



KIERUNKI ROZWOJU RADIOCHEMII NA POCZĄTKU XXI WIEKU

TRENDS IN RADIOCHEMISTRY AT THE BEGINNING OF THE 21TH CENTURY

Jerzy Narbutt

Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, ul. Dorodna 16, 03-195 Warszawa
e-mail: jnarbut@ichtj.waw.pl

Przedyskutowano trendy, jakie dają zaobserwować się w radiochemii na początku drugiego stulecia tej dyscypliny. Na tle przeglądu dokonanego przed kilku laty [1] coraz wyraźniej rysuje się waga kierunków aplikacyjnych powiązanych z energetyką jądrową i medycyną nuklearną.

Pośród wielu problemów energetyki jądrowej, w których rozwiązywaniu uczestniczą radiochemicy, najważniejsze jest unieszkodliwianie wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych, zwłaszcza długożyciowych izotopów ameryku, kiuru i innych aktywnowców. W wielu ośrodkach jądrowych świata prowadzone są intensywne badania nad selektywnym wydzieleniem tych pierwiastków z rafinatów pozostałych po wydzieleniu uranu i plutonu z wypalonego paliwa jądrowego. Szczególnie przydatne okazują się tu metody ekstrakcji ciecz-ciecz (partitioning). Oddzielenie aktywnowców od dużej masy produktów rozszczepienia, zwłaszcza lantanowców, z jednej strony zmniejsza skalę problemu zestalania (np. wityfikacji) i przechowywania tych silnie radiotoksycznych odpadów długożyciowych, a z drugiej - umożliwia transmutację aktywnowców, np. w prędkich reaktorach jądrowych, do nuklidów mniej toksycznych - krócej żyjących lub nawet stabilnych.

Zgodnie z oczekiwaniami wciąż rośnie na świecie znaczenie chemii radiofarmaceutycznej. Szybki rozwój komputerowych technik obrazowania stawia przed interdyscyplinarnymi zespołami, w skład których wchodzi również radiochemicy, zadanie dostarczania coraz bardziej selektywnych i skutecznych radiofarmaceutyków diagnostycznych. Doprowadziło to w ostatnich dekadach do niebywałego rozkwitu chemii koordynacyjnej technetu, którego izotop ^{99m}Tc wciąż dominuje w medycynie nuklearnej. Coraz większego znaczenia nabierają dziś znacznie doskonalsze techniki PET, zwłaszcza CT-PET. Szczególnie ważnym zadaniem staje się obecnie opracowywanie nowych radiofarmaceutyków terapeutycznych, które poza wysoką selektywnością względem chorej tkanki muszą odznaczać się również wyjątkową trwałością *in vivo*. Daje to możliwość stosowania licznych emiterów promieniowania korpuskularnego o zróżnicowanej energii (i zasięgu w tkance), nie tylko emiterów β , lecz i α . Ważną rolę odgrywają tu badania chemii koordynacyjnej odpowiednich pierwiastków.

Badania podstawowe w dziedzinie radiochemii ograniczają się obecnie praktycznie do chemii pierwiastków promieniotwórczych, zwłaszcza najcięższych transuranowców. Synteza jądrowa nowych, stosunkowo długożyciowych, neutrononadmiarowych izotopów pierwiastków 111-118 potwierdziła dawną hipotezę „wyspy stabilności” izotopów pierwiastków najcięższych. Fakt ten umożliwia badanie właściwości chemicznych tych pierwiastków, szczególnie ciekawych ze względu na bardzo duży tu wpływ efektów relatywistycznych.

Ostatnie lata przynoszą zauważalny spadek znaczenia metod radioanalitycznych, spowodowany rosnącą konkurencją ze strony metod spektroskopowych. Współczesne metody spektrometrii masowej, w tym ICP-MS, pozwalają nie tylko na pomiary stosunków izotopowych, lecz również na bardzo precyzyjne i dokładne oznaczanie śladowych stężeń pierwiastków, w tym również radionuklidów. Limity detekcji radionuklidów długożyciowych są tu znacznie niższe niż limity detekcji metod radiometrycznych. Należy oczekiwać, że nie pozostanie to bez wpływu na badania radioekologiczne i środowiskowe, które – zwłaszcza w Polsce – cieszą się wciąż dużym zainteresowaniem.

Stan i perspektywy tych oraz innych kierunków badań radiochemicznych w Polsce zostały omówione bardziej szczegółowo we wcześniejszych opracowaniach autora [2,3].

Literatura

- [1]. J. Narbutt, "Radiochemia u progu drugiego stulecia", *Wiadom. Chem.*, **53**, 601-614 (1999).
- [2]. J. Narbutt, A.G. Chmielewski, "Stan obecny oraz perspektywy rozwoju radiochemii i chemii jądrowej w Polsce", Rada d/s Atomistyki, Komisja Chemii Jądrowej i Radiacyjnej, Raport IChTJ, seria B, nr 1/2001, Warszawa 2001.
- [3]. K. Bobrowski, M. Foryś, J. Mayer, J. Michalik, J. Narbutt, Z. Zimek, "Chemia radiacyjna, chemia jądrowa i radiochemia", w: *Misja chemii* (B. Marciniak, red.), Komitet Chemii PAN, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2004, ss. 253-279.