

Nukleáris alapok c. tárgy vizsgatételei

BME NTI, 2015

Méréstechnika

1. Elektromágneses sugárzás, töltött részecskék és anyag atomjai között lejátszódó a detektálás alapjait adó fontosabb fizikai kölcsönhatási alapjelenségek: fotoelektromos jelenség, szórási folyamatok, annihiláció, párkeltés.
2. Ionizáló sugárzások és töltött részecskék detektálásának alapjait adó fizikai folyamatok leírása gáztöltésű detektorokban: ionizáció, rekombináció, atomi gerjesztési folyamatok.
3. Detektorok általános mérés technikai jellemzői: határfok, felbontóképesség, holtidő, kiszökési és pile-up jelenségek, válaszfüggvény.
4. Gázionizációs detektorok csoportosítása, a működési elvek összehasonlítása. Ionizációs kamrák és proporcionális számlálók felépítése, Geger-Müller detektorok, alkalmazások.
5. Szcintillációs detektorok működési elve. Legfontosabb szerves és szervetlen kristályok mint szcintillátor anyagok, alkalmazásaik, LSC detektorteknika.
6. Félvezető detektorok működése: szilárd, kristályos testekben lejátszódó elektronfizikai folyamatok. A félvezető detektorok típusai és alkalmazásaik: HPGe, Si(Li), PIN dióda, SDD.
7. Speciális detektortípusok és detektálási technikák: Cserenkov-számláló, radiográfia, szilárdtest nyomdetektor, termolumineszcens detektor, köd- és diffúziós kamra.
8. Spektroszkópiai alapismeretek és a különböző spektroszkópiai alkalmazások detektortípusai: α -, β -, és γ -spektroszkópia.
9. Neutronok detektálásának módjai, fontosabb detektortípusok és alkalmazásaik.
10. Dozimetriai detektorok. TLD és alkalmazásai. Kis és nagy aktivitások mérése, háttérsökkentési eljárások.
11. Nukleáris spektrométerek felépítése, az elektronikus jelfeldolgozás alapeszközei és azok jellemző mérés technikai tulajdonságai, analóg-digitális konverzió.
12. Nukleáris részecskegyorsító berendezések, elektromágneses sugárforrások.

Sugárvédelem

1. A sugárzások és az anyagi közeg kölcsönhatása
2. Dózisfogalmak, külső- belső sugárterhelés meghatározása
3. Az ionizáló sugárzások biológiai hatásai
4. A sugárhatást befolyásoló tényezők
5. Az atomreaktor, mint sugárforrás
6. A sugárvédelmi dóziskorlátok alapelvei, dóziskorlátozási rendszer
7. Sugárbaesetek

Magfizika és reaktorfizika

1. A Rutherford-kísérlet és az atommag felfedezése. Az atommag mérete és sűrűsége.
2. Az atommag tömege és a tömegdefektus. Kötési energia.
3. Az atommag csepp - modellje. Félempirikus kötési energia formula. Kötési energia jellegzetességei.
4. Atommagok stabilitása, lehetséges bomlási formák. Egy atommag bomlása hogyan jellemezhető?
5. Bomlások statisztikai jellege, bomlási-egyenlet, bomlás-törvény és felezési idő.
6. Bomlási láncok. Egyensúlyi állapotok. Kormeghatározás.
7. Neutron indukált magreakciók. Reakciók osztályzása, megmaradási tételek. Hatáskeresztmetszetek.
8. Maghasadás jellegzetességei és a láncreakció alapgondolata.
9. Reaktorfizika alaplmenyiségei, neutronsűrűség, neutronfluxus, neutronáram.
10. Egycsoport diffúzióegyenlet általában. Sztatikus diffúzióegyenlet és a k paraméter jelentése.
11. Kritikusság és annak feltételei, görbületi paraméterek.
12. A neutronfluxus helyfüggése. Helmholtz-egyenlet megoldása egyszerűbb esetben.
13. Neutronfluxus időfüggése a késő neutronok figyelembevételével. Pontkinetikai egyenletrendszer és annak megoldása.
14. Reciprokóra egyenlet, időállandók alakulása a reaktivitás függvényében.
15. Prompt kritikusság és a szabályozhatóság. Dollárban kifejezett reaktivitás.
16. Lassulás effektusai: rezonanciabszorpcó és kiszökés. Rezonanciakikerülési valószínűség, Fermi-kor. 6-faktor formula.
17. Heterogén reaktorok. Alul- és felülmoderált rácsok.
18. Reaktivitástényezők általában. Doppler-tényező és moderátor hőfoktényező.