ЛАБОРАТОРИЙН ТЕХНОЛОГИ БА ИННОВАЦ 2026

Б. АМАРСАНАА

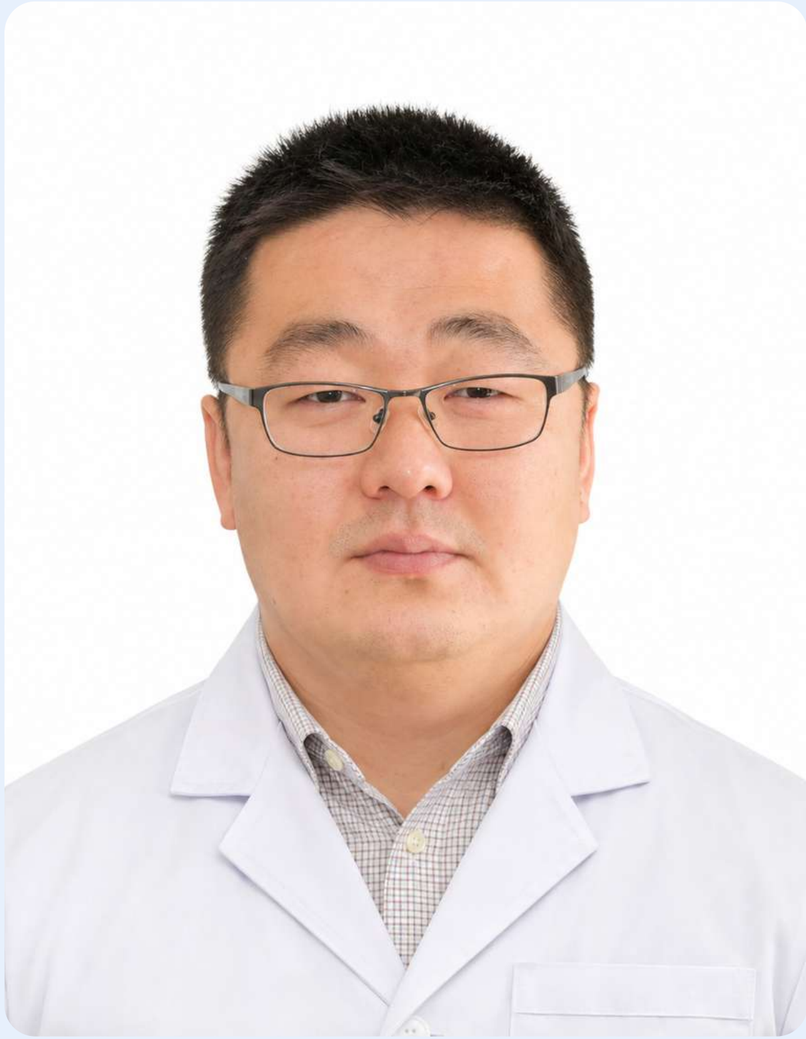
Доктор (PhD) | Органик хими, технологийн салбарын дарга

Шинжлэх Ухааны Академи | Хими, химийн технологийн хүрээлэн

Мэргэжил, боловсрол

- Хими технологич, бакалавр – МУТИС (2001)
- Хими технологич, магистр – ШУТИС (2003)
- Химийн ухааны доктор (Ph.D) – Фрийдрих-Шиллерын Их Сургууль, ХБНГУ (2014)

25+ жил



БОДИТ УР ДҮНГ БҮТЭЭХ УХААЛАГ ТЕХНОЛОГИ:
Хийн хроматографийн шинэ үе

8890B GC

8860B GC





DE-015053

Зах зээл өөрчлөгдөж байна

Ажлын ачаалал нэмэгдэж, нөөц хязгаарлагдан, шинжилгээний үйл явц улам бүр төвөгтэй болж байна

Та бүхэн мэдэж байгаа юу?
Шинжилгээний лабораториудын дээжний шинжилгээний тоо 10%/жил - иар өсөлт

Та бүхэн мэдэж байгаа юу?
Мэргэшсэн хроматографчдын холбоо нь зах зээлийн жилийн өрсөлтийн хурдны төлөвт гелийн нийлүүлэлтийн сүлжээний асуудлаас илүү сөрөг нөлөө үзүүлж байна

Та бүхэн мэдэж байгаа юу?
Эм зүй болон байгаль орчны салбаруудын зохицуулалтын шаардлагууд улам чангарч, илрүүлэх хязгаарыг ppb түвшнээс ppt хүртэл буурулах чиг хандлага явагдаж байна

Өсөн нэмэгдэж буй ажлын ачаалал, хязгаарлагдаж буй нөөц боломжийг даван туулахад лабораториудад зөвхөн илүү өндөр гүйцэтгэлтэй GC болон MSD хангалтгүй. Дараагийн үеийн шийдэл нь багийг илүү ухаалаг, хурдан, үр ашигтай ажиллах боломжтой болгох ёстой. Өнөөдөр бид яг ийм шийдлийг танилцуулж байна.

Agilent

Дараагийн үеийн GC дараахь асуудлуудыг шийдэх хэрэгтэй

Ажлын 12 цагт багтаан шинжилгээний бүтээмжийг дээд хэмжээнд хүргэхийн тулд хугацааг богино байх шаардлагата, энэ бол маш чухал
Дээжийг хурдан скрийнинг хийхийн тулд илүү богино хугацааны аргачлал эсвэл шинэ төрлийн шинижлгээний арга хэрэгтэй”

“Ихэнхи саатал нь бэлтгэл, тохиргооны үеийн жижиг алдаанаас үүдэлтэй байдаг. Хэрэв GC систем алдааг тодорхойлж, ямар зүйлс шалгахыг энгийн байдлаар зааж өгдөг бол бид долоо хоног бүр олон цаг хэмнэх байсан

“Арга боловсруулах үед системийг хурдан тогтворжуулах эсвэл шууд ажиллуулах боломжтой байх нь маш хэрэгтэй. Тогтвортой, хэвийн ажиллаж байгаа системийн төлвийг алдагдуулахыг хүсдэггүй”

Хийн хроматографи (GC): үндсэн зарчим

Хийн хроматографи нь хольцын уурших чадвартай бүрэлдхүүн хэсгүүдийг ялгаж, тодорхойлж, тоо хэмжээг нь тодорхойлдог аналитик арга.

Дээжийг инжекторт ууршуулж, инерт хөдөлгөгч хийгээр баганад дамжуулна.

Бүрэлдхүүн хэсгүүд нь статик үетэй өөр өөр харилцан үйлчилдаг тул баганаар гарах хугацаа нь өөр байдаг.

Үндсэн хэсгүүд: инжектор, багана + зуух, детектор, өгөгдөл боловсруулах систем.

Зөөгч хий: гелий, устөрөгч, азот зэрэг инерт хийг ашигладаг.

СИСТЕМИЙН БЛОК ДИАГРАММ

Дээжийн оруулалт (инжектор)
↓
Ууршуулалт
↓
Баганад ялгарал (багана + зуух)
↓
Детектор
↓
Хроматограмм

Тархалтын онол: K, tR, k

Молекул бүр хөдөлгөгч хий болон статик үе хоёрын хооронд тэнцвэрт тархдаг.

Тархалтын коэффициент: K = Сстатик / Схөдөлгөгч.

K их байх тусам бүрэлдхүүн статик үеэс илүү удаан гарч, tR уртасна.

Retention factor: k = (tR − tM) / tM.

tM нь баганд баригдахгүй нэгдлийн гарах хугацаа юм.

k нь статик үеийн барилтын хүчийг илэрхийлдэг бөгөөд температурыг бууруулахад ихэвчлэн нэмэгддэг.

Тархалтын зураг

Хөдөлгөгч хий

↕ тархалт: K = Сстатик / Схөдөлгөгч

Статик үе (баганын шингэн үе)

Концепцийн диаграм; хэмжилтийн тоо биш.

Ялгарлын үндсэн үзүүлэлтүүд

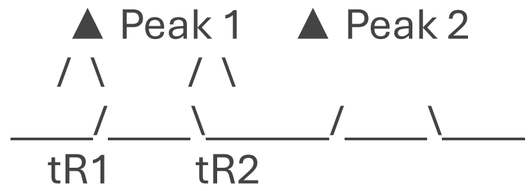
Retention factor: k = (tR − tM) / tM.

Selectivity: α = k2 / k1. Хоёр ойрхон бүрэлдхүүний ялгарлыг харуулна.

Efficiency: N нь баганын үр ашгийг илэрхийлнэ; N их байх тусам peak нарийн болно.
Resolution: Rs = (tR2 − tR1) / [(wb1 + wb2) / 2].
Rs > 1.5 нь ихэвчлэн баазын тусгаарлалтад хүрснийг илтгэнэ.
Ялгарлын үндсэн тэгшитгэл: Rs = (√N / 4) × [(α − 1) / α] × [k / (1 + k)].
Selectivity нь resolution-д хамгийн их нөлөөтэй.

ДИАГРАММ

Хроматограмм:



wb1, wb2 = peak-ийн баазын өргөн

Rs = (tR2 − tR1) / [(wb1 + wb2) / 2]

Баганын үр ашиг: Van Deemter хамаарал

Van Deemter тэгшитгэл: H = A + B/u + Cu.

H нь plate height, u нь хийн шугаман хурд

юм.

A нь олон замын тархалт, B/u нь уртын диффузи, Cu нь масс шилжилтийн хязгаарлалтыг илэрхийлнэ.

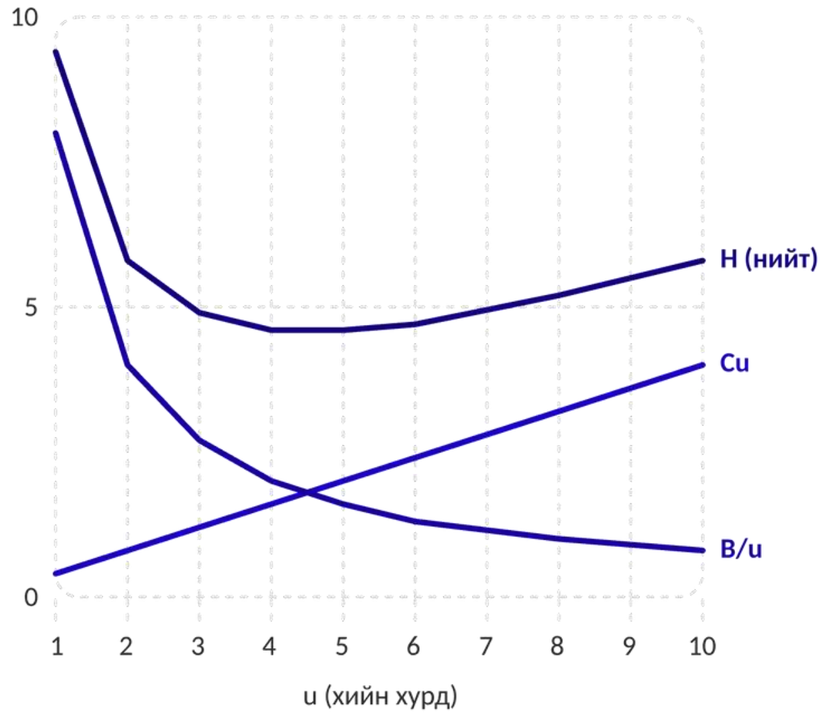
H = L / N тул H бага байх тусам N ихэсч, peak-үүд нарийн болно.

Хийн хурд хэт бага буюу хэт их байхад H нэмэгддэг.

H-ийн хамгийн бага цэг дэх хурдыг оновчтой хийн хурд гэж үздэг.

Хөдөлгөгч хий нь инерт байх ёстой; гелий, устөрөгч, азот түгээмэл хэрэглэгддэг.

Van Deemter муруй

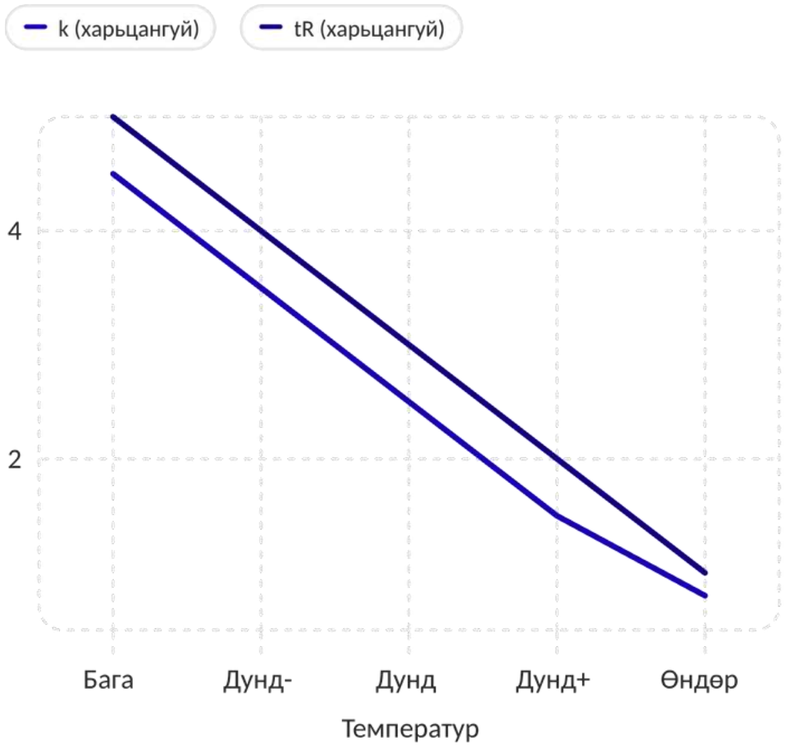


Концепцийн муруй: H = 1 + B/u + Cu (арбитрын утга). Тоон хэмжилт биш, хандлагыг харуулна. Оновчтой u нь H-ийн минимум.

Температурын горим ба хэрэглээ

Баганын температур нэмэгдэхэд K_C буурдаг; молекул статик үеэс хурдан гарч, k ба tR багасдаг.
Температурын программчлал нь эхэнд бага температур ашиглан эрт гарах бүрэлдхүүнийг сайн ялгадаг.
Дараа нь температур аажмаар өсгөж, хожуу гарах бүрэлдхүүнийг хурдан гаргадаг.
Энэ нь өндөр буцлах цэгтэй бүрэлдхүүний peak-ийг нарийн болгож, шинжилгээний хугацааг багасгана.
Практик горим: эхний температур → ramp rate → эцсийн температур.
GC нь байгаль орчин, газрын тос, эм, хоол хүнс, утаа, уур амьсгалын дээжинд volatile бүрэлдхүүнийг шинжлэхэд хэрэглэгддэг.

КОНЦЕПЦИЙН ГРАФИК



Температур өсөхөд tR ба k буурна. Энэ бол концепцийн график; тоон утга биш.

Эхний температур → Ramp → Эцсийн температур
Хэрэглээ: Байгаль орчин • Газрын тос • Эм • Хоол хүнс • Утаа

Шинэ 8890B GC ба 8860B GC-ийг нэвтрүүлсэн

Өндөр гүйцэтгэлтэй ухаалаг хэрэглээ







DE-015053

БҮТЭЭМЖ & АШИГ

ҮЗҮҮЛЭЛТ

Багаар илүү ихийг хийнэ

Чадамж цар хүрээг нэмэгдүүлсэн

Ухаалаг Чадамж

Гараар хийх оролдлогуудыг багасгасан

Гэнэтийн үр дүн гарахаас сэргийлдэг

ТОГТВОРТОЙ БАЙДАЛ

Нөөц ашиглалтыг багасгасан.

Ажиллах цагийг уртасгасан

Agilent

Шинэ 8890B GC ба 8860B GC-ийг нэвтрүүлсэн

Өндөр гүйцэтгэлтэй ухаалаг хэрэглээ







DE-015053

БҮТЭЭМЖ & АШИГ

Үзүүлэлт
Багаар илүү ихийг хийнэ
Чадамж цар хүрээг нэмэгдүүлсэн

INTELLIGENCE
Minimize tedious efforts.
Prevent unexpected results.

SUSTAINABILITY
Reduce resource usage.
Maximize uptime.

Хэзээ ч байгаагүй хурдан



15% Хурдан хөрнө

8890B бүр

30% Хурдан хөрнө

Хурдан хөргөдөг сэнстэй байхад

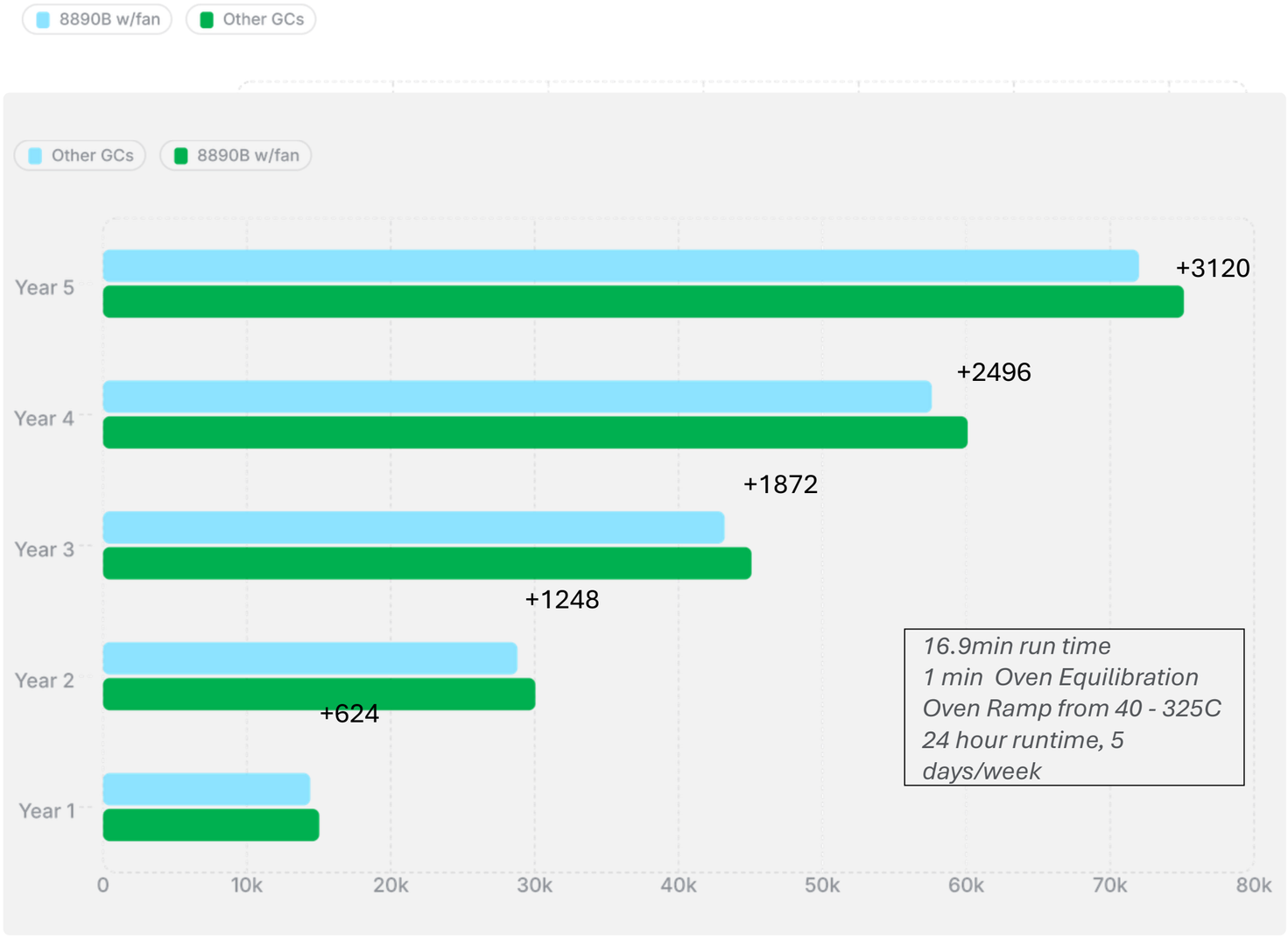


“12 цагийн хугацаанд дээжний шинжилгээ хийх бүтээмжийг дээд хэмжээнд хүргэхийн тулд шинжилгээний цикл хугацааг богиносгох шаардлагатай. Энэ нь нэн тэргүүний ач холбогдолтой асуудал юм.”

DE-015053

Хэзээ ч байгаагүй хурдан – Илүү олон дээжийг шинжилнэ

Хурдан хөргөдөг сэнсний нөлөөлөл (EPA 8270)
Шинжилгээний хугацаа 16.9мин, тогтворжих хугацаа 1 мин, 40-325C



Нэг сард +52 дээжийг илүү шинжилнэ

...$100/дээж... гэж үзвэл

Нэг сард +$5,200...

...эсвэл >$60k/жилд!

DE-015053

ХЭЗЭЭ Ч БАЙГААГҮЙ ХУРДАН– 8890B ба 8860B

Хялбар саадгүй хэрэглээг хангах зорилгоор мэдрэгчтэй дэлгэцийн гүйцэтгэлийг оновчтой болгосон





8890B болон 8860B загваруудын аль аль нь мэдрэгчтэй дэлгэцийн илүү сайжруулсан хувилбарыг ашигласан бөгөөд хариу үйлдлийн хугацааны саатлыг бууруулж, нэмэлт функцуудыг ашиглах боломжийг олгодог.

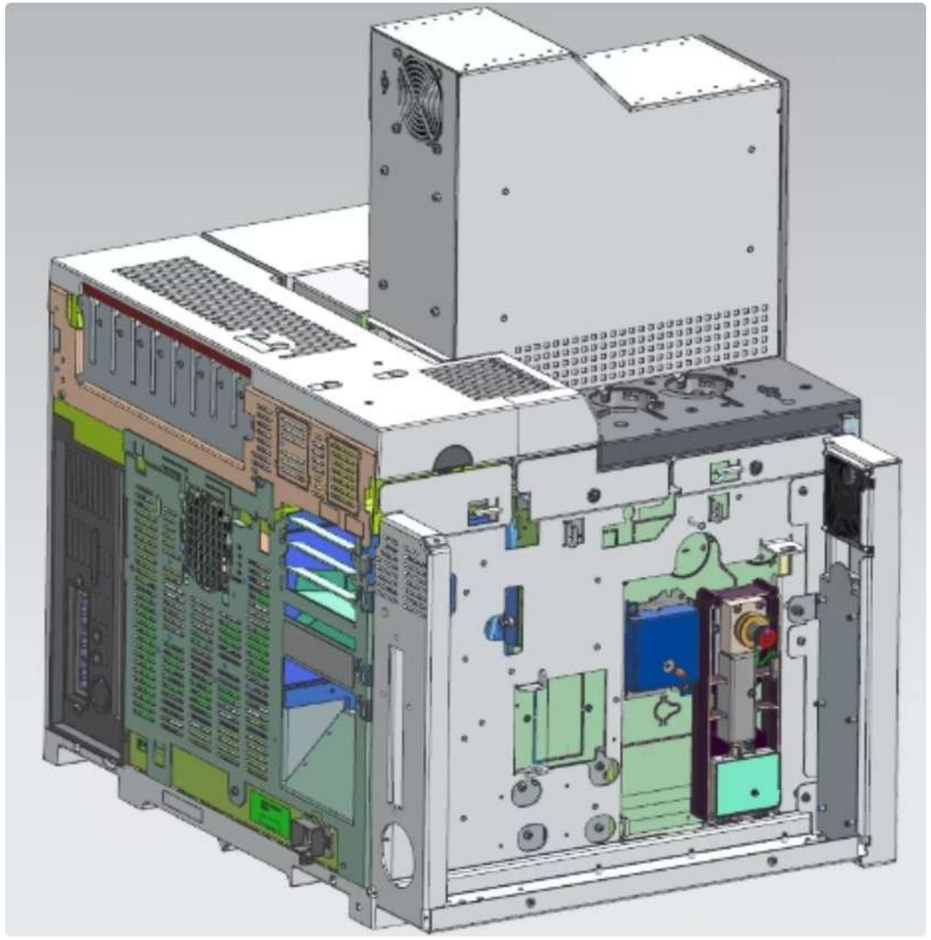
8860B загвар нь Start, Stop, Prep Run гэсэн товчлууруудтай болсон тул гар ажиллагаатай удирдлагыг илүү хялбар болгосон.

Сайжруулалт зөвхөн мэдрэгчтэй дэлгэцээр хязгаарлагдахгүй. Системийн асаалтын хугацаа 40%-иар хурдан болж, програм хангамжийн шинэчлэл хийх хугацаа 64%-иар буурсан.

Ирээдүйн хэрэгцээнд зориулан бүтээгдсэн – 8890B ба 8860B

“Бидний шинжилгээ улам хэцүү, төвөгтэй болж байгаа тул бидэнд илүү уян хатан шийдлүүд хэрэгтэй

Нэмэлт детекторын байрлал – 8890B



Хоёр сувгаар нэгэн зэрэг дээж оруулах боломжтой - 8860B



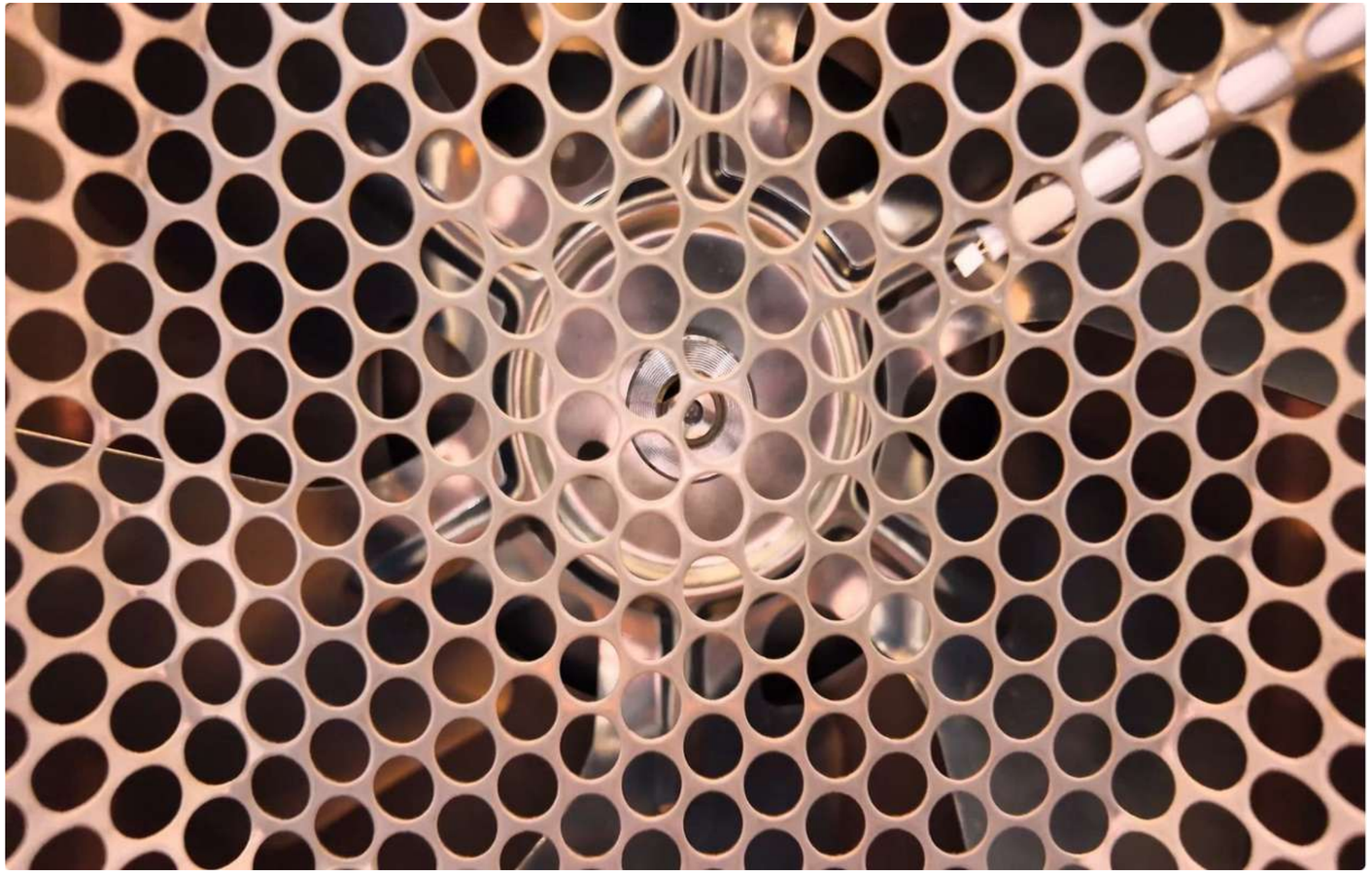
2 дахин их дээжийн багтаамжтай

Гүйцэтгэлийн шинэ боломжуудыг нээж байна – 8890B & 8860B

“Баганыг инлет болон трансфер шугамд угсрах ажиллагаа төвөгтэй тул багана гэмтэх эрсдэл өндөр байдаг. Үүнээс гадна арын инлетийн харагдах байдал хязгаарлагдмал байдаг”

Тогтмол засвар үйлчилгээ нь хөргөлт, сэлбэг солилт, системийг дахин тогтворжуулах зэрэг үйл ажиллагаанаас шалтгаалан багаж тус бүрт сар бүр 4-8 цаг зарцуулдаг.

Харин гэрэлтүүлгийн түвшинг хэрэглэгчийн хэрэгцээнд нийцүүлэн тохируулах боломжтой шинэ Oven Light нь зуухны бүх хэсгийг тод гэрэлтүүлж, GC-ийн үйлчилгээ, арчилгааг өмнөхөөс илүү хурдан бөгөөд хялбар болгодог.



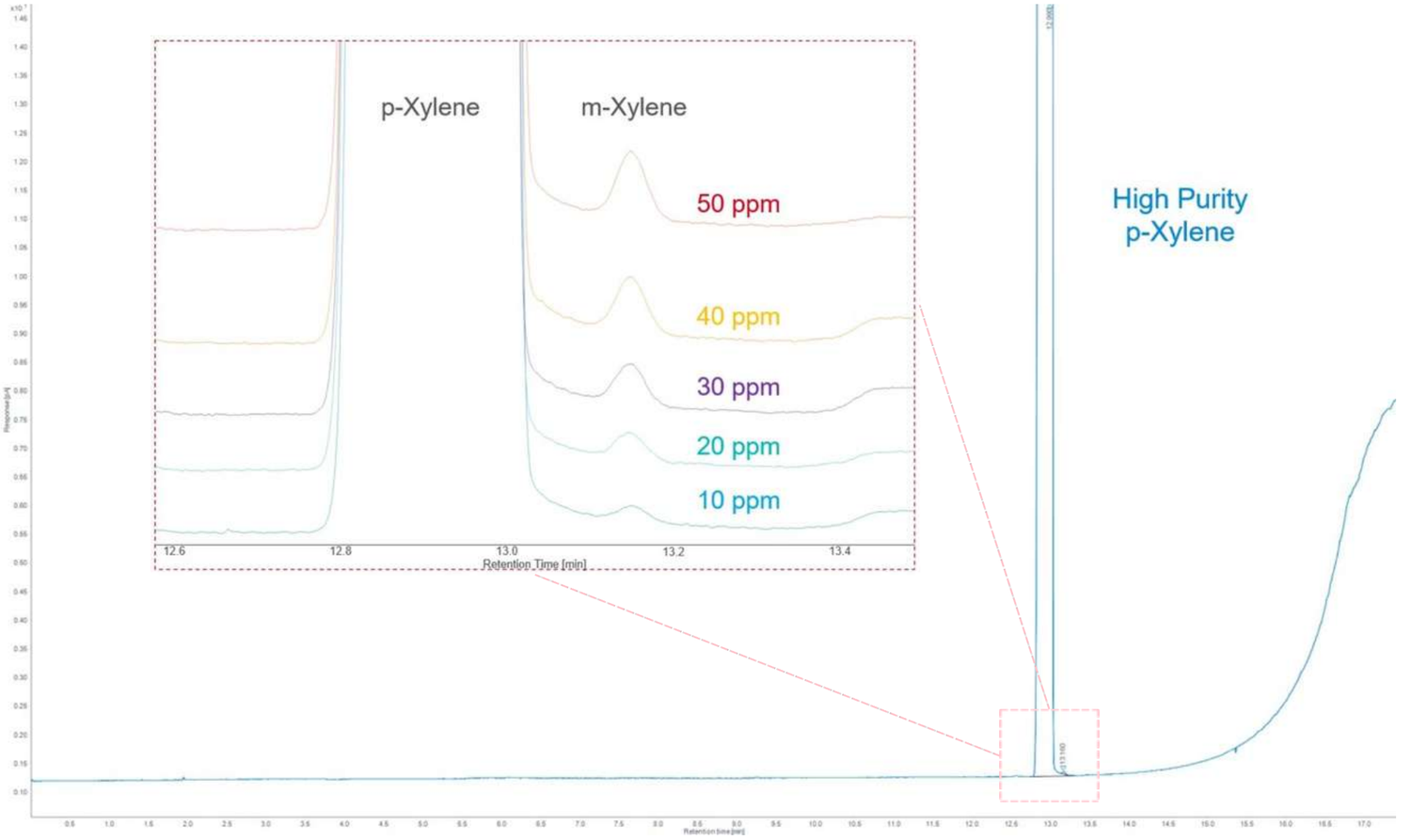
10 GC төхөөрөмжтэй лабораторийн хувьд жилд 480–960 цагийн багажны ажиллах хугацааны алдагдал үүсч байна.

DE-015053

Урьд өмнөхөөсөө ч илүү итгэлтэй байдал – 8890B & 8860B

“Илүү бага илрүүлэх түвшинд ч баталгаатай үр дүн гаргах хэрэгцээ улам бүр нэмэгдэж байна”

Сайжруулсан **MDL 1.0 pg C/s** үзүүлэлт (8860B-д 2.0 pg C/s) нь зөвхөн техникийн үзүүлэлтийн сайжруулалт биш юм. Энэ нь багажийн бодит ажиллагаанд тулгуурласан илүү найдвартай илрүүлэлт, үр дүнд итгэх итгэлийг нэмэгдүүлдэг.



Тэгвэл энэ давуу тал лаб-д ямар үнэ цэнэ бий болгох вэ?

0.3 uL m-xylene дээж оруулан амжилттай салгалтыг хийж Илрүүлэх доод хязгаарыг (LOQ)
0.27 pg хүргэсэн
Дээжний тарих хэмжээг 70% бууруулснаар багаж засвар үйлчилгээ % илүү сайн инлетийн гүйцэтгэл, баганын элэгдлийг бууруулсан.

Шинэ 8890B GC and 8860B GC ийг нэвтрүүлсэн

Өндөр гүйцэтгэлтэй ухаалаг хэрэглээ







DE-015053

БҮТЭЭМЖ & АШИГ

PERFORMANCE
Achieve more with less.
Maximize throughput. Scale.

Ухаалаг Чадамж
Гараар хийх оролдлогуудыг багасгасан
Гэнэтийн үр дүн гарахаас сэргийлдэг

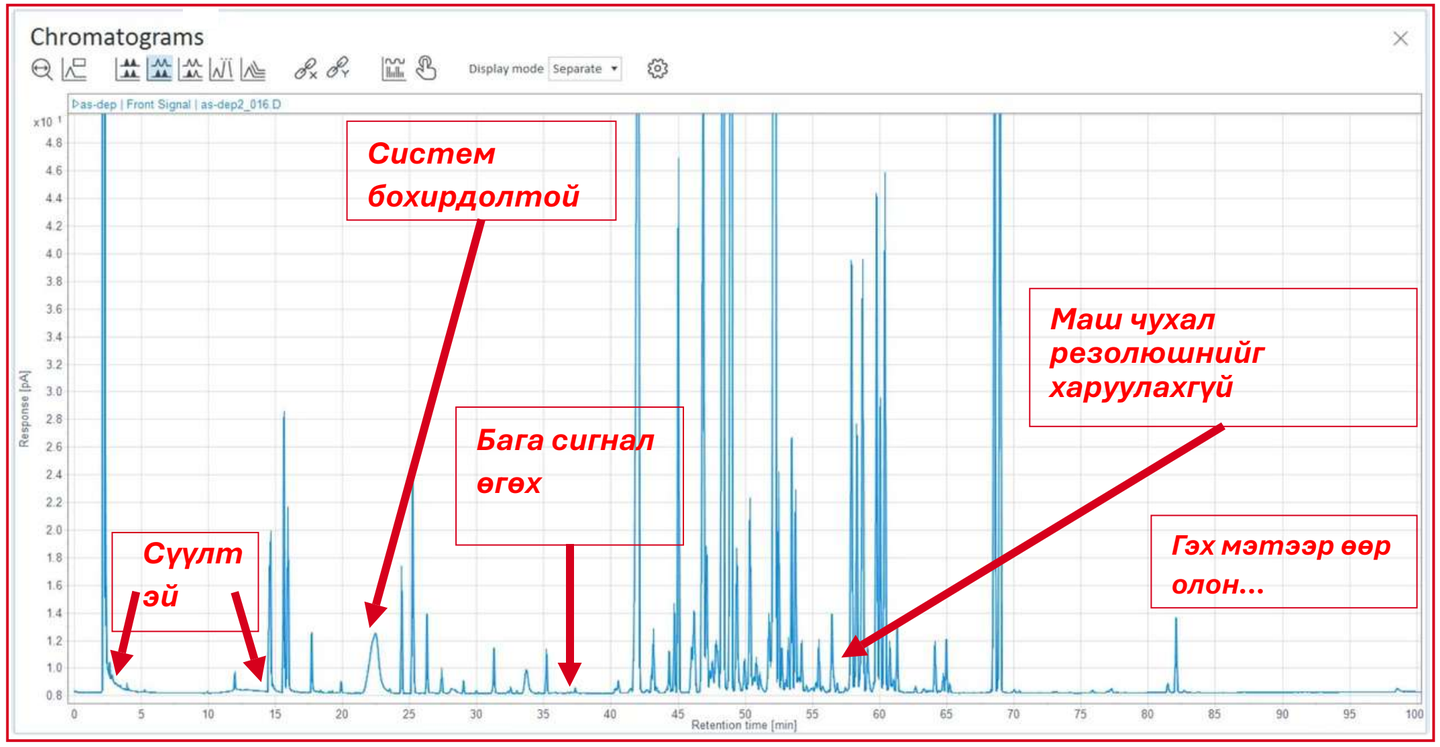
SUSTAINABILITY
Reduce resource usage.
Maximize uptime.

Agilent

Бүтээмжийг хурдасгах ухаалаг технологи

“Ихэнх саатал нь тохиргооны жижиг алдаанаас үүдэлтэй байдаг. Хэрэв GC систем нь юун дээр алдаа гарсныг болон юуг шалгах шаардлагатайг хэт төвөгтэй биш байдлаар тодорхойлоход тусалдаг бол долоо хоног бүр олон цаг хэмнэх боломжтой”

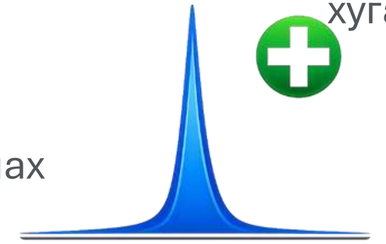
Шинжилгээний салбарын туршлагатай мэргэжилтнүүдийн бараг 40% нь тэтгэвэрт гарах насандаа хүрч байгаа бөгөөд аналитик лабораториудад шинээр орж ирэх шинжээчдийн тоо ойролцоогоор 15%-иар буурч байна. Үүний зэрэгцээ лабораториуд жилээс жилд 10%-иар илүү олон дээж боловсруулах шаардлагатай болж байна. Үүний зэрэгцээ лабораториуд жилээс жилд 10%-иар илүү олон дээж боловсруулах шаардлагатай болж байна.
Ийм нөхцөлд ухаалаг технологи нь зөвхөн нэмэлт давуу тал биш, харин зайлшгүй хэрэгцээ болоод байна.
!



GC Assist буюу Туслахыг танилцуулна

МОНИТОР

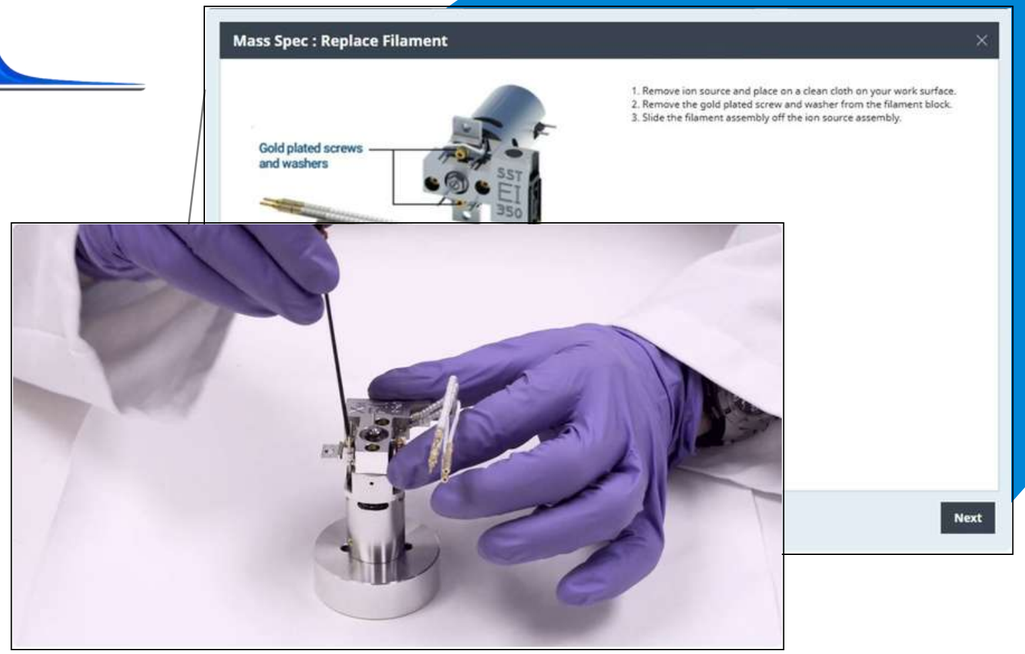
Лабораторид ч, алсаас ч хроматографийн гүйцэтгэл болон системийн төлөв байдлыг бүрэн хянах боломжтой





МӨШГӨХ

>**60** (EMF)-ийн **шинжилгээний үзүүлэлт ба системийн гол параметрүүдийг** бодит цаг хугацаанд хянах боломжтой



ЗААВАР

GC болон GC/MS системийн суурилагдсан оношлогооны хэрэгслүүд болон засвар үйлчилгээний зааварчилгааны видео материалууд

Систем бүрд суурилсан ухаалаг технологи

Засвар үйлчилгээг урьдчилан төлөвлөж багажийн ашиглалтын хугацаа болон гүйцэтгэлийг дээд хэмжээнд хадгална

GC Assist-ийн тусламжтайгаар шинжилгээний багцын алдаанаас урьдчилан сэргийлэх

Шинээр ажиллаж эхэлсэн хэрэглэгч GC аргын боловсруулалт болон алдаа оноошилгоог бие даан, бүрэн эзэмшихэд дунджаар 3-6 сар шаардлагатай байдаг. Харин GC Assist-ийн суурилагдсан хроматографийн гүйцэтгэлийн оношлогооны хэрэгслүүдийн тусламжтайгаар энэ хугацааг бараг хоёр дахин бууруулах боломжтой

Бланкаар үнэлэх –Системийн цэвэр байдлыг шуурхай баталгаажуулах

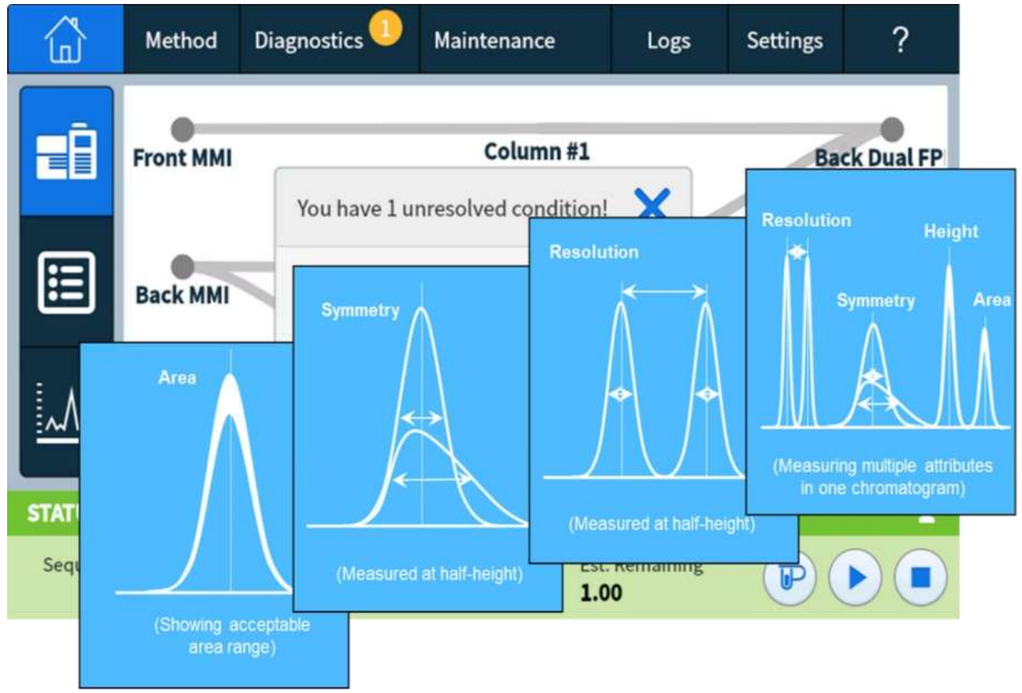
- Бланк дээжийг автоматаар шинжилж, хэрэглэгчийн тогтоосон шалгуур үзүүлэлтүүдийн дагуу системийн цэвэр байдал болон бохирдлын түвшинг үнэлнэ.

Системийг шалгах – Миний систем шаардлагын дагуу ажиллаж байна уу?

- Agilent-ийн стандарт шалгалтын дээжүүдийг ашиглан детектор болон системийн ажиллагааг автоматаар үнэлж, багаж үйлдвэрлэгчийн шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг хурдан тодорхойлно.

Пикийг шалгах– Миний хроматографийн үзүүлэлтүүд шаардлагын дагуу байна уу?

- Чухал пикүүдийн RT, Area, Height, Symmetry, Resolution зэрэг үзүүлэлтүүдэд хэрэглэгчийн тогтоосон шалгуурын дагуу автомат хяналт хийж, шинжилгээний дарааллын туршид хроматографийн гүйцэтгэлийг тасралтгүй үнэлнэ.
- Хэрэглэгчийн тодорхойлсон шалгуур үзүүлэлтүүдийг sequence-ийн явцад автоматаар үнэлдэг.



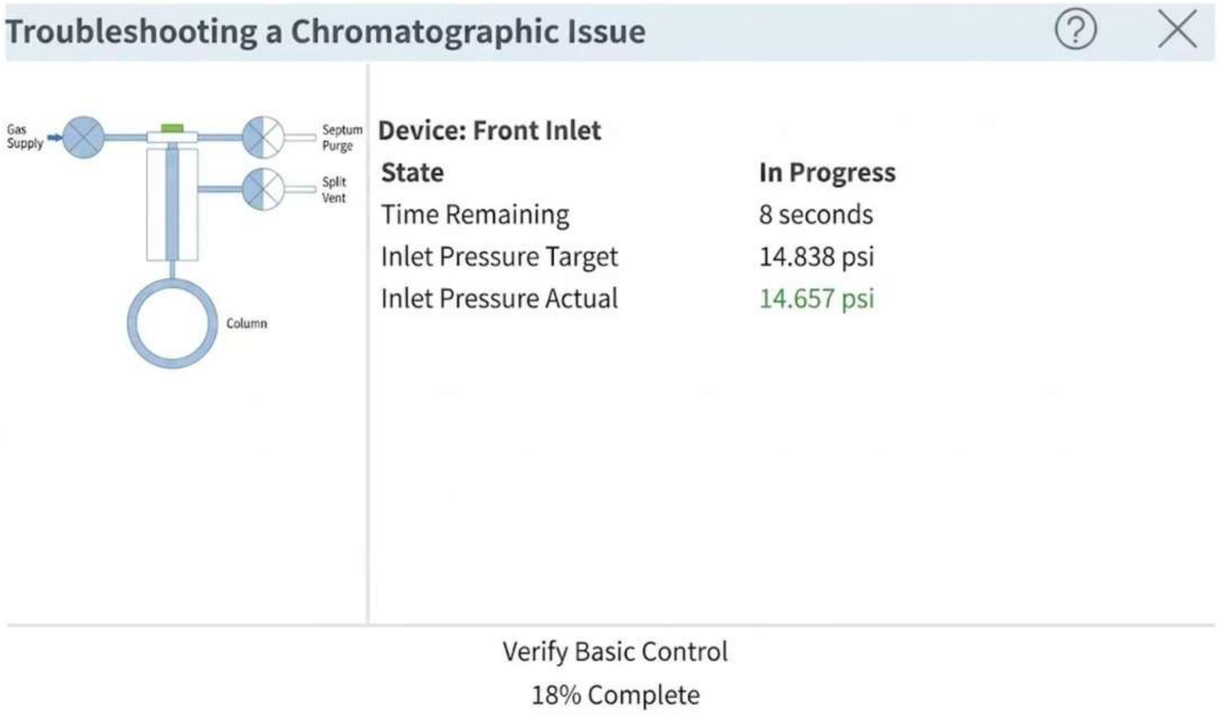
GC Assist-ийн тусламжтайгаар шинжилгээний багцын алдаанаас урьдчилан сэргийлэх

Пикийг шалгах- USP 467

Peak Evaluation шалгуурыг системийн зохимжийн шалгалттай уялдуулан RT-ийн ±2%-ийн хэлбэлзлийн хязгаарт тохируулсан.

Peak Evaluation функцийг ашиглахын тулд эхлээд эталон хроматограмм үүсгэж, түүнийг GC системд хадгалагдах хэлбэрээр интеграцчилсан байх шаардлагатай.

Тохиргоог нэг удаа хийсний дараа тухайн acquisition method-ийг системийн гол гүйцэтгэлийн үзүүлэлтүүдийг тогтмол хянах, үнэлэх зорилгоор ашиглах боломжтой

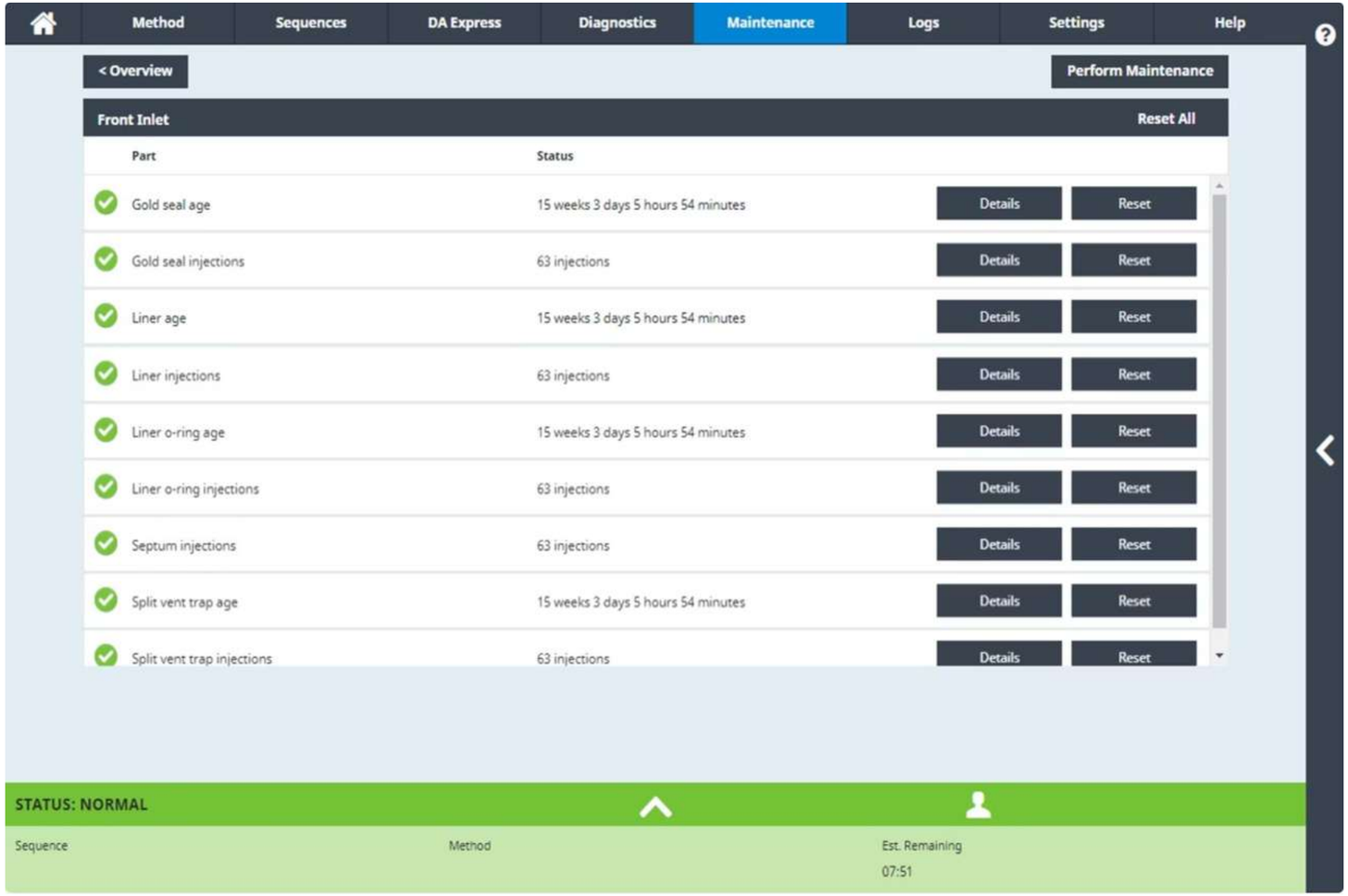


Гэхдээ амжилтгүй болбол яах вэ?

GC Туслахын Дэлгэц (Assist Interface)

“Багажид хаанаас ч хандах боломжтой байх нь маш том давуу тал болно”

Судалгаагаар ажилтнуудын ойролцоогоор 52% нь гибрид ажлын хуваариар ажиллаж байгааг харуулж байна. GC Assist интерфэйс нь танд багаждаа 100% хугацаанд хандах боломжийг олгоно



- Ширээний компьютер, зөөврийн компьютер эсвэл таблет төхөөрөмжөөс хандах боломжтой
- Гадаад интернет холболт **шаардлагагүй**
- Байгууллагын дотоод сүлжээгээр (Corporate LAN) холбогдоно
- Утасгүй сүлжээний хандалтын цэг (Wireless Access Point) ашиглах боломжтой
- GC Assist интерфэйсээр дараах мэдээлэл, функцүүдэд хандах боломжтой:
    - Үндсэн төлөвийн дэлгэцүүд (Home Status Screens)
    - Аргууд (Methods)
    - Шинжилгээний дарааллууд (Sequences)
    - DA Express
    - Оношлогооны туршилтууд (Diagnostic Tests)
    - Засвар үйлчилгээний мэдээлэл (EMFs)
    - Лог файлууд (Logs)
    - Тусламж болон мэдээлэл (Help & Information)

Шинэ
8890B GC ба
8860B GC- ийг нэвтрүүлсэн

Өндөр гүйцэтгэлтэй
ухаалаг хэрэглээ







DE-015053

БҮТЭЭМЖ & АШИГ

PERFORMANCE
Achieve more with less.
Maximize throughput. Scale.

INTELLIGENC
E
Minimize tedious efforts.
Prevent unexpected results.

ТОГТВОРТОЙ БАЙДАЛ

Нөөц ашиглалтыг багасгасан.
Ажиллах цагийг уртасгасан
.

Agilent

Лабораторийн ажиллагааг тасралтгүй явуулна – Байгальд ээлтэйгээр явуулна

- Бүтээмж болон тогтвортой хөгжлийг хангахын тулд ашиглалтын хугацааг дээд хэмжээнд хүргэнэ

Хугацаа

Ашиглалтын хугацааг (uptime) нэмэгдүүлж, төлөвлөгдөөгүй зогсолтыг бууруулдаг технологиуд нь бүтээмжийг дээшлүүлж, лабораторийн үйл ажиллагааг илүү тогтвортой болгодог.

Байгууллагын болон бүс нутгийн нөөцийн хэрэглээний шаардлага, удирдамжийг хангахын зэрэгцээ лабораторийн үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд технологийг ашиглана.

ТОГТВОРТОЙ

Лабораторийн илүү сайн АШИГ БОЛОН БҮТЭЭМЖ РҮҮ ЧИГЛҮҮЛНЭ

Тогтвортой хөгжил ба бизнесийн амжилтын төлөө хамтран ажиллана

Хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулахын зэрэгцээ ажлын урсгалыг тасралтгүй, оновчтой болгож, зардлыг багасгана

Нөөцийн хэрэглээгээ бүрэн хянана

Хий болон цахилгаан ашиглалт

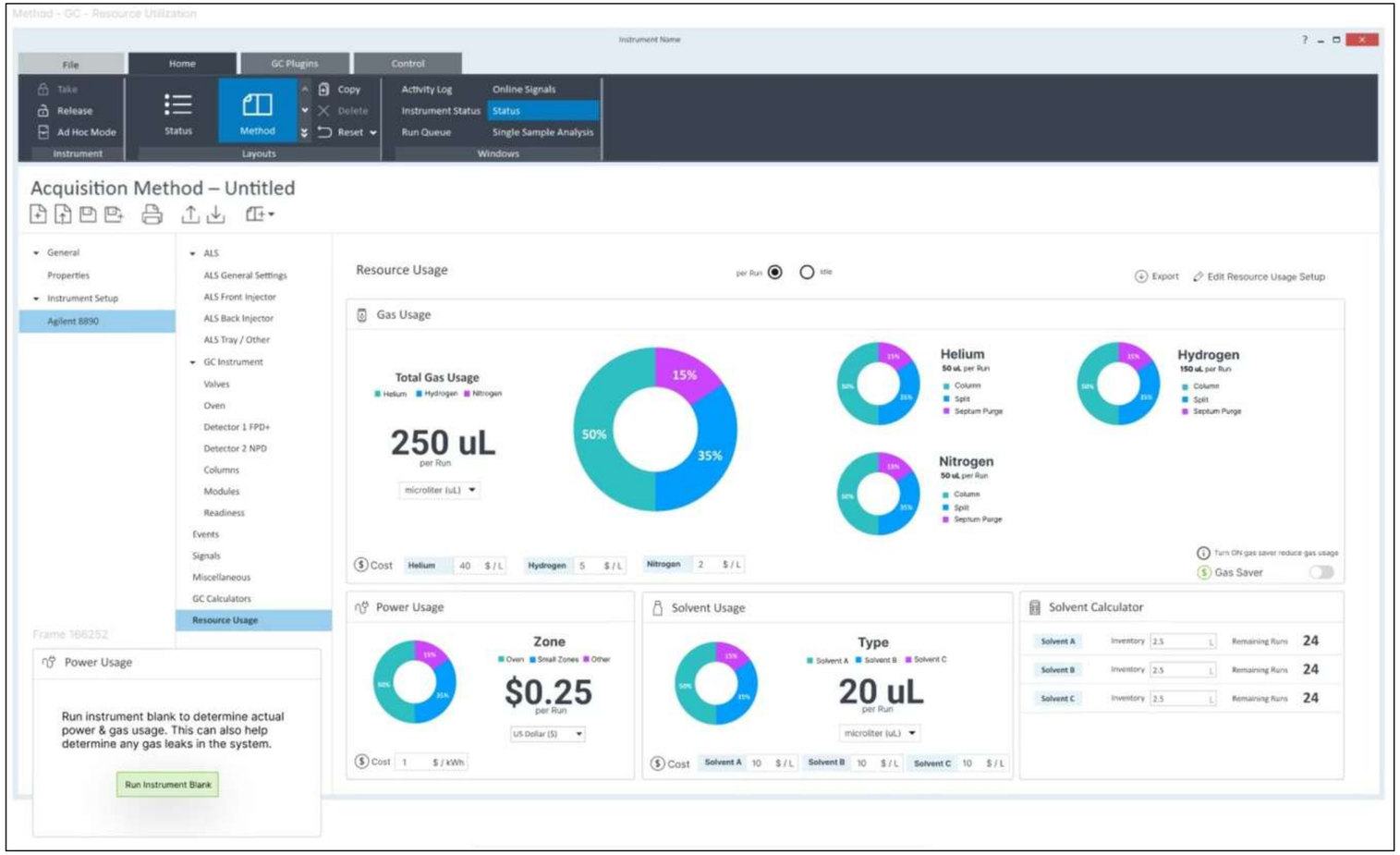
Хий болон цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалтыг бодит өртөг болгон тооцоолж, зардлаа нарийвчлан хянах боломжтой

Унтах болон сэрээх горимууд

Унтах, сэрээх горимуудыг хэрэглэгчийн оролцоогүйгээр автоматаар хуваарилан тохируулж, хий, цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах боломжтой

My Green Lab-тай хамтран ажилладаг

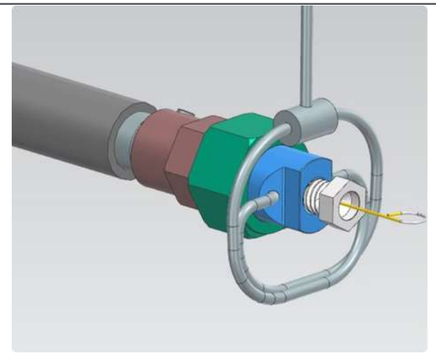
Agilent нь My Green Lab-тай хамтран ажилласнаар багаж төхөөрөмжүүдээ ACT (Хариуцлага, Тууштай байдал, Ил тод байдал)-ын олон улсын үнэлгээний хөтөлбөрт хамруулж, бүтээгдэхүүний тогтвортой байдал болон байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг хараат бусаар баталгаажуулж байна.



Багажны сул зогсолтыг багасгаж буй технологиуд

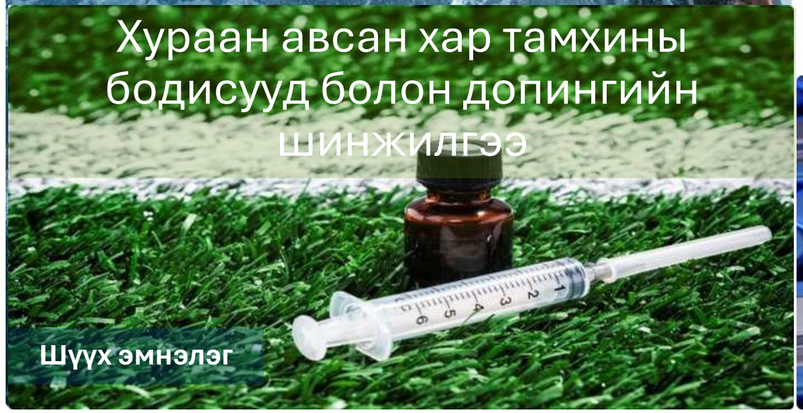
“Арга боловсруулах ажлыг илүү уян хатан болгохын зэрэгцээ тогтвортой ажиллаж буй системийн ажиллагаанд шаардлагагүйгээр нөлөөлөхгүй байх нь чухал”

	Вакуум алдуулахгүйгээр багана солих (No Vent Column Change (NVCC))	Гелийн хийг хэмнэх горим
Асуудал болон шийдэл:	Багана солих үед системийг агааржуулах ажиллагаа ихэвчлэн 4-8 цаг зарцуулдаг. NVCC технологи нь MSD-ийг vent хийх шаардлагыг арилгаж багана солих хугацааг ойролцоогоор ~ 90%-иар бууруулдаг.	Гелийн хийг хэмнэх (He Conservation Module) горим нь шинжилгээ дууссаны дараа эсвэл Унтах горимд гели болон орлуулах хийн хооронд автоматаар шилжиж гелийн хэрэглээг 85%- хүртэл хэмнэдэг
Технологи:	N_2 хий нь трансфер шугамыг үлээлгэн цэвэрлэснээр MSD рүү агаар нэвтрэхээс сэргийлж, вакуум болон ион үүсгүүрийн тогтвортой байдлыг хадгална. Автомат процесс урсгалын тохиргоог өөрчлөхийн тулд зэрэгцээ инлет болон трансфер шугамыг хөргөнө	EPC систем нь хэрэглэгчийн оролцоо бага шаардан, орлуулах хий рүү автоматаар шилжих үйлдлийг хянаж зохицуулдаг.
Хэзээ ашиглах вэ:	Хэрэв зөвхөн багана солих шаардлагатай бол NVCC нь хамгийн тохиромжтой сонголт	Гелийн хангамжид асуудал байхгүй байсан ч гэсэн тогтмол ашиглаж, хийн хэрэглээг бууруулах боломжтой.



Шинэ үеийн системүүд нь олон салбарын шинжилгээний нийцэл













Agilent

8890B GC болон 8860B GC

ҮЗҮҮЛЭЛТ

30% ХУРДАН ХӨРНӨ

- Дээж бүрд зарцуулах хугацааг хэмнэнэ

FID үзүүлэлтүүд сайжирсан



УХААЛАГ БАЙДАЛ

GC Assist

- Үзүүлэлтийг хянана
- >60 системийн үзүүлэлтүдийг мөшгих боломжтой
- GC & MS –ийн үйлчилгээний заавар

Maintenance Videos



ТОГТВОРТОЙ БАЙДАЛ

Гелийн хийн ашиглалтыг шалгана, хэмнэнэ

- Хий болон цахилгаан эрчим хүсний хэрэглээг автоматаар хянаж, шинжилгээ бүрийн болит өртгийг тооцоолно

- Гелийн хэрэглээг оновчтой бууруулахын зэрэгцээ устөрөгчийг зөөгч хий болгон ашиглах бүрэн боломжийг олгоно

Вакуум алдуулахгүй багана солилт

Agilent


Every Sample, **Every Day**
Operational efficiency for
your GC and GC/MS labs

Ажилентийн Массын Спектрометр (MS) Детектор

Data Sheet

Agilent
Trusted Answers

Agilent 5977C GC/MSD System

The Agilent 8890/5977C Series gas chromatograph/mass selective detector (GC/MSD) builds on a tradition of leadership in GC and MS technology, with the world's most competitive performance and productivity features.

Agilent GC/MSD system features

Agilent 5977C GC/MSD — the most sensitive and robust MSD provides:

- Four EI source options including the revolutionary high-efficiency source (HES), which offers the industry's lowest instrument detection limit (IDL) and best signal-to-noise ratio (S/N) and a HydroInert source for H_2 carrier gas applications.
- A heated monolithic quartz gold quadrupole (heatable up to 200 °C) for rapid elimination of contamination to keep the analyzer clean.
- A second-generation triple-axis detector (TAD) for eliminating neutral noise.
- Scan speeds up to 20,000 u/sec (extractor ion source and HES).
- An optional oil-free IDP-3 roughing pump: a cleaner, quieter, and greener alternative (for use with turbo molecular pump systems).

10-Year value promise

Support is guaranteed for 10 years from the date of purchase, or Agilent will provide credit for the residual value of the system toward a model upgrade.

- Ихэнхи шинжилгээнд хэрэглэж буй хийн хроматограф багаж нь Масс спектрометрийн детектортой хамтарч ажилладаг систем юм.
- Шинэчлэгдэж байгаа тул мэдээллийг удахгүй хэрэглэгч нартаа явуулна



Инно Лабораторид суурилуулсан Масс спектрометрийн детектортой GC-MS систем

Agilent

Ажилентийн Массын Спектрометр (MS) Детектор



The Agilent 5987A GC/MSD combines superior analytical capabilities and versatility with technologies that reduce downtime, simplify operation, and improve sustainability.

Expand your productivity and profitability with every sample, every day.

- **Maximize performance.** Concerned about growing complexity of applications, faster turnaround times, and recalibrations? The Agilent 5987A lets you do more with less—maximizing throughput and scaling your operations effortlessly.
- **Leverage intelligence.** Increase accuracy and uptime—and maintain your GC/MSD like an expert. The 5987A with Agilent GC Assist checks for leaks, detects issues, walks you through repairs, and streamlines complex workflows.
- **Improve sustainability.** Reducing waste and conserving resources are no longer optional. The 5987A features integrated resource management tools to optimize gas consumption, extend consumable life, and help you achieve sustainability goals.



Meet the next evolution in GC/MSD

Ажилентийн Массын Спектрометр (MS) Детектор

Performance that empowers you to meet your goals

- Analyze complex samples with exceptional dynamic range and longer detector lifetime.
- Drive your lab forward with mass spec scan speeds up to 25,000 u/sec.
- Reach industry-leading levels of GC/MS detection.



Intelligence that powers productivity

Unexpected instrument downtime disrupts lab operations, especially if you don't know the source of the problem. The 5987A GC/MSD is equipped with Agilent GC Assist that guides you in maintaining and diagnosing your GC and MS systems with unprecedented confidence. GC Assist puts intelligent control right at your fingertips—and lets you proactively minimize unexpected downtime without having to stand at the instrument.

An integrated interface keeps you in control



The next-generation touch screen allows you to monitor system health, access diagnostics, and perform maintenance directly at the instrument.



Easy access to shortcuts icons takes you to your most frequent tasks quickly.



New onboard videos make frequent tasks as easy as pushing play.

Fast and familiar: Agilent MassHunter Acquisition 14.0 software

Central to the intelligence-driven efficiency of the 5987A GC/MSD is MassHunter Acquisition 14.0. It is designed to enable operators of all levels to maximize confidence in their results.

- Streamlined retention time locking interface improves usability.
- Ion source scheduling features like Agilent JetClean reduce cleaning frequency.
- Agilent Easy SamplePrep software simplifies the automation of sample introduction.
- Easy-to-use templates make method development easier.
- Built-in technical and procedural controls enable compliance with data security.



Learn more about GC Assist, MassHunter software, and the Agilent 5987A GC/MSD.
www.agilent.com/gcms/5987a

DE-017980

This information is subject to change without notice.

© Agilent Technologies, Inc. 2026
Published in the USA, September 24, 2026
5994-9509EN

Agilent
Trusted Answers



Agilent

Trusted Answers

DE-015053