Návrh bakalářské nebo diplomové práce

Návrh a simulace přenosné RBS aparatury

Abstrakt:

RBS (Rutherford back scattering) aparatura je měřicí sestava pro prvkovou analýzu povrchu předmětů. Aparatura se sestává z urychlovače těžkých nabitých částic (typicky protonů) a kvalitního spektrometrického detektoru, který monitoruje protony odražené zpětně od zkoumaného vzorku. Jednoduché výpočty naznačují, že moderní detektory jsou již natolik výkonné, že jako zdroj částic postačí radionuklidový zdroj. V takovém případě by se RBS aparatura vešla na pracovní stůl a nepotřebovala by tak velké sálové zařízení jako urychlovač.

Tento projekt je navržen ve smyslu "Proof of Concept" a jeho cílem je numerické a následně experimentální ověření výše uvedené myšlenky.

Zadání:

1. Nastudujte Rutherfordův experiment a diskutujte jeho závěry. Odvoďte vztah pro účinný průřez pružného rozptylu iontů na atomech.
2. Nastudujte techniku RBS a nalezněte články využívající tuto techniku. Na základě grafů a dat prezentovaných v těchto článkách demonstrujte funkčnost této techniky.
3. Naučte se měřit s moderními pixelovými detektory.
4. Navrhněte přístrojové uspořádání pro RBS techniku využívající radionuklidový zdroj částic alfa. Diskutujte funkčnost tohoto uspořádání na základě nalezeného vztahu pro účinný průřez a případnou konkurenceschopnost oproti klasické RBS technice na základě poznatků z nalezených článků.
5. Připravte si vlastní programové vybavení pro numerickou simulaci přenosné RBS aparatury a podpořte nalezené skutečnosti z předchozího bodu pomocí vhodných simulací.
6. V případě, že se vám podaří sestavit funkční model přenosné RBS aparatury, proveďte demonstrační experimenty.

Literatura:

1. GERNDT, J., PRŮŠA, P.: „*Detektory ionizujícího záření*“, ČVUT, 2011.
2. G.F. Knoll: „*Radiation Detection and Measurement*“, John Wiley & Sons, Inc., 2000.