

ING PAN

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
PANI MGR INŻ. URSZULI SOLECKIEJ „ZMIENNOŚĆ WŁAŚCIWOŚCI TERMODYNAMICZNYCH
ROZTWORÓW STAŁYCH MINERALÓW Z SZEREGU PIROMORFIT-WANADYNIT
ORAZ MIMETYT-WANADYNIT”
PRZYGOTOWANEJ POD KIERUNKIEM DR HAB. INŻ. TOMASZA BAJDY**

Konstrukcja zadania badawczego przedstawionego w pracy jest nie tylko bardzo interesująca, ale i perfekcyjna. Jest ona dwupoziomowa. Celem nadrzędnym badań jest uzyskanie danych termodynamicznych dla faz z określonych szeregów mieszanych. Dla uzyskania tego celu zostały przeprowadzone syntezy tychże faz w pierwszym etapie badawczym zadania. Tak ustalony zakres badań pozwala na dogłębne zrozumienie procesu powstania faz o określonym składzie w określonych warunkach. Rozpoznane cechy zsyntetyzowanych faz natomiast pozwalają na dogłębną i błyskotliwą analizę uzyskanych wyników drugiego etapu. Od wiarygodności uzyskanych parametrów termodynamicznych zależą bowiem wszystkie modele przygotowywane z ich użyciem. Niewątpliwie takie powstaną a dane przedstawione w pracy mają szansę na wielokrotne ich użycie, gdyż zainteresowanie minerałami z supergrupy apatytu stale rośnie. Sprzyjają temu właściwości ich struktur jako potencjalnych faz unieruchamiających szereg pierwiastków, w tym silnie toksycznych dla środowiska.

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRACY

Recenzowana praca jest bardzo szerokim opracowaniem, które mogłoby posłużyć do przygotowania czterech doktoratów:

- na temat syntezy roztworu stałego szeregu piromorfit – wanadynit, przy zadanych warunkach syntezy tego szeregu,

- j.w. szeregu mimetyt – wanadynit,

- oznaczenia własności termodynamicznych zsyntetyzowanych ogniów z szeregu piromorfit – wanadynit

- j.w. dla produktów syntezy szeregu mimetyt – wanadynit.

Praca ma prawie 200 stron (167 + załączniki). Pokazuje ona niesamowitą pracowitość, dokładność i rzetelność doktorantki w planowaniu, wykonaniu i dokumentacji wyników. Dysertacja składa się z sześciu rozdziałów. Krótki wstęp syntetycznie zaznacza obszar pracy na tle dotychczas uzyskanych danych dla apatytów ołowiowych. Rozdział drugi ukazuje stan wiedzy jako rozszerzenie wstępu. Pierwsza jego część jest podręcznikową charakterystyką pierwiastków niezbędnych do powstania badanych faz i mogłaby zostać pominięta. Druga i trzecia część dotyczy minerałów supergrupy apatytu i ich znaczenia dla ochrony środowiska, ale i one mogłyby być pominięte. Rozdział trzeci ukazuje cel pracy. Od tego rozdziału rozpoczyna się najbardziej istotna pod względem merytorycznym część dysertacji. Rozdział czwarty ukazuje metodykę przeprowadzanych badań, piąty ich wyniki. Wyniki są połączone z dyskusją co nie jest najlepszym rozwiązaniem (patrz uwagi krytyczne). Pracę kończy krótkie podsumowanie i wnioski. Pozostałe części to bibliografia, spis figur / tabel / załączników oraz same załączniki.

2. ZALETY PRACY

Przedstawiona praca prezentuje bardzo wysoki poziom merytoryczny w każdej z czterech wymienionych powyżej części eksperymentalnej (syntezy w obszarze dwóch szeregów mieszanych, określenia właściwości termodynamicznych tychże szeregów). Praca doktorska jest przygotowywana pod opieką promotora i zdają sobie sprawę, że przygotowanie pracy na bardzo wysokim poziomie jest tylko możliwe z tytułu bardzo wysokiego poziomu prac samego promotora i jego umiejętności kreowania współpracy z doktorantką jak i wspomagającym ją zespołem. Tak jest i w tym przypadku. Niemniej jednak ta zdolność do współdziałania przełożyła się na uzyskanie wysokich kwalifikacji doktorantki, która świetnie skorzystała z tych możliwości. Praca doktorska ma pokazać gotowość podjęcia samodzielnej pracy badawczej młodego naukowca, nawet jeśli nadal pracuje ona w zespole. Ta praca pokazuje, że doktorantka spełnia ten warunek.

Do najważniejszych zalet pracy należy zaliczyć:

1. Spójność celów badań sformułowanych jako następstwo podtematów, przy których realizacja każdego kroku poprzedza następny. Taka konstrukcja wymaga przemyślenia każdego etapu działań, gdyż wynik następnego ściśle jest zazębiony z jakością wyników etapu poprzedniego. Jakikolwiek błąd wpływa na jakość uzyskanych w etapie następnym i finalnie na jakość końcowych rezultatów. Tego typu strategia badań nie jest powszechna. Formułowanie pojedynczych celów zamiast ustawiania ich w kaskadowej zależności powoduje, że ryzyko ich wykonania jest zminimalizowane, gdyż możliwość ich weryfikacji jest ograniczona, pozostawiona w domyśle następnym badaczom.
2. Przemyślany wybór metodologii, gdyż dane pozyskiwane muszą spełniać kryterium najwyższej jakości a jednocześnie precyzyjnie ujawnić i opisać cechy uzyskanych produktów eksperymentalnych.
3. Wiarygodność dokumentacji, na podstawie której można ocenić prawidłowość przeprowadzenia podjętych badań; np. doboru warunków eksperymentów, opis każdego eksperymentu, jego parametrów, użytych odczynników, przebiegu zdarzeń podczas jego przebiegu, wreszcie badań nad produktami wraz z niemal nadmiarową dokumentacją.
4. Dogłębne zrozumienie wybranych metod analizy, które powoduje, że interpretacja dyfraktogramów i widm spektralnych nie polega na mechanicznym ich opisanie, ale służy do przemyślanych i twórczych interpretacji zmiany składu syntetyzowanych szeregów; m.in., co uważam za ważne osiągnięcie: stwierdzenie, że pośrednie fazy mineralne uzyskane na drodze syntezy nie są mieszaniną skrajnych członów, lecz stanowią jednorodną fazę o składzie pośrednim (jak również potwierdzające ten wniosek badania strukturalne). W takich interpretacjach zawiera się wiarygodność badacza, który pozyskany materiał wykorzystuje do następnego etapu badań, gdyż od jakości przeprowadzonych nad produktami reakcji badań oraz dobrej ich interpretacji zależeć będzie interpretacja etapu następnego.
5. Wzajemnie weryfikujące się interpretacje, produktów syntez jak i eksperymentów służących określeniu właściwości termodynamicznych syntetyzowanych szeregów, na podstawie zestawu danych pozyskanych różnymi metodami. Spójność wyników jest dowodem na jej prawidłowość.

6. Nowe dane w zakresie widm Ramanowskich i IR dla produktów syntez obu szeregów, które mogą dać podstawę do dalszych badań nad podstawieniami izomorficznymi. Brakuje powołania się w rozdziale na prace Solecka et al. 2018.
7. Eksperyment rozpuszczania produktów syntezy (11 pierwszego szeregu; 10 drugiego) eksponujący równorzędne badania wielu parametrów, stężeń specjacji w funkcji czasu, pH i T. daje to wszechstronny wgląd w zmienność własności termodynamicznych badanych szeregów. Na uwagę zasługuje dokładny monitoring procesów.
8. Przemysłane kryteria ustalania stanu równowagi. Jest to bardzo ważny aspekt, gdy procesom rozpuszczania towarzyszy szereg równoległych procesów, np. krystalizacji / rekrystalizacji.
9. Wreszcie na uwagę zasługuje finalny model stałej rozpuszczalności. Ciekawa dyskusja krzywych na diagramach Lipmanna i Roozebooma.

3. UWAGI KRYTYCZNE

Tak obszerny materiał z bardzo interesującym sformułowaniem zagadnienia badawczego niesie w sobie wiele zalet, ale ma i swoje wady. Praca nie zawiera uchybień, które dałyby podstawę do merytorycznej krytyki. Praktycznie Recenzent miał poważne trudności ze znalezieniem miejsc, które należałoby podnieść do rangi uwag krytycznych w ścisłym znaczeniu tego wyrażenia. Rolą recenzenta jest znajdowanie słabszych jak i zdecydowanie pozytywnych stron dysertacji, brak zauważenia tych pierwszych powoduje, że recenzja nie do końca spełnia swoją rolę.

Wada dysertacji jest jej forma. Polskie regulacje w zakresie przygotowania dysertacji przewidują jej monograficzną formę. Jednakże w przypadku przedstawionej pracy jest to istotna wada. Wartość wykonanych badań jest bardzo wysoka i optymalnym rozwiązaniem byłoby jej przygotowanie w postaci artykułów. Przygotowanie tak dużej monografii spowoduje opóźnienie publikacji danych i jest to wielka strata dla rozwoju naukowego doktorantki.

W pracy dyskusja jest połączona z prezentacją wyników co powoduje, że wartość dyskusji jest niezbyt dobrze wyodrębniona, a miejscami w ogóle trudno ją wychwytać.

Forma monografii w naturalny sposób zwalnia osobę ją prezentującą od formułowania jej w formie bardziej syntetycznej. Monografia nie ogranicza objętości, podczas gdy artykuły

kierują się odmienną logiką i skłaniają do syntezy. Dobrze jest, jeśli młody naukowiec zmierzy się z tym problemem wcześniej. Jest to jednocześnie zadanie trudne i dla doktoranta i promotora. Najczęściej młodzi naukowcy forsują każdy detal pracy badawczej, gdyż wydaje im się on ważny, promotor w pewnym momencie nie chcąc paraliżować inwencje naukową doktoranta skłania się do jego propozycji. Jednakże efektem tego kompromisu jest nadmiarowa objętość w prezentacji wyników, nieproporcjonalna do wniosków końcowych. I taki właśnie przypadek prezentuje przedstawiona praca. Ogrom prezentacji graficznych i detalicznych opisów z jednej strony podnosi wiarygodność przedstawionych badań, ale w drugiej stronie pokazuje, że doktorantka nie do końca opanowała warsztat sprawnego przygotowania materiału do publikacji. A w wypadku, gdy stopień doktora otwiera następny etap, podejmowania samodzielnej pracy, warsztat taki jest niezbędny. Brak zachowania odpowiednich proporcji w przedstawianej pracy najlepiej widać po relacji „rezultaty dyskusja” i „podsumowaniem – wnioskami”. Te ostatnie na jednej stronie (z 4.5) praktycznie powtarzają cele pracy. Pozostałe 3 zawierają 7 punktów podsumowujących badania. Wnioski są sformułowane prawidłowo, ale wobec ogromu przeprowadzonych bardzo dobrze badań przedstawionych uprzednio ogromu wynikających z nich danych budzą pewien niedosyt, oczekiwanie, że podsumowanie wprowadzi nowe wartości niezależne od prowadzonej uprzednio dyskusji.

4. UWAGA O CHARAKTERZE DYSKUSYJNYM (W CZASIE OBRONY POPROSZĘ O SZEROKI KOMENTARZ):

Zastosowanie do potencjalnych modeli.

Badane minerały tworzą szeregi mieszane. Jaki model z użyciem uzyskanych danych termodynamicznych (stałej rozpuszczalności K_{sp}) zaproponowałaby Pani w odniesieniu do interakcji badanych szeregów mieszanych z innymi fazami w środowisku naturalnym. Poproszę o jeden przykład z rozwinięciem.

Określenie ryzyka badań i uzyskanych danych.

Badania nad ustaleniem własności termodynamicznych zostały przeprowadzone z bardzo dużą starannością. Czy potrafiłaby Pani odnieść się, przedyskutować ryzyko zaistnienia potencjalnych błędów, niedokładności w ich ustaleniu, lub ryzyko ich popełnienia

5. ZAKOŃCZENIE

Recenzowana praca doktorska Pani mgr inż. Urszuli Soleckiej prezentuje wysoki poziom naukowy. Uważam, że recenzowana praca całkowicie wymogi stawiane pracom doktorskim (ustawa z dnia 14.03.2003 roku „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuk”, Dz. U. Nr 65, poz. 595). Wnoszę o dopuszczenie Pani mgr Urszuli Soleckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



(Ewa Słaby)