

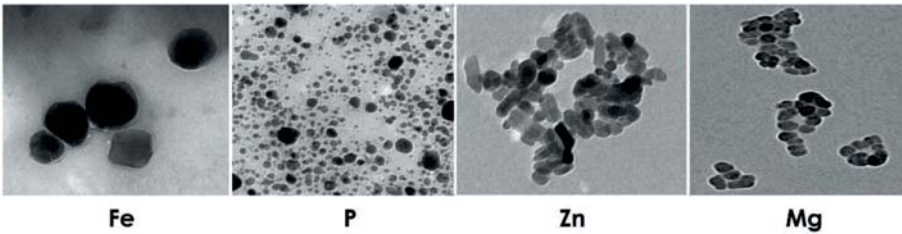
TEM wynosi około 0,2 nm. Jest to typowa separacja między dwoma atomami w ciele stałym. Ta rozdzielczość jest 1000 razy większa niż mikroskopu świetlnego i około 500 000 razy większa niż ludzkiego oka.

Ilustracja identyfikacji pierwiastków za pomocą TEM jest przedstawiona na rys. 2.14.

a)

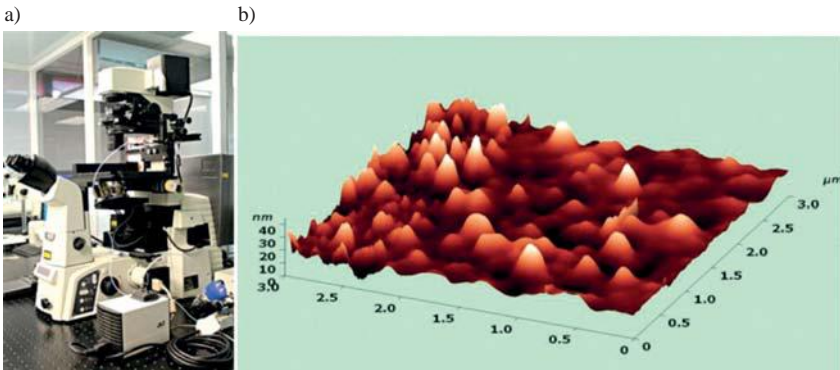


b)



RYS. 2.14

Transmisyjny Elektronowy Mikroskop (TEM): a) konstrukcja, b) przykładowe obrazy zidentyfikowanych materiałów



RYS. 2.15

Mikroskop Sił Atomowych (AFM): a) konstrukcja, b) 3D AFM: obrazy powierzchni azotku fosforu (NP)

Mikroskop sił atomowych (ang. Atomic Force Microscope, AFM) został skonstruowany w 1986 r. w laboratorium IBM w Zurychu i stanowi pewną odmianę skonstruowanego cztery lata wcześniej mikroskopu tunelowego (ang. Scanning Tunneling Microscope, STM), a jego twórcy dostali w 1986 r. Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki. Mikroskopy te zalicza się do grupy mikroskopów ze skanującą sondą (ang. Scanning Probe Microscope, SPM), nazywanych również mikroskopami bliskich oddziaływań (rys. 2.15a). Oba tego typu mikroskopy znajdują zastosowanie w badaniach budowy i właściwości powierzchni różnych materiałów.

Zasada działania STM opiera się na tym, że nad powierzchnią próbki badanego materiału umieszczona jest sonda (igła, ostrze – wykonane z drutu wolframowego lub stopu platyna-iryd), którą można sterować w sposób kontrolowany. Ramię z przymocowaną igłą połączone jest z przetwornikiem piezoelektrycznym (tzw. skanerem piezoelektrycznym), który pod wpływem napięcia elektrycznego zmienia w niewielkim stopniu swe wymiary, a tym samym zmienia położenie igły, umożliwiając jej przesuwanie się nad próbką. Komputer analizuje i zapamiętuje mapę