

Gliwice, 04.04.2023 r.

Opinia dotycząca

rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Turkowskiej pt.: "Badania nad metodami rozdzielania niobu i tantalu oraz opracowaniem metod oznaczania tantalu w związkach niobu"

Oceniana praca dotyczy opracowania metod rozdzielania niobu i tantalu oraz opracowania metod oznaczania tantalu w związkach niobu. Pierwiastki te są niezwykle ważne dla wielu gałęzi przemysłu, począwszy od przemysłu samochodowego, lotniczego i kosmicznego, poprzez sektor budowlany, aż po przemysł obronny, jądrowy, elektroniczny i chemiczny. Ze względu na swoje znakomite właściwości zarówno fizyczne, jak i chemiczne (wysoka temperatura topnienia, bardzo duża odporność chemiczna, wysoka przewodność cieplna i elektryczna), a także brak porównywalnych cenowo zamienników, niob i tantal są często określane mianem "surowców strategicznych". W przypadku stali niobowych stosowanych jako tworzywa konstrukcyjne reaktorów jądrowych, pożądane jest obniżenie zawartości Ta do zawartości poniżej 100 ppm, ponieważ obecność tantalu charakteryzującego się ponad dwudziestokrotnie większym od niobu przekrojem czynnym na wychwytywanie neutronów termicznych może skutkować tworzeniem się niekorzystnych długożyciowych izotopów radioaktywnych. Niestety we wszystkich spotykanych surowcach niob występuje zawsze z tantalą, a rozdzielanie ich stanowi duże wyzwanie, gdyż oba pierwiastki, należące do V grupy mają (wskutek kontrakcji lantanowcowej) niemal identyczne promienie atomowe oraz jonowe i przez to bardzo zbliżone właściwości chemiczne. Tylko w pewnych przypadkach wykazują one subtelne różnice właściwości, które można wykorzystać do ich rozdzielania. Dodatkowym problemem jest brak łatwo dostępnych metod analitycznych niezbędnych do oznaczania niskich stężeń tantalu w matrycy niobowej podczas badań nad ich rozdzielaniem i przy kontroli technologicznych procesów ich rozdzielania. Dlatego też podjęte przez Doktorantkę badania są ambitne i aktualne, a także, z uwagi na strategiczny charakter badanych pierwiastków celowe i ważne z aplikacyjnego punktu widzenia.

Przedstawiona do oceny praca doktorska jest oparta na 5 publikacjach, do których dołączony jest 53 stronicowy autoreferat wraz z wykazem literatury (148 pozycji). Dodatkowo praca zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim oraz dorobek naukowy Doktorantki. Do pracy dołączone zostały teksty publikacji wraz z oświadczeniami współautorów. Na podstawie treści oświadczeń przedstawionych publikacji bez wątplenia można stwierdzić, że Pani Magdalena Turkowska jest

głównym autorem tych prac, jest ona także pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym czterech publikacji. Dlatego też sposób przedstawienia pracy doktorskiej w formie cyklu publikacji i autoreferatu jest jak najbardziej właściwy. Doktorantka bardzo dobrze poradziła sobie z uporządkowaniem przedstawionego w publikacjach obszernego materiału w logicznym i przejrzystym autoreferacie. Prezentowane prace opublikowane zostały w wysokopunktowanych czasopismach z listy JCR o łącznym IF równym 14,816 (na dzień 05.04.2023), co jest bardzo dobrym osiągnięciem. Na uwagę zasługuje całościowy dorobek naukowy Doktorantki, jako osoby spoza społeczności akademickiej, obejmujący współautorstwo 13 prac z listy JCR o łącznym IF równym 32,409 (na dzień 05.04.2023), 7 rozdziałów w monografiach (także zagranicznych), 6 posterów na krajowych i międzynarodowych konferencjach oraz 2 przyznane patenty i 2 zgłoszenia patentowe. Szczególnie dużym atutem jej dorobku naukowego jest udział w 12 projektach badawczych współfinansowanych ze środków zewnętrznych i 31 pracach statutowych.

Celem opiniowanej pracy było opracowanie metody oznaczania niskich zawartości tantalu w związkach niobu przy użyciu dostępnej techniki ICP-AES oraz sprawdzenie efektywności istniejących, jak również znalezienie nowych metod separacji tych pierwiastków. Zaproponowany w rezultacie przeprowadzonych badań układ rozdzielczy posłużył do opracowania nowego, nieopisanego do tej pory w literaturze, sposobu preparatyki związków niobu o niskiej zawartości tantalu. W swojej pracy Autorka wykazała się bardzo dobrym opanowaniem aktualnego stanu wiedzy, niezbędnym do wykonania pracy. Następnie jasno określiła cel i zakres badań. Zgodnie z założonymi celami pracy przeprowadziła niezbędne do realizacji zamierzonych celów badania, wykazując się przy tym dużą starannością, pracowitością i samodzielnością.

Przeprowadzone przez Panią Magdalenę Turkowską badania wykazały, że możliwe jest uzyskanie preparatów niobu o bardzo niskiej zawartości tantalu (0,03 ppm Ta w stosunku do Nb) z dobrą wydajnością niobu (88%), z roztworów o stosunku wagowym Nb:Ta=1000:1, a także oznaczanie niskich zawartości tantalu w niobie i związkach niobu ($10^{-3}\%$ Ta) opracowaną przez Doktorantkę metodą z użyciem spektrometru ICP-AES z dobrą precyzją i dokładnością.

Zaprezentowane przez Doktorantkę wyniki badań oraz ich interpretacja stanowią oryginalny, istotny wkład w rozwój nauki dotyczący separacji niobu i tantalu i analizy śladowych ilości tantalu w związkach niobu, a tym samym potwierdzają umiejętności Doktorantki w zakresie prowadzenia badań naukowych oraz odpowiednią wiedzę teoretyczną z zakresu dyscypliny nauki chemicznej. Recenzowana praca stanowi zbiór opatrzonego autoreferatem pięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, które zostały opublikowane w czasopismach z listy filadelfijskiej, co bezspornie potwierdza oryginalność prowadzonych badań i zasługuje na duże uznanie.

Niniejszym zaświadczam, że przedłożona rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Turkowskiej pt.: "Badania nad metodami rozdzielania niobu i tantalu oraz opracowaniem metod oznaczania tantalu w związkach niobu" w mojej opinii spełnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 roku (z późniejszymi zmianami) i jest gotowa do przedłożenia recenzentom.