

8720-30
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ATOMMAGKUTATÓ INTÉZETE
DEBRECEN

RAJTA ISTVÁN

A pásztázó proton mikroszkóp
telepítése
és tudományos alkalmazásai



Debrecen, 1997

Tartalomjegyzék	1
1. Bevezetés	3
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. A különböző típusú mikroszondák történeti és tematikus áttekintése	6
2.2. A pásztázó proton mikroszonda szerkezeti egységei	10
2.2.1. Gyorsítók	10
2.2.2. Rések	12
2.2.3. Nyalábformáló rendszerek	13
2.2.4. Pásztázás	22
2.2.5. Vákuumrendszerek	25
2.2.6. Rezgésmentes környezet	25
2.2.7. A nyaláb méretének meghatározása	26
2.2.8. Adatgyűjtés	26
2.3. Alkalmazott analitikai módszerek	27
2.3.1. PIXE	27
2.3.1.1. A PIXE módszer elvi alapjai	29
2.3.1.2. Röntgen abszorbensek használata	33
2.3.1.3. Kalibráció és kiértékelés	34
2.3.1.4. Árammérési problémák	37
2.3.1.5. Mátrix számítások	39
2.3.1.6. Holtidő korrekció	40
2.3.2. RBS	41
2.3.3. NRA	43
3. A mikroszonda telepítése az ATOMKI-ben – felmerült problémák, és azok megoldásai	44
3.1. Gyorsító	44
3.2. A nyalábcatorna építése	48
3.3. Rezgésmentes környezet	49
3.4. Nyalábformáló rendszerek, nyalábvezetési technikák	50

3.5. Kamra	51
3.6. Adatgyűjtés	54
3.6.1. PIXE	54
3.6.2. RBS	55
3.6.3. PIGE	56
3.7. A nyalábméret meghatározása	58
3.8. Elektrosztatikus szekundér elektron szupresszor tervezése és kivitelezése	60
3.9. Szigetelő anyagú minták mérésének megvalósítása	62
3.10. Röntgen abszorbensek használata	63
4. Alkalmazások	66
4.1. Szferula kutatás	66
4.1.1. A szferulák eredet szerinti csoportosítása	67
4.1.2. A szferulák analitikai vizsgálata	69
4.1.3. Szferulák vizsgálata a pásztázó proton mikroszondával	70
4.1.3.1. Mintatartó tervezése	70
4.1.3.2. Szigetelő anyagú minták mérése	71
4.1.3.3. Röntgen abszorbensek használata	73
4.1.3.4. A vizsgálandó minta kiválasztásával kapcsolatos tapasztalatok	74
4.1.3.5. Inhomogén minták vizsgálata	76
4.1.3.6. Az elemi koncentráció meghatározások eredményei	78
4.1.4. Következtetések	86
4.2. Aeroszol kutatás	87
4.2.1. Aeroszolok egyedi szemcse analízise	88
4.2.2. A mérések eredményeiből levonható következtetések	91
5. Összefoglalás	93
6. Summary	95
7. Köszönetnyilvánítás	98
8. Irodalom	99
9. Az értekezés témakörében megjelent saját publikációk	109