

Mire jó az Apreo2 pásztázó elektronmikroszkóp (SEM)?

Modalitás	Fő minta típusa	Konkrét példa mintákra	Mire jó?
2D SEM (töltésmentes, nagy felbontás)	sejtek, érzékeny felszíni struktúrák	idegsejtek dendritjei, sejtkapcsolódási struktúrák, baktérium biofilm, liposzóma felület	felszíni morfológia, nano- és mikrostruktúrák vizsgálata bevonat nélkül
VolumeScope (3D block-face térfogati képalkotás)	szövetblokk (mm méretű)	retina blokk, zebradánió embrió, embrionális fejlődő szerv, növény gyökérmetszet	térfogati ultrastruktúra 3D-ben, sejtek kapcsolódása, szöveti architektúra
Array Tomography (soros ultravékony metszetek)	metszetso rozat hordozón	agykéreg metszetek (100+ metszet), immunsejtek területe fluoreszcens jelöléssel	nagy Z-felbontású 3D rekonstrukció, fehérje- vagy struktúrapozíció követése
ChemiSEM / EDS (kémiai elemzés)	biomateriális felületek, nanorészecskék	titán implantátum Ca/P eloszlással, arany vagy ezüst nanorészecskék, sejtekbe bejutott nanoanyag	összetétel, elemeloszlás kimutatása valós időben színezett SEM képen
LoVac mód (alacsony vákuum)	hidratált vagy nem vezető minták	friss szövet, gél scaffolddal sejtkultúra, polimerek, bioprintelt szövet	töltéskezelés bevonat nélkül, minta természetes állapotának megőrzése

Mire jó a Glacios2 cryo-transzmissziós elektronmikroszkóp (cryoTEM)?

Modalitás / Funkció	Fő mintatípusok	Mire jó?
Single Particle Analysis (SPA)	Fehérje komplexek, vírusok, membránfehérjék (nanométeres részecskék fagyasztott hidrált állapotban)	Közel atomfelbontású 3D szerkezet meghatározása natív környezetben ($\leq 2 \text{ \AA}$).
Cryo-Electron Tomography (cryo-ET)	Sejt-szeletek, organellumok, sejtmembránok, in situ fehérjék	3D térfogat rekonstrukció <i>natív sejt környezetben</i> , ultrastruktúra feltérképezése.
Micro-Electron Diffraction (MicroED)	Kis kristályok (pl. fehérjekristályok, enzimek, gyógyszermolekulák)	Struktúra meghatározás nagyon kis kristályból (amik túl kicsik röntgendiffrakcióhoz).
Falcon 4i Direct Electron Detector (opcionális)	Bármely cryo-EM minta (SPA / cryo-ET / MicroED)	Nagy DQE $\rightarrow$ jobb jel-zaj arány $\rightarrow$ gyorsabb adatgyűjtés, magasabb felbontás.
E-CFEG (Cold Field Emission Gun) (opcionális)	Magas felbontást igénylő minták (kisméretű fehérjék)	Nagyon alacsony energia-szórás ($< 0,3 \text{ eV}$) $\rightarrow$ nagyobb kontraszt, $\leq 2 \text{ \AA}$ információs határ.
Smart EPU szoftver (AI-vezérelt automatizálás)	Autogrid kazettákon lévő minták	Automatikus képgyűjtés, lyuk-kiválasztás, defókusz optimalizálás, valós idejű minőség-ellenőrzés.
FFI (Fringe-Free Imaging)	SPA minták (rácslyukak felett)	Több kép készíthető egy lyukról Fresnel gyűrűk nélkül $\rightarrow$ nagyobb adatgyűjtési sebesség.
Multigrid / Autoloader workflow	Több grid / több minta párhuzamos kezelése	Teljesen automatizált, felügyelet nélküli mérések, átvihető Krios TEM-re további nagy felbontásért.

Mire jó a Talos F200i transzmissziós/pásztázó elektronmikroszkóp?

Modalitás / Funkció	Fő minta	Mire jó?	Konkrét minta / alkalmazási példa
TEM / STEM (20–200 kV)	nanométer vékony lamellák (FIB-prep), nanoszerkezetek	nagyfelbontású 2D/3D képalkotás kristály- és atomos szerkezettel	félvezető keresztmetszet, fém- és kerámia kristályszerkezet
HAADF / BF / DF / iDPC kontraszt módok	könnyű + nehéz elemek	atomos oszlopok megkülönböztetése, kristályhibák	perovszkit struktúrák, akkumulátor elektróda anyag
EDS / Dual-X EDS (elemösszetétel)	nanorészecskék, katalizátorok	pontos 2D elemeloszlás + kvantifikáció	Au–Ni és Ag–Ni nanorészecskék nagy területű mapping 1 percen belül
EDS tomográfia (3D analitika)	heterogén nanostruktúrák	valódi 3D kémiai térkép + core–shell szerkezet elemzése	katalizátor nanopartikulumok, Pt–Co–GC ₃ N ₄ szerkezet
Automatizált részecskeanalízis (APW + Avizo)	sok részecskét tartalmazó terület	méret, alak, eloszlás → statisztikai kiértékelés automatizáltan	1000+ nanopartikulum automatikus feldolgozása
Maps Software (nagy mintás képmozaik)	nagy minta, heterogén terület	nagy területű, nagy felbontású panorama kép + SEM–TEM korreláció	korrózió, bevonat egyenetlenségek, porózus struktúrák
In-situ vizsgálatok (fűtés, gáz, folyadék, mechanika)	valós folyamatok közben vizsgált anyagok	szerkezeti változások követése időben	kristálynövekedés, fázisátalakulás, katalízis
EELS – Electron Energy Loss	nanométeres és atomos	oxidációs állapot, kémiai kötés,	oxidációs állapot mapping (pl. Fe ²⁺ vs.

Spectroscopy (új)	vastagságú minták	elektronikus szerkezet, atomszintű kémia	Fe ³⁺), sávstruktúra vizsgálatok
EELS + tomográfia	összetett nanostruktúrák	3D kémiai + oxidációs állapot térkép	core-shell + átmeneti oxidációs állapotok térképezése
Elemental Mapping software (EDS/EELS mapping)	bármilyen EDS/EELS mérés	valós idejű elemeloszlás térkép (pixel alapú, dekonvolúcióval)	elemek eloszlása vékonyrétegen, line scan a határfelületen
Velox UI + Align Genie automatizáció	multi-user környezet	automatikus hangolás, reprodukálhatóság	oktatási / ipari rutin mérés

Mire jó a Tundra cryo-transzmissziós elektronmikroszkóp (cryoTEM)?

Modalitás / Funkció	Fő mintatípusok	Mire jó?	Példa minták / eredmények
Single particle Cryo-EM (fehérjestruktúra meghatározás)	fagyasztott fehérjék, makromolekulák, virális részecskék	3D rekonstrukció, struktúrameghatározás 2–5 Å felbontással	Apo ferritin (2.1 Å), T20S proteaszóma (2.7 Å), AAV6 (3.0 Å), Hemoglobin (5 Å)
Gyors mintaszűrés / cryo-EM workflow optimalizálás	cryo-rácsok, negatív festett minták	Mintaminőség gyors vizsgálata, jégvastagság, részecskeeloszlás optimalizálása	10 grid / nap csere; azonnali visszacsatolás AI segítségével

AI-vezérelt automatizált adatgyűjtés	fehérjeminták, gyógyszerkötési vizsgálatok	AI-alapú képelemzés és adatgyűjtés optimalizálása	Ligandum-fehérje kölcsönhatás detektálása (pl. CAK komplex és inhibitor)
Negatív festés (room-temp TEM)	tisztított fehérjék, affinitással izolált komplexek	Gyors mintaellenőrzés, homogenitás és koncentráció becslése	Mintaminőség ellenőrzése kriogenezis előtt
Cryo-TEM 3D rekonstrukció	fehérjekomplexek, receptor–ligandum kötések	Struktúra meghatározása alacsonyabb dózissal	Transthyretin 55 kDa (3.5 Å) – kisméretű komplex is megoldható
Gyógyszerfejlesztési célú struktúra-alapú elemzés	receptor–inhibitor komplexek, gyógyszerjelöltek	Kötőzsebek láthatóvá tétele, racionalizált gyógyszertervezés	CAK komplex: inhibitor kötődés vizsgálata
Room temperature TEM (gyanta metszetek)	sejtmetszetek, szöveti rögzített minták	Sejt- és szövetstruktúrák képkalkotása nem kriogén környezetben	Rögzített sejtek / szövetblokkok vizsgálata
Kedvező üzemeltetés (low-cost cryo-TEM)	kezdő és haladó felhasználók	Csökkentett installációs és üzemeltetési költség, grant-kompatibilis	Költséghatékony belépő a cryo-EM világába
Automatizált rács-betöltő állomás	Cryo-grid hordozók, vitrified samples	Gyors mintacsere (≤ 20 perc), stabil hűtés (6.5 óra)	Akár 10 minta/nap vizsgálata