

Zaawansowane badania składu chemicznego mikrosondą elektronową (Cameca SXFiveFE)

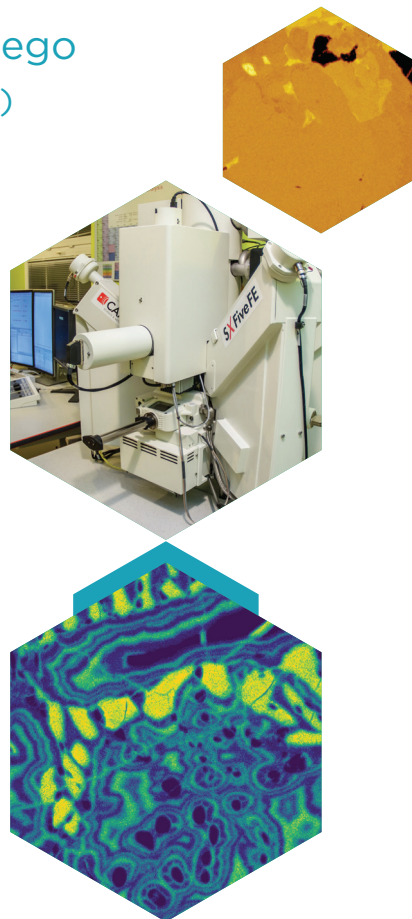
Mikroanaliza rentgenowska (EPMA) jest nieniszcząca, wysoce precyzyjną i dokładną techniką pozwalającą na określenie stężenia i rozkładu pierwiastków w ciałach stałych. Metoda EPMA polega na bombardowaniu mikroobszaru powierzchni próbki skupioną wiązką elektronów i analizie wyemitowanego charakterystycznego promieniowania rentgenowskiego.

Wyposażenie:

- źródło elektronów: dział z termiczną emisją polową (źródło Schottky'ego)
- wiązka elektronowa z możliwością pełnej regulacji: napięcie przyspieszające (1 do 25 kV), prąd wiązki (1 do 1000 nA), średnica wiązki (kilkaset nm do 50 μm)
- pięć spektrometrów dyspersji długości fali promieniowania rentgenowskiego (WDS)
- kryształy analizujące (monochromatory promieniowania rentgenowskiego): LPCO, PC1, PC2, PC3, TAP, LTAP, LLiF, LPET
- detektor SDD (ang. silicon drift detector) do pracy w trybie dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego (EDS)
- wbudowany mikroskop polaryzacyjny (do światła przechodzącego i odbitego)
- dodatkowe detektory do obrazowania: katodoluminescencji (CL), elektronów wtórnych (SE) oraz elektronów wstecznie rozproszonych (BSE)
- bezolejowy system próżniowy zmniejszający osadzanie się węglowodorów w analizowanym punkcie (szczególnie istotny przy pomiarze pierwiastków lekkich)

Możliwości:

- ilościowa analiza składu chemicznego z wykorzystaniem wzorców naturalnych i syntetycznych: w pojedynczym punkcie lub wzdłuż linii (profil)
- identyfikacja i oznaczanie zawartości pierwiastków od Be do U: składniki główne i śladowe przy granicy wykrywalności poniżej 10 ppm
- analiza wszystkich pierwiastków ziem rzadkich (REE) z pełną korekcją interferencji widm WDS
- datowanie chemiczne minerałów zawierających U, Pb i Th (metoda CHIME)
- ustalanie rozkładu pierwiastków na powierzchni próbki



Przykłady zastosowań:

- precyzyjne pomiary zawartości Zr w rutylu (do geotermometrii)
- datowanie metodą CHIME monacytu pochodzącego ze skał metamorficznych podłoża krystalicznego Polski
- badanie minerałów z meteorytów pod kątem poszukiwania złóż rud metali na Marsie
- analiza rozmieszczenia pierwiastków głównych oraz REE w kościach dinozaurów

Advanced chemical composition analysis using a field-emission electron microprobe (Cameca SXFiveFE)

Electron probe microanalysis (EPMA) is a non-destructive, extremely precise and accurate technique allowing for the determination of the concentration and distribution of elements in solid-state materials. EPMA involves bombarding of a micro-area of the sample surface with a focused electron beam and analysing the emitted characteristic X-rays

Equipment:

- electron source: thermionic-field emission gun (Schottky emitter)
- electron beam with fully adjustable conditions: accelerating voltage (1 to 25 kV), beam current (1 to 1000 nA), beam diameter (several hundreds of nm up to 50 μm)
- five wavelength dispersive spectrometers (WDS)
- diffracting crystals (X-ray monochromators): LPCO, PC1, PC2, PC3, TAP, LTAP, LLiF, LPET
- silicon drift (SDD) energy dispersive X-ray detector (EDS)
- built-in polarizing microscope (transmitted and reflected light)
- additional detectors for imaging: cathodoluminescence (CL), secondary electrons (SE) and backscattered electrons (BSE)
- oil-less vacuum system decreasing the hydrocarbon deposition at analyzed spot (advantage when measuring light elements)

Capabilities:

- quantitative chemical analysis with the use of natural and synthetic standards: in a single point or along a line (profile)
- identification and determination of elemental content from Be to U: major, minor and trace constituents with a detection limit down to 10 ppm
- analysis of all rare earth elements (REE) with complete WDS line overlap correction
- chemical dating of U-Pb-Th bearing minerals (CHIME method)
- revealing the distribution of elements on a sample surface

Examples of application:

- precise measurements of Zr content in rutile (for geothermometry)
- CHIME dating of monazite in metamorphic rocks from the crystalline basement of Poland
- analyses of minerals in meteorites for prospecting of ore deposits on Mars
- distribution of major elements and REE in dinosaur bones