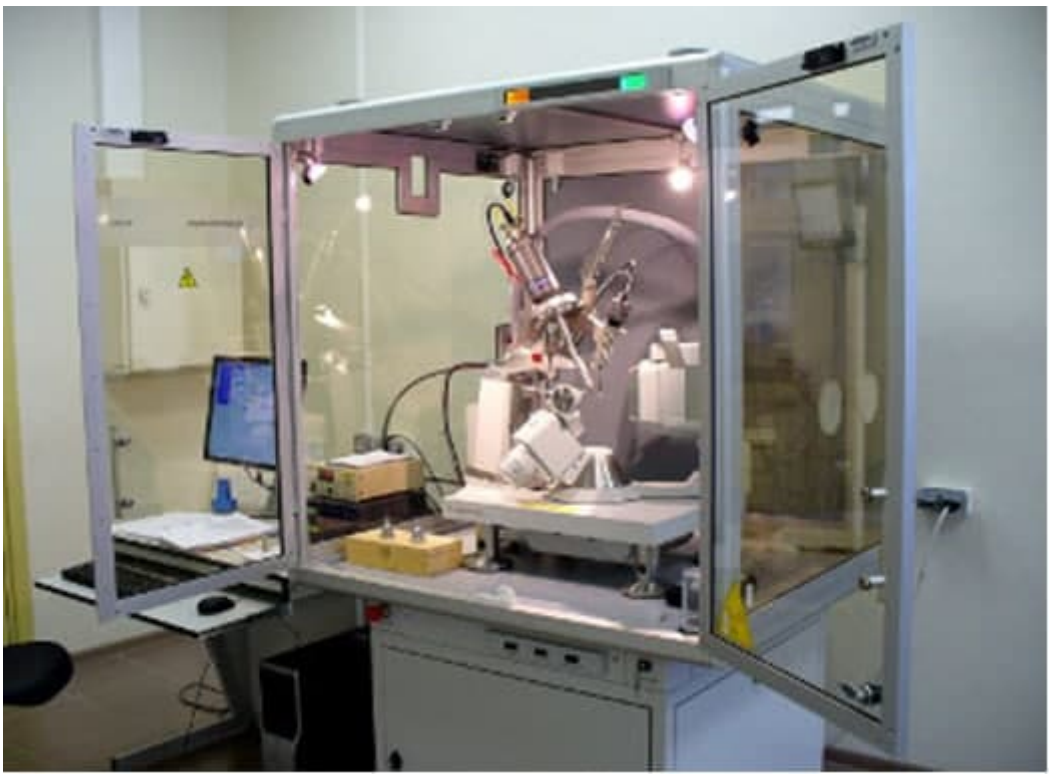
Yangi avlod rentgen difraktometri olimlar xizmatida

O’z FA Bioorganik kimyo institutida tashkil etilgan “Ilmiy asbob-uskunalardan jamoaviy foydalanish markazi” (JFM) da yangi ko’p kanalli Rigaku Oxford Diffraction (Yaponiya) kompaniyasining monokristallar uchun mo’ljallangan “XtalAB Synergy” difraktometri ishga tushirildi.



Rentgen nurining kristal moddadan sochilishi (difraksiyasi) natijasida hosil bo’lgan nurlar (refleks) intensivligini rentgen difraktometri deb ataladigan uskunalar yordamida o’lchanadi. To’plangan eksperimental massiv kristal moddaning tuzilishini programma komplekslari orqali matematik hisob-kitoblar yordamida aniqlash uchun kerak bo’ladi. Aniqlash usuli rentgen struktura tahlili (RST) deb ataladi.

Deyarli yarim asr davomida RST eksperimentlari “foto metodida” o’tkazilgan, ya’ni difraktsion tasvir rentgen kameralarida plyonkaga tushirib olingan va reflekslarning intensivligi dastlab oddiy ko’z bilan (masalan, birdan o’ngacha bo’lgan shkalada), keyinchalik esa densitometrlar yordamida o’lchangan. Odatda bitta “kichik” organik modda kristalining tuzilishini aniqlash uchun ma’lumotlar yig’ishning o’ziga yillar kerak bo’lgan.

1975-yilda O’zR FA Bioorganik kimyo instituti uchun monokristallarga mo’ljallangan rentgen difraktometri Syntex-P21 (AQSh) sotib olindi. U bir kanalli yoki reflekslarni ketma-ket o’lchovchi murakkab qurilma bo’lib, bitta o’rtacha kattalikdagi birikma kristalidan ma’lumot to’plash uchun 2 kundan bir haftagacha vaqt kerak bo’lar edi. Asrimizning boshida bir kanalli qurilmalar o’rnini ko’p kanallilari egallay boshladiki, ular difraktsion dastadagi nurlarning bir qanchasini bir vaqtning o’zida qayd etish qobiliyatiga ega bo’ldi.

O’z FA Bioorganik kimyo institutida tashkil etilgan JFM uchun 2008-yilda xarid qilingan “Xcalibur Ruby” (Oxford Diffraction, Angliya) (chapda) va joriy yilda sotib olingan takomillashtirilgan “XtalAB Synergy” (Rigaku, Yaponiya) (o’ngda) monokristal difraktometrlari.

2008-yilga kelib O’z FA Bioorganik kimyo institutida akademik B.Ibragimovning tashabbusi bilan tashkil etilgan JFMda yangi ko’p kanalli “Xcalibur Ruby” (Oxford Diffraction, Angliya) difraktometri ishga tushirildi. Endi oddiy kimyoviy modda kristalining tuzilishini aniqlovchi RST to’liq eksperimenti uchun 10 soatcha vaqt ketar edi. Ushbu qurilmada nafaqat O’zbekiston, balki Mustaqil hamdo’stlik davlatlari uchun ham minglab eksperiment va ilmiy tadqiqotlar o’tkazildi. Talaba, magistr va yosh olimlar uchun seminar va master klasslar tashkil etildi. Yuzdan ortiq ilmiy maqolalar nufuzli xorijiy jurnallarda chop etildi.

2021-yilda JFM uchun Yaponiyaning Rigaku Oxford Diffraction kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilayotgan “XtalAB Synergy” difraktometri xarid qilindi. Oxford Diffraction kompaniyasi ishlab chiqarayotgan difraktometrlar avvalgi difraktometr ishga tushirilgandan keyin o’tgan davrda nihoyatda takomillashgan. Unda birlamchi rentgen nurini ishlatish samaradorligi oshgan va bir hamda ko’p kanalli difraktometrlarning ijobiy tomonlarini qo’llab, eksperiment to’plash tezligi sezilarli oshirilgan. Endi ilgarigi 0.7-1.0 mm kattalikdagi monokristal o’rniga 0.3 mm gacha o’lchamda bo’lgan kristaldan foydalanish mumkin bo’lmoqda. Eksperimentni yakunlash uchun yarim sutka o’rniga 15-30 minut vaqt talab etiladi, ya’ni samaradorlik 30-40 marta oshirilgan. Difraktometrning vaqtini behuda sarflamaslik uchun 0.5-1.0 min davomida o’tkazilgan dastlabki eksperiment natijasida moddaning taxminiy strukturasi aniqlanadi va uni “Kembrij strukturalar banki” ma’lumotlariga taqqoslab, eksperimentni davom ettirish yoki to’xtatish to’g’risida qaror qabul qilinadi.



Shunday qilib, paydo bo’lganidan beri o’tgan bir asrdan ko’proq vaqt davomida RST uchun eksperimental material to’plash bir yildan oylarga, keyin haftalarga, so’ng kunlarga, soatlarga va nihoyat minutlargacha qisqardi. Fanlar akademiyasida samarali faoliyat yuritib kelayotgan JFM ana shunday imkoniyatga ega bo’lgan yangi rusumdagi eng zamonaviy ilmiy asbob-uskuna bilan jihozlandi. Uning katta imkoniyatlaridan respublikamizdagi barcha strukturaviy kimyo sohasida faoliyat olib borayotgan tadqiqotchilar foydalanishlari mumkin, faqat kerakli kristallarni tayyorlab, olingan natijalarni tahlil qilib, nufuzli xorijiy ilmiy nashrlarga maqola yozib ulgursalar bas. Yaqin kelajakda esa yanada katta imkoniyatlar paydo bo’lishiga ishonamiz, chunki hozirgi kunda fan va texnikaning shiddatli rivojlanib borishi moddaning tuzilishini xuddi inson a’zolarini rentgenoskopiya usulida bevosita ko’rilganidek bir zumda aniqlay olishimiz mumkin bo’lishini kafolatlaydi.