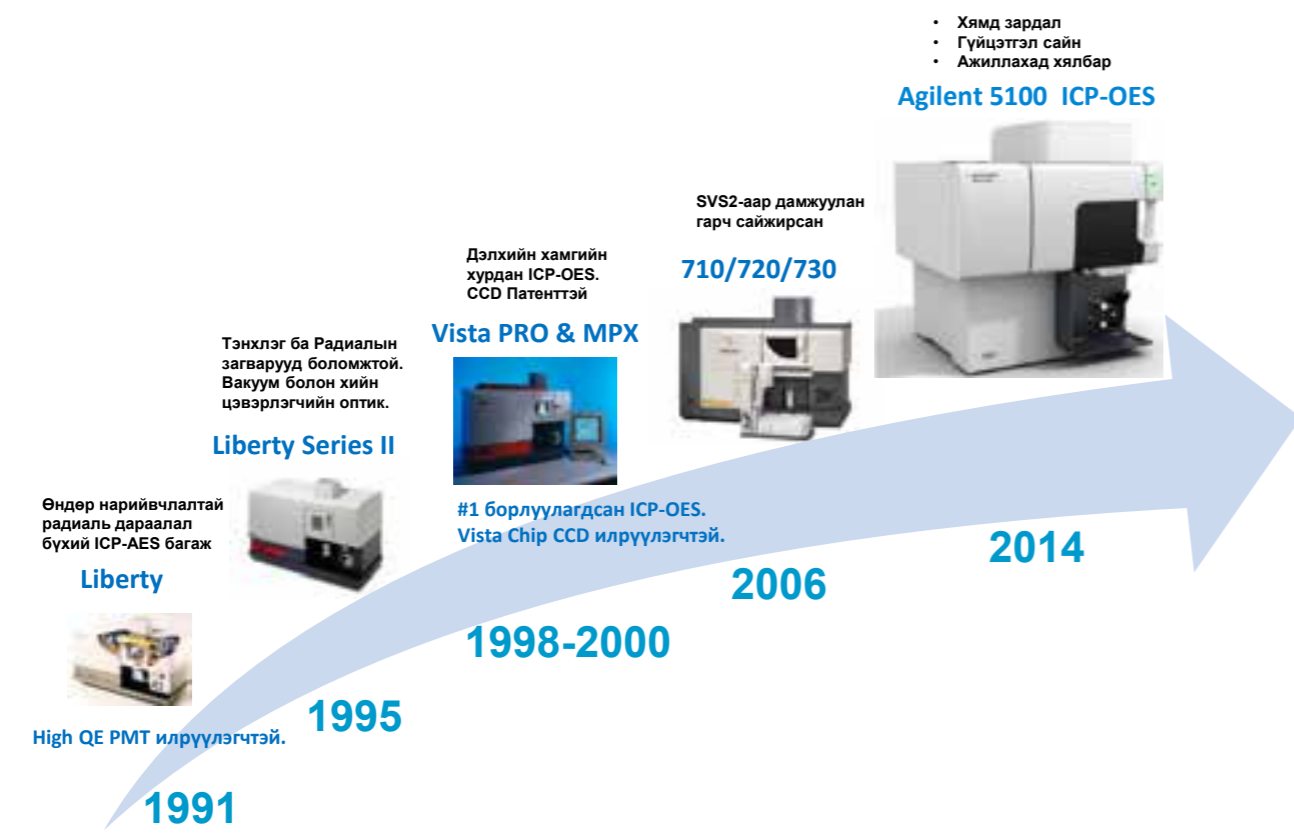
Индукцийн холбоост плазм (ICP)-ын спектрометр нь атомын эмиссийн спектрийн эрчмийг хэмжих зарчим дээр суурилсан орчин үеийн химийн шинжилгээний аргын нэгэн хэрэгсэл юм. ICP-ийн арга бол байгалийн болоод зохиомол аргаар гарган авсан ямар ч материалын дээжинд агуулагдах 70 – аад химийн элементүүдийг шинжлэх бололцоотой. Түүний давуу тал нь бүх элементийн шинжилгээг хийхдээ Аргон хийг ашигладаг, ямар нэгэн элементийг янз бүрийн долгионы уртад тодорхойлж чадах, ихэнх элементүүдийн хувьд хэмжих хязгаар нь 1–100г/л байх нь элбэг. Бүрэн анализыг ердөө л 30 секундын хугацаанд 0.5 мл дээж зарцуулан гүйцэтгэнэ. ICP-ийн дээж нь усан уусмал, суспенз хэлбэртэй байх бөгөөд хэрвээ муу уусдаг бодис бол нарийн нунтаг байж болно. Дээж нь 0.3 – 1.5 л/мин-ын хурдтай аргоны урсгалаар зөөгдөн голын хоолойн дээд хэсэгт өгөгдөнө. Хүрээлэн буй орчны, геологийн мөн биологийн дээжнүүдийг уусган задласны дараа элементийн шинжилгээг гүйцэтгэнэ.



ICP-ийг байгалийн эрдэс хүдрүүд, хөрс, ус, эрдэс давс, ургамал ба амьтны эд эсийн эрдсийн шинжилгээ мөн геохими, минералоги, ой судлал, мал аж ахуй, экологийн хими, болон хүрээлэн буй орчны судалгаанд өргөн хэрэглэгддэг байна. Түүнчлэн AAC – аар тодорхойлогддоггүй хүхэр, бор, фосфор, титан, циркони зэргийг ч тодорхойлж болох давуу талтай юм.



Agilent – ICP–OES багажны түүхэн замнал



5110 ICP–OES

Ажилентын 5110 ICP – OES багаж Dechroic Spectral Combiner (DSC) технологитой учраас нэгэн зэрэг цацраг болон тэнхлэгийн дагуу хэмжилтүүдийг хийдэг. 5110 ICP–OES загвар нь босоо байрласан бамбартай, хий огт хэрэглэхгүй, өндөр хурдны VistaChip II детектортой болсноор хэмжилтийн нарийвчлалд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүйгээр төвөгтэй дээжүүдийг ч гэсэн 55% хүртэл хурдан хугацаанд 50% хүртэл бага аргон хийн зарцуулалттайгаар шинжилгээг гүйцэтгэнэ.

Онцлог үзүүлэлтүүд

- Цацрагийн болон тэнхлэгийн дагуу хэмжилтийг нэгэн зэрэг хийх онцгой Dichroic Spectral Combiner (DSC) бүхий ICP–OES–ийн шинжилгээ маш богино хугацаанд гүйцэтгэнэ
- Сонголтоор авах боломжтой хөөс орохыг хянадаг шинжилгээний маш өндөр нарийвчлалыг үзүүлэх Сайжруулсан Хавхлагийн Системийг (Advanced Valve System, AVS) ашигласнаар дээжийг багажинд оруулах, тогтворжуулах, угааж зайлахад зарцуулах хугацааг багасгаж багажны бүтээмжийг нэмэгдүүлэн, багажийг ажиллуулахад гарах зардлыг бодитойгоор багасгана
- Өндөр матрицаас эхлээд ууршдаг, органик уусгагчууд хүртэл шинжлэхэд төвөгтэй дээжүүдэд босоо тэнхлэгийн бамбараар хэмжилтийг хийнэ
- Хамгийн бат бөх плазмаг гаргах хатуу төлвийн RF системийн ачаар урт хугацааны шинжилгээний явцыг тогтвортой, найдвартай байлгана
- Багажны программ нь ашиглахад энгийн, хялбар бөгөөд тухайн шинжилгээний аргачлалд зориулсан ухаалаг шийдэлтэй учраас ашиглалтын сургалт нэг их шаардахгүйгээр шинжилгээг хийх боломжтой.
- Ухаалаг ICP экспертийн программ хангамж болон DSC технологийн тусламжтайгаар шинжилгээний аргачлалыг хөгжүүлэх явцад таамаглаж, тээнэгэлзэх асуудлыг бүрэн арилгаж чадсан.
- IntelQuant горимын үед шинжилгээний аргачлалыг хялбаршуулж, маш богино хугацаанд дээжийг унших чадвартай болсон учраас дээжинд агуулагдах бүх элементүүдийг нэг удаагийн уншилтаар илрүүлэх болно.
- 5110 модел нь уян гурван янзын тохируулгатай байгаа, үүнд: Synchronous Vertical Dual View, Vertical Dual View, Radial Dual Veiw.

ШИНЭ ТЕХНОЛОГИУД

ДЭЛХИЙД ХАМГИЙН БАГА ХЭМЖЭЭТЭЙ НЬ
Зай талбайг хэмнэнэ

БАЙНГЫН ТОГТВОРТОЙ РАДИО ДАВТАМЖ
Шинжилгээг удаан хугацаанд тогтвортой явуулах

ХЭВТЭЭ БАМБАР
Хэцүү дээжүүдийг шинжлэхдээ маш сайн үзүүлэлтүүдийг гаргах чадвартай

ШУУД УГСРААД, АЖИЛЛУУЛАХ
Хурдан асна, Үзүүлэлтүүдийн давтамж тогтвортой байна

ДЭЭЖ ОРУУЛАХ СИСТЕМИЙГ ХОЛБОХОД АМАРХАН
Хурдан асна

DSC БҮХИЙ SVDV ТЕХНОЛОГИ
Нэг удаагийн хэмжилтээр богино хугацаанд нарийвчлал өндөртэй шинжилгээг гүйцэтгэнэ

УХААЛАГ ЭЛЕКТРОНИК СИСТЕМ
Багажны эвдрэлийг багасгана

БҮХ ХОЛБОЛТУУДАД ХҮРЭХЭД ХЯЛБАР
Засвар үйлчилгээг хийхэд асуудалгүй

НАСОС НЬ ДЭЭЖ БОЛОН МАНАНЖУУЛАГЧИД ОЙРХОН
Дээжийг маш хурдан татаж, бүтээмжийг нэмэгдүүлнэ



Agilent 5110 ICP-OES

The fastest,
most precise
ICP-OES...ever.



The Agilent 5110 ICP-OES revolutionizes ICP-OES analysis—designed to run your samples faster, using less gas, without compromising performance on your toughest samples. Innovative and unique technologies, and vertical torch on all configurations, enable uncompromised robustness for axial and radial measurements at the same time. Intelligent hardware and software take the guess work out of method development ensuring stable, accurate, and reproducible performance.



- ✓ The **SYNCHRONOUS VERTICAL DUAL VIEW (SVDV)** configuration is four instruments in one; able to run in axial, radial, vertical dual view and synchronous vertical dual view modes.
- ✓ Unique **DICHROIC SPECTRAL COMBINER (DSC)** technology delivers the fastest analyses and the lowest gas usage per sample.
- ✓ The **VERTICAL DUAL VIEW (VDV)** configuration offers a robust vertical torch and high throughput and is upgradable onsite to the SVDV configuration if your lab throughput demands increase.
- ✓ The 5110 is also available in a **RADIAL VIEW (RV)** only configuration, ideal for labs needing a fast, high performance radial ICP-OES.

Ажилент компаний 2015-2016 оны Атомын спектроскопийн тоног төхөөрөмжийн инэчлэгдсэн каталогийг тус нүүрний доод хэсэгт байгаа http://www.chem.agilent.com/Library/catalogs/Public/5991-5455EN_Spectroscopy_Catalog_LR.pdf линкээр орж татаж авч, танилцах боломжтой.

Каталогийн агуулгад:

- Багажны ажиллах нөхцөл
- Шаардлагатай техник үзүүлэлтүүд
- Багануудын сонголтын зөв хийх зөвлөмж
- Химийн нэгдлүүдийг оношлох аргачлал зэрэг багтсан байна.

COMMON CONFIGURATIONS FOR SPECIFIC APPLICATIONS

5110 SVDV ICP-OES	5110 VDV ICP-OES	5110 RV ICP-OES
Environmental samples (soil, water, etc)	Biodiesel sample	Lubricant oil samples
Food and agriculture samples (soil, water, plant and animal materials)	Pharmaceutical samples	
Mineral and geochemical samples		

INSTRUMENT HARDWARE

Sample introduction	<ul style="list-style-type: none"> ✓ One-piece quartz tube, polymer base, plug and play vertical torch on all instrument configurations. ✓ The simple and effective torch loader mechanism automatically aligns the torch and connects gases for fast start up and reproducible performance. ✓ Once the torch is loaded, no further alignment or adjustment is required. ✓ Optional torch configurations are available for other applications (organic solvents, volatile organic solvents, hydrofluoric acid resistant, high solids), along with optional demountable torches. ✓ Glass concentric nebulizer, and glass cyclonic double pass spray chamber with 'ball and socket' connection to the bottom of the torch injector for easy setup and maintenance.
Gas controls	<p>All plasma related gas flows are computer controlled, using high precision Mass Flow Controllers:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plasma gas 8-20 L/min in 0.1 L/min increments, default setting 12 L/min ✓ Auxiliary gas 0-2.0 L/min in 0.01 L/min increments, default setting 1.0 L/min ✓ Nebulizer gas 0-1.5 L/min in 0.01 L/min increments, default setting 0.7 L/min ✓ Make up gas 0-2.0 L/min in 0.01 L/min increments (used for optional accessories) ✓ Option gas (argon/oxygen blend), added as percent of auxiliary gas (0-2.0 L/min) via software (used for some organic solvent applications)
RF generator	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 27 MHz Solid State, maintenance free, water cooled RF generator. ✓ Power output of 700-1500 W in 10 W increments. ✓ Robust free running design rapidly reacts to changes in plasma load, providing stable and consistent power supply into the plasma when switching between samples of high or varying matrix. ✓ Coupling efficiency of more than 75%. P ✓ Power output stability is better than 0.1%. ✓ All configurations feature a vertical torch allowing you to measure the most challenging samples – from high matrix to volatile organic solvents. ✓ The vertical torch and solid state RF generator allow uncompromised, robust measurements on tough samples with less cleaning, less downtime and less replacement torches.
Optical system	<p>Vertical dual view pre-optics allow axial and radial plasma viewing from the vertical torch.</p> <p>Unique Dichroic Spectral Combiner (DSC) technology allows you to run axial and radial view analysis at the same time in SVDV mode, for the fastest analysis and lowest gas usage.</p> <p>Cooled Cone Interface (CCI) prevents the cooler plasma tail from being viewed by the optics when viewing axially, reducing interferences and increasing linear dynamic range.</p> <p>Three configurations, all featuring a vertical torch, and four viewing modes are available:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ SVDV configuration: Radial Mode, Axial Mode, VDV Mode, SVDV Mode ✓ VDV configuration: Radial Mode, Axial Mode, VDV Mode ✓ RV configuration: Radial Mode

INSTRUMENT HARDWARE	
CCD detector	<p>The VistaChip II detector is a high speed, continuous wavelength coverage CCD detector with anti blooming protection on every pixel. It is a zero gas consumption design and enables fast warmup, high throughput, high sensitivity and largest dynamic range.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizing Image Mapping Technology (I-MAP), the photosensitive pixels are arranged to exactly match the image from the echelle optics. This provides full wavelength coverage from 167-785 nm on a single detector, from a single entrance slit. The detector is mounted on a triple-stage Peltier device and cooled to -40 BC for low dark current and noise ✓ Adaptive Integration Technology (AIT) allows intense and trace signals to be measured simultaneously at the optimum signal to noise ratio. AIT automatically allocates a pixel read time to each of the selected wavelengths more intense peaks are allocated shorter integration times and less intense peaks are allocated longer times. Unlike conventional simultaneous systems which sequence these read steps, AIT can conduct these readings at the same time providing true simultaneous measurement. ✓ The VistaChip II features the fastest available read-out speed of any spectroscopic CCD detector – with a 1 MHz clocking speed to process pixels. Total read-out time for a full illumination of all pixels on the detector is approximately 0.8 seconds. Duplex read-out circuitry is provided on both sides of the detector, halving read-out processing time. ✓ CCD detector features anti-blooming protection on each individual pixel, enabling the simultaneous measurement of trace level analytes in the presence of nearby intense signals.
Software	<p>ICP Expert v7 software has a familiar worksheet interface, easy method development and software applets that include pre-set method templates, saving you time.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Easy-to-use, application-specific software applets automatically load a pre-set method so you can start analysis immediately without method development or alignment, and with minimal training. ✓ Computer control of plasma gas flows, vertical plasma viewing position, plasma ignition, RF power, safety interlocks and utilities monitoring ✓ Choice of background correction techniques from traditional off-peak background correction to unique Fitted Background Correction (FBC) ✓ MultiCal assists in extending linear dynamic range and automatic validation of results ✓ Fast Automated Curve-fitting Technique (FACT) for online spectral deconvolution of complex spectra. Inter Element Correction (IEC) technique also included ✓ Calibration routines for multi-element external calibration and method of standard addition ✓ Calibration reslopes eliminate the need for full recalibration ✓ User-customizable Quality Control Protocols (QCP) designed to meet US EPA and other international compliance standards ✓ Perform rapid qualitative screening and semi quantitate all elements in each sample using IntelliQuant ✓ Unique IntelliQuant 'heat map' results display paradigm provides rapid and intuitive visualization of results, at a glance, for all elements in each sample ✓ Fully editable sample label list with optional customer and batch label fields ✓ Full control of all fully integrated Advanced Valve systems (AVS 4, 6 and 7). These switching valves will increase sample throughput, save gas costs and reduce your consumable costs by extending the lifetime of torches, spraychambers, nebulisers and pump tubes ✓ Integrated control of the IsoMist temperature controlled spray chamber ✓ Weight/volume/dilution correction factors with user-definable concentration units conversion for samples and calibration/QC solutions
Optional Pro software pack	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Select 3rd party autosampler support ✓ Automatic standards preparation and overrange sample dilution from integrated control of ESI prep FAST AutoDiluter. ✓ Tracking of nebulizer back pressure and argon emission intensity for monitoring and trouble shooting sample introduction system ✓ Control of the AVS 6 and 7 accessories ✓ Automatically monitor sample washout using Intelligent Rinse to improve sample throughput and reduce ownership costs ✓ User definable replicates for all different solution types including blank, standards, samples and QC. ✓ Rate generated QCP ✓ Live export of data to spreadsheet ✓ Oxygen addition

PERFORMANCE	
Warm up time	✓ Warm up time from standby mode of <20 minutes from plasma ignition.
Stray light	✓ Stray light elimination via baffles and optical design to less than 2.0 ppm effective As signal at 188.980 nm from 10 000 ppm Ca.
Signal stability	✓ Typically stable to less than 1% RSD over 8 hours without internal standardization or any form of drift correction
Typical resolution	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Element ✓ Wavelength (nm) ✓ Resolution (pm)

ACCESSORIES AND PERIPHERALS	
Agilent offers a full range of configurable accessories and peripherals for the 5110 ICP-OES, including:	
AVS Advanced Valve System	<ul style="list-style-type: none"> ✓ The fully integrated AVS (optional) simplifies setup and use while delivering ultra-high sample throughput without compromise to analytical performance. ✓ Available in 4 port, 6 port and 7 port options
SPS 4 Autosampler	✓ Designed to meet the needs of high-throughput laboratories requiring a fast, compact, high capacity (360 samples) reliable autosampler.
Multimode Sample Introduction System (MSIS)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Provides simultaneous measurement of hydride and non-hydride elements including As, Se, and Hg to sub ppb levels. ✓ This eliminates changeover and allows routine and hydride elements to be determined simultaneously using the same setup.
Multimode Sample Introduction System (MSIS)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Provides simultaneous measurement of hydride and non-hydride elements including As, Se, and Hg to sub ppb levels. ✓ This eliminates changeover and allows routine and hydride elements to be determined simultaneously using the same setup
Application-specific sample introduction options	<p>A range of optimized torches and sample introduction kits is available for:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ aqueous samples ✓ organic solvents ✓ high salt/matrix samples ✓ samples containing hydrofluoric acid (HF) <p>You can minimize costs with demountable torches, designed for easy maintenance, fast changeover, and economical operation.</p>

МЕДИМПЕКС ИНТЕРНЭЙШНЛ ХХК

Технологийн дэвшилийг Монголд

Хаяг: Улаанбаатар хот, Сүхбаатар дүүрэг, 1-р хороо, Нарны зам-62, Юнескогийн гудамж, Юнион бюлдинг, Б блок 1302 тоот

Утас: (976) 7711-1155, 7712-0429
Факс: (976) 7711-1151
И-мэйл: info@medimpex.mn

Вэбсайт: www.medimpex.mn
Фэйсбүүк: Medimpex Mongolia

