Európsky **sociálny** fond

ELEKTRÓNOVÝ MIKROSKOP

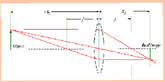
Optický mikroskop dosahuje maximálne zväčšenie 2 000x. Ide o obmedzenie dané vlastnosťami svetla.

Na vyššie zväčšenie je potrebné použiť iný nosič informácie ako fotóny a to napríklad elektróny. Hranica zväčšenia sa potom posunie až na 2.000.000x.

Princíp

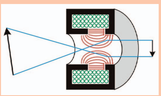
V klasických mikroskopoch je základom optického zobrazovania lom svetla na sklenenej šošovke. Svetlo prechádza pozorovanou vzorkou a sústavou šošoviek sa príslušný krát zväčší.

U elektrónového mikroskopu funkciu svetla plnia elektrónové lúče. Rovnako majú schopnosť pre prechode vzorkou niesť informácie o jej zložení. Elektrónové lúče, podobne ako u svetla, necháme prechádzať cez tenkú pozorovanú vrstvu - preparát. Tie elektróny, ktoré prejdú preparátom, už len ostáva príslušný krát zväčšiť a spracovať na výsledný obraz.



Zväčšenie nám umožnia vhodné magnetické polia - magnetické šošovky.

Transformáciu elektrónového lúča do viditeľnej časti spektra nám zas sprostredkuje scintilačná vrstva - princíp podobný zobrazovaniu v klasických televízoroch. Lúč dopadajúci na luminofor obrazovky, či na túto vrstvu, vybudí fluoreskujúcu látku, ktorá následne žiari vo svetelnej oblasti.



Elektrónový mikroskop je však len ako čiernobiely televízor. Elektróny totiž nedokážu niesť informácie o farbe.

Objav

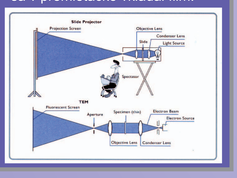
Prvý elektrónový mikroskop zostrojili Erns Ruska v roku 1931 a neskôr mu za to bola udelená Nobelova cena. Aj keď vývoj elektrónových mikroskopov značne pokročil, Ruskove poznatky sa dodnes používajú pri konštrukcii mikroskopov

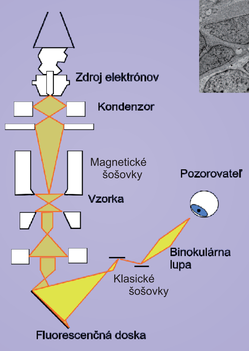
Ernst Ruska

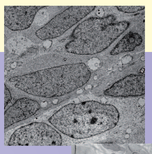
Elektrónový mikroskop TEM (tzv. transmisný, či prechodový) sa dá prirovnať ku premietačke.

Namiesto zdroja svetla je v elektrónovom mikroskope zdroj elektrónov a sklenené šošovky sú nahradené magnetickými šošovkami.

Ako premietacie plátno u elektrónového mikroskopu slúži luminiscečná vrstva, ktorá premieňa elektrónové lúče na svetelné. Tenká vzorka sa do mikroskopu vkladá tam, kde by sa v premietačke vkladal film.

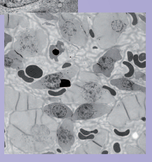




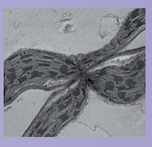


Obrazy z elektrónového mikroskopu TEM

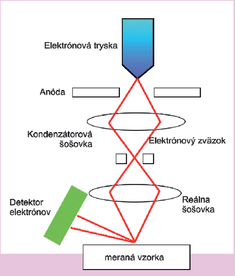
Bunky



Rez listom tabaku



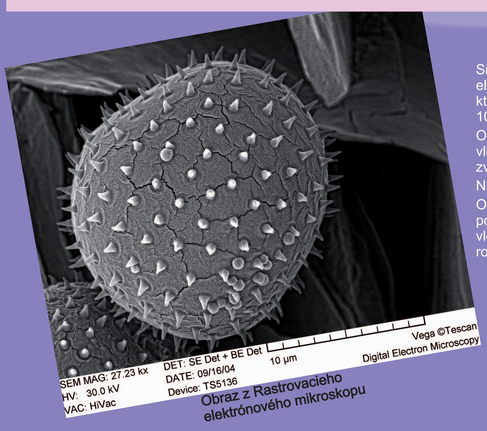
Elektrónový RASTROVACÍ mikroskop



Aj keď transmisný elektrónový mikroskop TEM dosahuje obrovské zväčšenie, nie vždy je vhodný na analýzu, pretože dokáže zobraziť iba tenké vzorky, ktoré je možné "presvietiť" elektrónmi. Na zobrazenie tvaru a povrchu objemných vzoriek sa použiť nedá.

Elektrónový rastrovací mikroskop (REM) nedosahuje také veľké zväčšenia, ale je vhodný na zobrazovanie povrchu vzoriek.

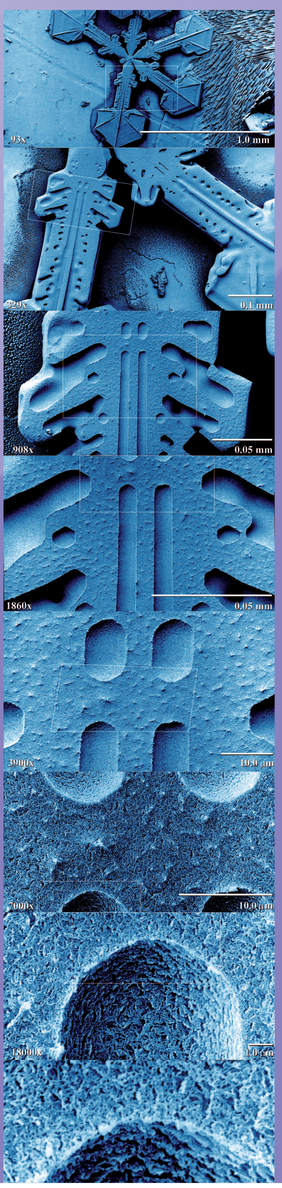
Jeho princíp je trochu odlišný. Elektrónová optika sformuje extrémne tenký lúč so šírkou niekoľko nanometrov a týmto lúčom bod po bode prechádza po vzorke (rastruje). Elektrónový lúč sa od vzorky odráža, pričom odrazené elektróny sú zachytené v špeciálnom detektore. Na základe polohy lúča a signálu z detektora sa dá v počítači zrekonštruovať obraz povrchu vzorky.



Obraz z Rastrovacieho elektrónového mikroskopu

Snehová vločka zväčšená elektrónovým mikroskopom REM, ktorý je umožňuje zväčšenie až 100 000x.

Obrázok ukazuje vysokú symetriu vločky aj pri maximálnom zväčšení.

Nasnímané pri teplote -170°C.

Ostatné metódy by spôsobili pri pozorovaní štrukturálne zmeny vločky, pozorvanie vo svetle by ju roztopilo.