

Rengenfluorescenční analýza, pomocník nejen při studiu památek

Barbora Vlková
Gymnázium Uničov
baja01@seznam.cz

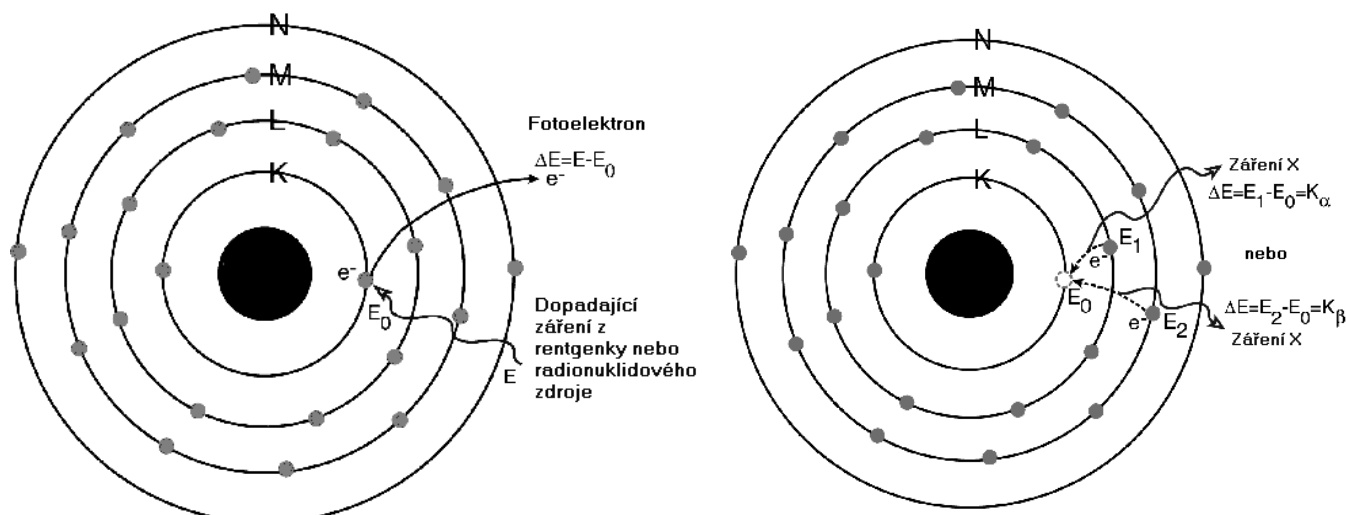
Pavel Čupr
Gymnázium Brno Křenová
pavel.cupr@seznam.cz

Abstrakt:

Radionuklidová rengenofluorescenční analýza (RFA) je metoda, která používá charakteristické záření vybuzené ve vzorku k určení přítomnosti zájmových prvků. Její využití najdeme jak při zkoumání historických předmětů, tak při určování složení slitin kovů a v mnoha jiných oborech. V naší práci jsme se zaměřili na určení složení chemického složení několika historických předmětů a na závěr jsme zkoumali vzorky meteoritů.

1 Úvod

RFA je metoda, která nám pomáhá zkoumat dané vzorky bez jejich poškození a je založená na principu fotoelektrického jevu. Při něm dopadá námi vysílané záření na atom a dodává energii elektronům z vnitřních slupek atomu, které se následně uvolní z elektronového obalu. Na jejich pozici se přemístí elektrony z vnějších slupek, přičemž dojde k uvolnění energie v podobě nového záření, tzv. charakteristického záření. Toto záření snímáme detektorem a zaznamenáváme počty uvolněných fotonů s různými energiemi, které následně porovnáme s tabulkami energií charakteristického záření jednotlivých prvků. Díky tomu jsme schopni určit chemické složení daného vzorku.



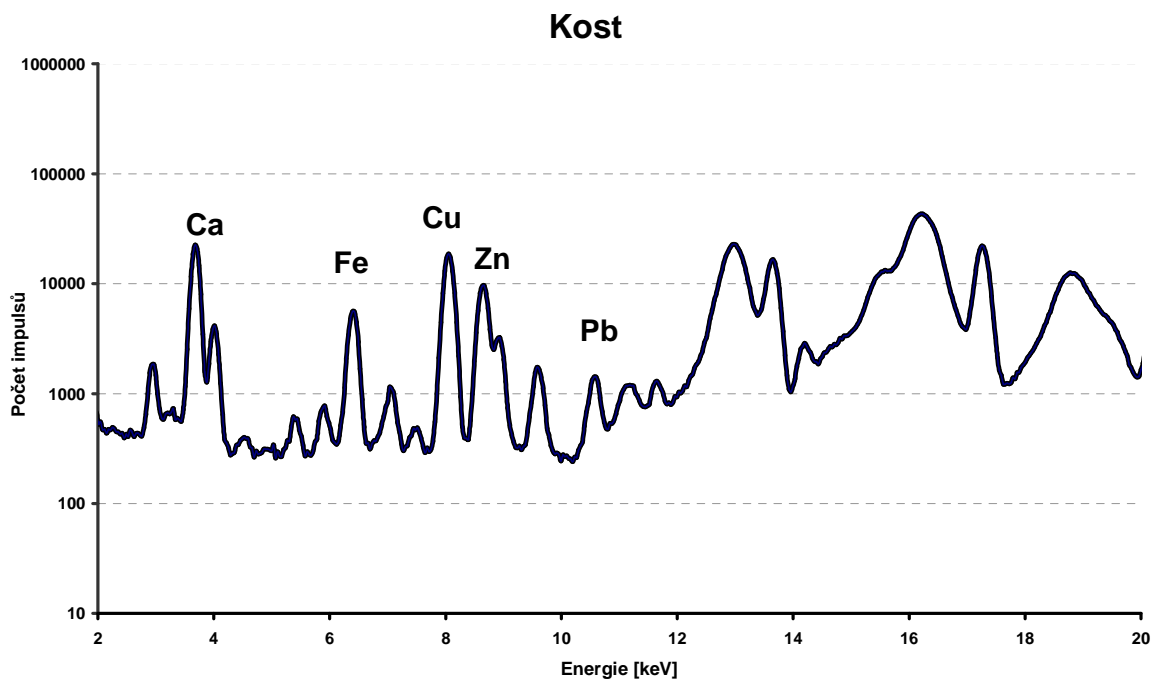
2 Průběh měření

2.1. Teorie

Měření jsme prováděli s přístrojem pro RFA sestávajícího z radionuklidového zdroje záření (^{238}Pu) a polovodičového detektoru. Detektor absorbuje měřené záření a vznikají v něm elektrické impulsy úměrně velké pohlcenému záření. V důsledku statických dějů v citlivém objemu detektoru nedostaneme na výstupu impulsy o jedné výšce, ale impulsy jejichž výšky mají přibližně Gaussovo rozložení – v měřeném rozmezí tedy dostaneme Gaussovy píky.

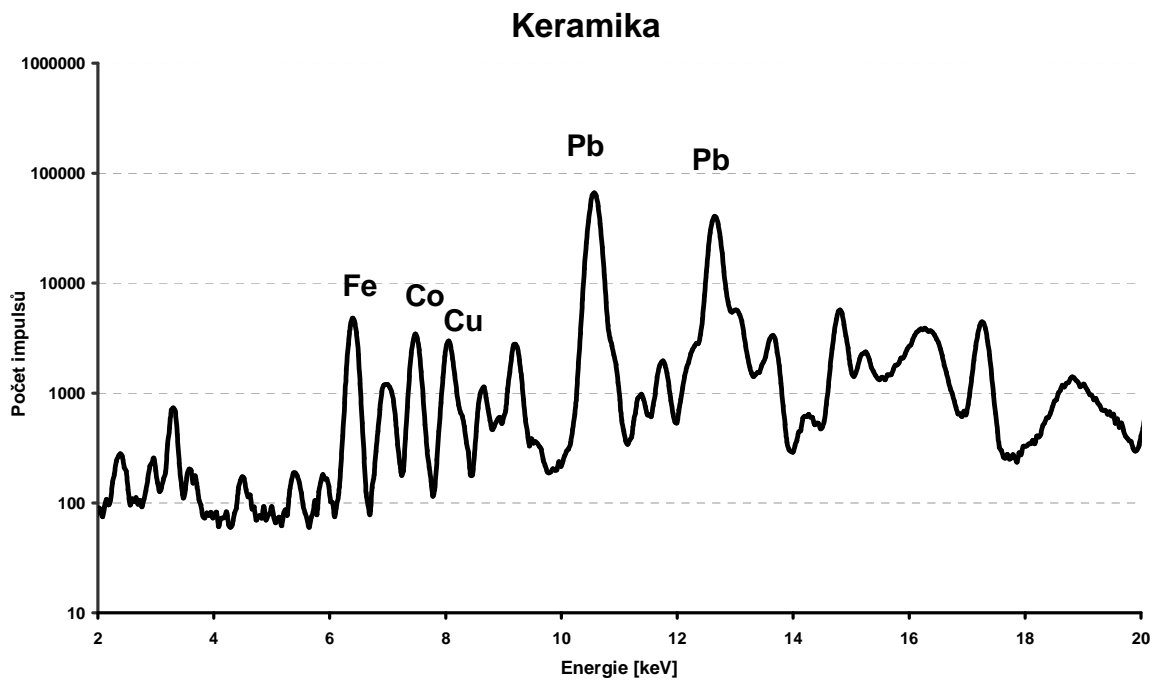
2.2. Výsledky analýzy

2.2.1 Kost



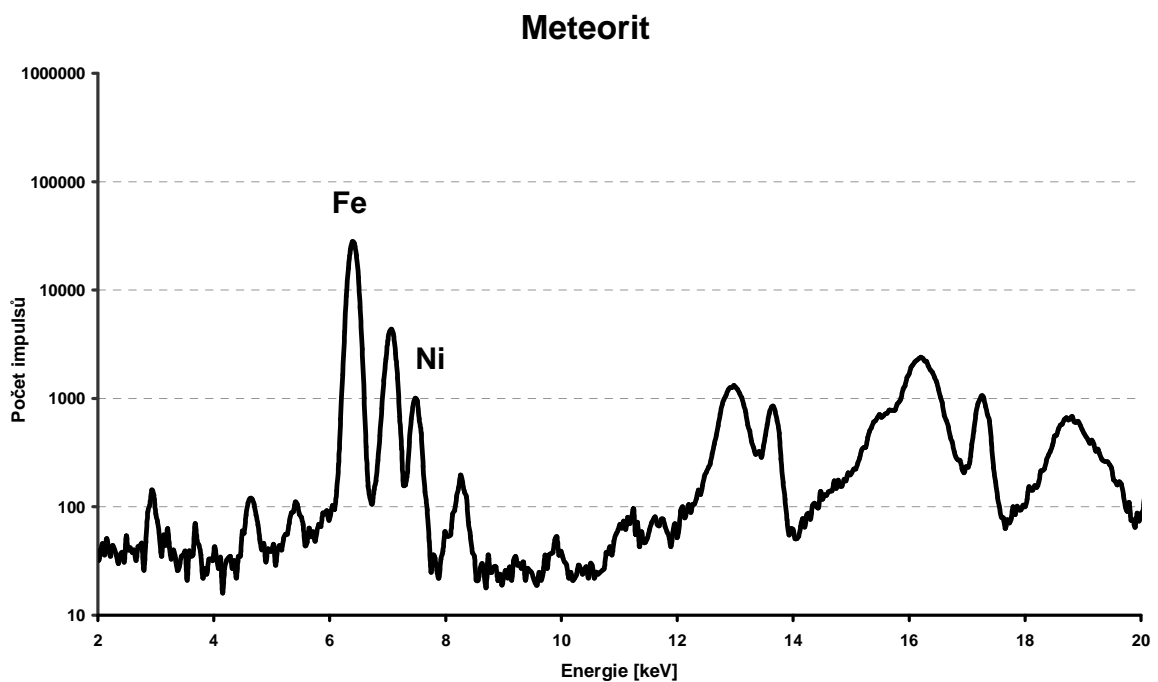
Kost, kterou jsme zkoumali, pocházela z lidského prstu a byla částečně pokryta nazelenalou vrstvou. Zjistili jsme, že člověk kterému patřila tato kost z prstu nosil prsten, který byl pravděpodobně vyroben z mosazi. Důkazem toho je přítomnost příměsí mosazi na povrchu kosti.

2.2.2 Úlomek keramiky



Pomocí RFA jsme zjistili, že v glazuře na úlomku keramiky byla použita kobaltová modř a glazura obsahuje olovo, které je v dnešní době zakázané.

2.2.3 Vzorek meteoritu



Díky RFA můžeme určit složení meteoritu, které může významně pomoci při zkoumání vesmíru. Námí zkoumaný vzorek meteoritu byl nalezen v roce 2005 v Saharské poušti.



Obr1. Stříbrná mince z r. 1944



Obr.2 Vzorek meteoritu z oblasti Sahary



Obr.3 Úlomek glazurované novodobé keramiky

3 Shrnutí

Při našem měření jsme ukázali využitelnost rentgenofluorescenční analýzy při studiu vzorků neznámého chemického složení. Díky této metodě jsme schopni určit přítomnost prvků od vápníku až po olovo. Prvky s nižším a vyšším protonovým číslem nejsme schopni měřit, protože hodnoty energie jejich uvolněného záření jsou již mimo rozsah našeho detektoru.

Poděkování

Tímto bychom chtěli poděkovat našemu supervisorovi Ing. Tomáši Trojkovi, Phd. za vedení našeho monoprotjektu. Dále děkujeme Ing. Vojtěchu Svobodovi CSc. a realizačnímu týmu za organizaci Fyzikálního týdne.

Reference:

- [1] ČECHÁK, T. – TROJEK, T. – MUSÍLEK, L. – KOPECKÁ, I.: *Československý časopis pro fyziku* Fyzikální ústav AV ČR, 2005, 5, 415-419