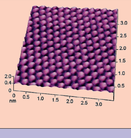
Európsky **sociálny** fond

SONDOVÝ MIKROSKOP - SPM

Prvý krát bolo atómové rozlíšenie dosiahnuté skenovacím tunelovým mikroskopom STM na kryštalickom grafite.



Rastrovacia sondová mikroskopia v súčasnosti zahŕňa vyše 20 rôznych metód. Ako prvá bola objavená rastrovacia tunelová mikroskopia STM, za ktorú v roku 1986 dostal jej objaviteľ **Heinrich Rohrer** Nobelovu cenu. V súčasnosti najčastejšie používaná je atómová silová mikroskopia (AFM).

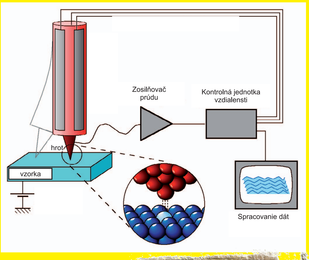
Rozlíšenie uvedených metód je také veľké, že umožňujú ozbrazit jednotlivé atómy, t.j. rozmery 10^{-10}m.

Rastrovacia Tunelová Mikroskopia - PRINCÍP

Podstata tunelovej metódy mikroskopie je založená na tunelovom jave: Ak sa dva vodiče priblížia dostatočne blízko, začne medzi nimi prechádzať prúd, aj keď vodiče nie sú vodivo spojené. Veľkosť tohoto prúdu silno závisí od vzdialenosti vodičov - čím bližšie sú tým väčší prúd tečie.

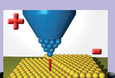
Pri **skenovacom tunelovom mikroskope STM** sa prúdová sonda priblíži veľmi blízko ku vzorke rádovo na desiatky nm. Sonda prechádza postupne celý povrch vzorky a zaznamenáva sa veľkosť prúdu. Na základe veľkosti prúdu sa spätne vypočíta vzdialenosť medzi sonodou a vzorkou.

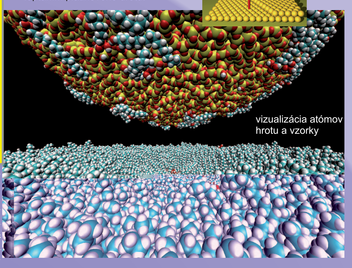
Ak bola výška sondy konštantná, výsledkom bude výšková mapa vzorky.

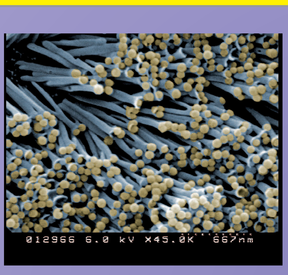


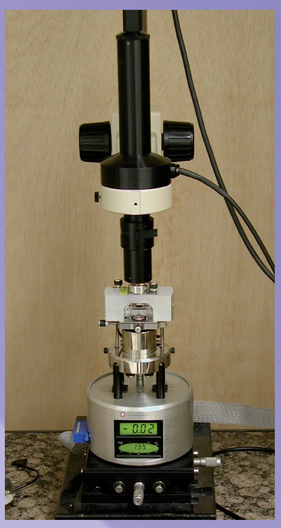
Najťažšou úlohou pri sondovej mikroskopii je zabezpečiť jej jemný pohyb na úrovni atómov. Dosahuje sa pomocou piezoelektrických modulov - špeciálnych kryštálov, ktoré menia tvar vplyvom elektrického poľa.

Ďalej je potrebné mať veľmi malú prúdovú sondu - tá sa pripravuje leptaním platinového drôtu.



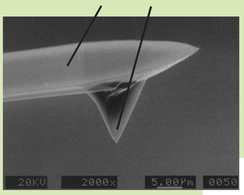






Atómová silová mikroskopia AFM

Pružný Hrot



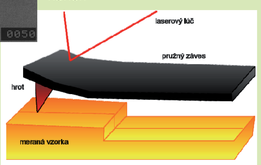
AFM sonda. Hrot je veľmi tenký a jeho vrchol tvorí iba niekoľko desiatok atómov.

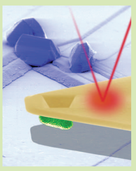
Pri atómovej silovej mikroskopii AFM sa ako sonda používa hrot na pružnom závese.

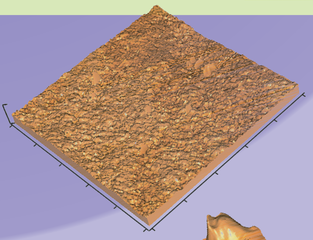
Ak medzi hrotom a vzorkou pôsobia príťažlivé sily, záves sa prehne smerom nadol. Ak sú sily odpudivé, hrot sa prehne smerom nahor.

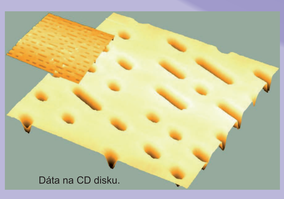
Na hrot svieti laser, ktorý sa odráža a dopadá na detektor. Pri zmene výchylky hrotu sa zmení poloha laserovej stopy na detektore, z čoho sa dá presne zmerať zmena výchylky hrotu a aj atómová sila.

Z atómových síl je možné vyhodnotiť tvar vzorky.

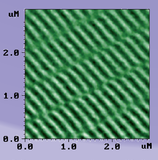


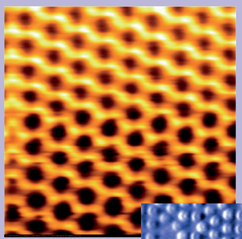
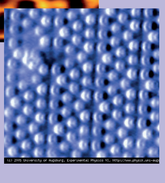
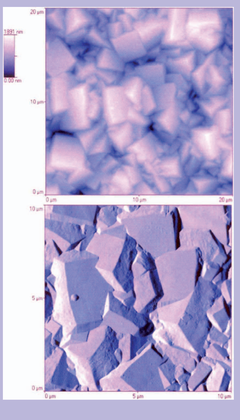
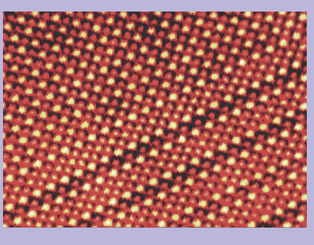






Dáta na CD disku.



Dáta na pevnom disku počítača.

Ak sa hrot AFM sondy pokryje magnetickým materiálom, bude citlivý na magnetické sily a je možné zobraziť "magnetické" usporiadanie domén.