

A bírálóbizottság értékelése

Vajda Nóra értekezésében nehezen mérhető radioaktív izotópok aktivitáskoncentrációjának meghatározására szolgáló analitikai módszerek fejlesztésében végzett mintegy 30 éves munkáját mutatja be. A tárgyalt izotópok a természetes eredetű urán, tórium, polónium izotópok, az atomreaktorok és atombombák hasadóanyagaként szolgáló urán és plutónium izotópok, a belőlük keletkező transzurán izotópok, illetve több hasadási és aktiválási termék. A tárgyalt izotópok nehezen mérhetők, mert nem, vagy csak kis gyakorisággal bocsátanak ki könnyen detektálható γ -sugárzást, gyakran tiszta α - vagy β -bomlók, illetve bomlásukat csak lágy γ -sugárzás kíséri. Meghatározásukhoz gyakorlatilag minden esetben szükséges kémiai elválasztás, melyet nukleáris és/vagy tömegspektrometriás mérés követ. A kémiai elválasztás feladatát a szerző legtöbb esetben extrakciós kromatográfiával valósítja meg, de használ oldószeres extrakciót, ioncserés kromatográfiát is. Az elválasztást követően kapott komponensekből készített minták mérésére a jelölt számos technikát alkalmaz, többek között α -, β -, γ -, röntgenspektrometriát, induktív csatolású plazma tömegspektrometriát, neutronaktivációs analízist, atomabszorpciót, optikai emissziós spektrofotometriát.

A jelölt dolgozatában rendkívül nagy anyagot foglal össze, feladatok szerint fejezetekre bontva. A dolgozat Bevezetése jól áttekinthetően rendszerbe foglalja a később bemutatásra kerülő eljárásokat. A további fejezetekben (2-6. fejezet) az irodalmi előzményeket az analitikai fejlesztések precíz bemutatása követi, majd a módszer alkalmazhatóságát számos példa illusztrálja. Az egyes fejezeteket az új tudományos eredmények 7 tézispontban történő megfogalmazása zárja.

Az 1. tézispont a radiostroncium meghatározására szolgáló új radiokémiai módszer. A jelölt munkatársaival kidolgozott új radiokémiai eljárásának lényeges eleme az oxalát csapadékos előkoncentráció. Kiemelendő az aktivitások, bizonytalanságok és detektálási határok számítására kidolgozott algoritmus, illetve a ^{89}Sr és ^{90}Sr egymás melletti gyors meghatározásának kidolgozása. A kellően pontos és érzékeny módszer legnagyobb előnyének a hagyományos csapadékos elválasztásokkal szemben egyszerűsége, gyorsasága tekinthető. A bizottság a dolgozat 2. fejezetében bemutatott vizsgálatok új tudományos eredményein alapuló 1. tézispontot elfogadja.

A 2. tézispont a ^{210}Pb és ^{210}Po együttes meghatározására kidolgozott, kombinált extrakciós kromatográfián alapuló módszer. Az új eljárás hatékonyságát bizonyítja, hogy nemzetközi összemérésben sikerrel validálták mind vízminták, mind foszfor-gipsz minták elemzésére. Az alaposan kidolgozott eljárás jelentőségét mutatja, hogy bekerült a NAÜ által ajánlott eljárások közé. A bizottság a 3. fejezetben bemutatott eredményeken alapuló 2. tézispontot elfogadja, miután a jelölt állítását a nyilvános vitában meggyőzően megvédte.

A dolgozat legrészletesebben tárgyalt része az aktinidák együttes meghatározásáról és elválasztási eljárásainak fejlesztéséről szól, melyet a 3. és 4. tézispontok foglalnak össze. Az UTEVA és TRU ioncserélő gyantákra kifejlesztett módszerekkel a szerző hat aktinida egymás melletti meghatározását valósítja meg. A bemutatott módszerek gyorsabbak és egyszerűbbek, mint a hagyományos eljárások, ugyanakkor pontosságuk, érzékenyséjük megfelelő. Fontos gyakorlati alkalmazásuk a 2003. évi paksi üzemzavar során a primer hűtőkörbe került aktinidák koncentrációjának mérése. Kiemelkedő továbbá a kidolgozott kombinált, gyors elemzési módszer, mely alkalmas baleseti helyzetben 24 órán belül az aktinidák koncentrációjának meghatározására. A bizottság a bemutatott új tudományos eredményeken alapuló 3. és 4. tézispontot elfogadja.

Az 5. tézispont a ^{135}Cs izotóp meghatározására kidolgozott eljárást mutatja be. A módszer validálásának problémáját a szerző – standard referenciaanyag hiányában – a

neutronaktivációs analitikában használatos k_0 módszerrel oldotta meg. A bizottság az 5. fejezetben bemutatott eredmények alapján az 5. tézispontot elfogadja.

A 6. és 7. tézispont hasadási termékek (^{129}I és ^{99}Tc), illetve aktiválással keletkező ^{94}Nb , $^{95\text{m}}\text{Nb}$, ^{55}Fe , ^{63}Ni izotópok meghatározására kidolgozott két új, összetett analitikai módszert mutat be, terjedelmi okokból csak vázlatosan. A módszerek alkalmazhatósága a radioaktív hulladékok vizsgálatában nagy jelentőséggel bír. A 6. és 7. téziseket a bemutatott eredmények alapján a bizottság elfogadja.

Összefoglalásként a bizottság megállapítja, hogy a jelölt dolgozatban bemutatott munkássága - az eredmények megbízhatósága és gyakorlati haszna alapján - nemzetközi szinten is kiemelkedő. A bizottság a tézisekben foglaltakat új tudományos eredményként elismeri és elegendőnek tartja az MTA doktora cím megszerzéséhez.