

Posudek bakalářské práce Filipa Babčického

Stanovení obtížně měřitelných radionuklidů ve vzorcích z vyřazování jaderných zařízení z provozu

Celkový rozsah a popis práce

Předkládaná práce Filipa Babčického má rozsah 59 stran a je členěna do čtrnácti kapitol. Teoretická část práce tvoří 18 stran, dominantní část práce je pak věnována praktické části o rozsahu 33 stran.

Teoretická část charakterizuje obtížně stanovitelné radionuklidy, jejichž stanovení má význam v souvislosti s vyřazováním jaderných zařízení z provozu. Dále jsou popsány principy analytických postupů, které jsou pro stanovení těchto nuklidů používány. Důraz je přirozeně kladen na metodu urychlovačové hmotnostní spektrometrie (AMS), na kterou je zaměřena navazující praktická část práce.

Praktická část je věnována přípravě sloučenin určených k analýze izotopů niklu a vápníku pomocí AMS a charakterizace těchto sloučenin z hlediska daného účelu vlastním proměřováním získaných terčů pomocí AMS a pomocí metod určených ke stanovení jejich struktury a prvkového složení. Součástí charakterizace těchto sloučenin je také stanovení vlivu obvyklých izobarů pro klíčové izotopy niklu a vápníku provedené měřením přírodní izotopické směsi kobaltu a draslíku především v měděné elektrodě.

Výstupem z praktické části práce je především konstatování, že pro stanovení klíčových nuklidů ^{41}Ca a ^{59}Ni bude vhodnější provádět měření ve stříbrné nebo zlaté katodě, což definuje potenciál pro pokračování v experimentech na tomto vědeckém tématu.

Rozsah práce i počet citací, 59 stran a 40 citací, lze oboje považovat za minimálně dostačující.

Cíle práce

Cíle předkládané práce byly následující:

- 1) Vypracování přehledu o současném stavu uvedené problematiky, principů vyřazování a zejména nalezení studií o postupech stanovení sledovaných radionuklidů (přednostně izotopy Be, Ni, Se, Zr, Ca, Mn, I)
- 2) Vypracovaná rešerše bude obsahovat přehled měřicích metod, odběrových a separačních postupů, včetně jejich principů,
- 3) Experimentální část bude zaměřena na návrh separačního postupu primárně se zaměřením na izotopy Ni nebo Ca a jeho provedení

Zhodnocení splnění cílů práce

Všechny tři cíle práce byly splněny.

Komentáře k práci

K předložené práci mám dva komentáře. Domnívám se, že bakalářská práce slouží především k tomu, aby se studenti naučili psát vědecké texty tak, aby byly přehledné a srozumitelné a zároveň aby se studenti naučili vyjadřovat výstižně, tedy fakticky správně a jednoznačně.

V obou těchto parametrech vidím u předkládané práce určitý prostor pro zlepšování. Zde uvádím jen několik příkladů ilustrujících strukturní a sémantické nedokonalosti rozprostřené po celém rozsahu práce. V případě zájmu studentovi dodám analýzu celého dokumentu i s návrhy na zlepšení.

Současně musím zdůraznit, že jsem v celé práci nenalezl jedinou gramatickou chybu, to zase působí jako mimořádný výkon na mně.

Struktura:

Kapitola 8 začíná soupisem připravovaných sloučenin. Bez uvedení cílů tohoto počínání se čtenář v této fázi ocitá poněkud zmatený. Hodilo by se uvést, proč se to dělá takto, z čeho postupy vychází a co od nich očekáváme.

Kapitola 11 Výsledky a diskuse. V této kapitole jsou hodnoceny výsledky experimentů uskutečněných v kapitolách 8-11. Přehlednost textu by byla výrazně zlepšena, kdyby bylo vždy uváděno číslo podkapitoly, která vyhodnocovaný experiment popisuje.

Významovost:

Strana 14: *Pro změření 7B lze k detekci využít...* to je sémantický pleonasmus.

Strana 18: *Vzniklý izotop je čistým beta zářičem bez emise gama záření, který se přeměňuje na metastabilní izotop ${}^{93m}Nb$ s energií částic 18,9 keV ($I = 73 \%$), či rovnou na stabilní izotop ${}^{93}Nb$ s energií částic 23,8 keV ($I = 27 \%$).* Není zjevné, které přeměny se týká uvedená energie částic, v případě beta částic není uvedeno, zda se jedná o střední, či o maximální energii částic.

Strana 20: *Nicméně i s dalšími úpravami je na AMS s nízkým terminálovým napětím obtížné stanovit nízké izotopické poměry ${}^{41}Ca$.* Není jasné k jakému izotopu se izotopický poměr ${}^{41}Ca$ stanovuje.

Strana 21: *...tedy poměru ${}^{129}I/{}^{130}I$ rovnému $10^{-6}-10^{-4}$.* Spíše bych hovořil o intervalu $10^{-6}-10^{-4}$.

Strana 25: *svazek kladných nábojů doputuje k analyzátoru.* Předpokládám, že nejde o náboje, ale o kladně nabitě ionty.

Strana 28: *Tato metoda není natolik účinná, aby ji bylo možné použít pro přípravu vzorků k analýze AMS.* Pro smysluplnost věty bych doporučil zmínit typickou účinnost metody a také účinnost, kterou vyžaduje AMS.

Strana 30: *Dále je přidán $Fe(OH)_3$, který eliminuje hydrolyzovatelné prvky...* Není uvedeno, na jakém principu tato eliminace funguje. Z původního textu vyplývá, že jde o deaktivaci prostřednictvím scavengingu, to bych doporučoval zmínit.

Strana 36, popis k tabulce 4: uvedené zastoupení není procentuální.

Celkové hodnocení

Autor všechny tři vytyčené síle práce bez výhrad splnil, separační postupy zaměřené na přípravu terčů k analýze Ni a Ca pomocí AMS byly navrženy i experimentálně uskutečněny. Na základě výsledků experimentů byla rovněž formulována témata dalších experimentů.

Kvůli poměrně vysokému počtu málo výstižných formulací a určitým výhradám ke struktuře navrhuji předkládanou práci Filipa Babčického k obhajobě a k ohodnocení klasifikačním stupněm „B“.

.....
Mgr. Michal Fejgl, Ph.D.