

WYDZIELANIE URANU Z DWUTLENKU TORU NAPROMIENIOWANEGO W REAKTORZE JĄDROWYM

Paweł Kalbarczyk, Halina Polkowska-Motrenko, Ewelina Chajduk

*Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Laboratorium Jądrowych Technik Analitycznych
ul. Dorodna 16, 03-195 Warszawa, p.kalbarczyk@ichtj.waw.pl*

Tor jest pierwiastkiem, który może być użyty jako paliwo reaktorowe do nowej generacji reaktorów jądrowych. Zaawansowane prace badawcze związane z nim są prowadzone przez coraz większe rzesze instytutów oraz firm zajmujących się energetyką jądrową. Liderem są Indie, które wykorzystują paliwo oparte na torze w swoich elektrowniach jądrowych.

Tor jest pierwiastkiem paliworodnym. W wyniku reakcji z neutronami powstaje ^{233}U , który może być ponownie użyty w kampanii pracy reaktora. Zastosowanie toru zwiększa wydajność paliwa, wydłuża czas pracy zestawów paliwowych i redukuje liczbę powstających odpadów promieniotwórczych.

Wiedza dotycząca cyklu paliwa opartego na torze jest dużo mniejsza, niż opartego na uranie. Prowadzone badania umożliwiają poszerzenie wiadomości dotyczących charakterystyki tego paliwa oraz ewentualnego zastosowania prętów paliwowych opartych na torze w reaktorach używanych jądrowych obecnie, np. CANDU.

Prace dotyczyły procesu rozpuszczenia dwutlenku toru, optymalizacji tego procesu oraz wydzielenie frakcji uranowej z mieszaniny zawierającej tor, protaktyn oraz uran.

ThO_2 jest to jedna z najtrudniej rozpuszczalnych substancji chemicznych. Zaproponowano i zoptymalizowano procedurę rozpuszczania dwutlenku toru w mieszaninie stężonego kwasu azotowego, kwasu fluorowodorowego oraz azotanu glinu. Z otrzymanego roztworu wydzielano uran stosując chromatografię kolumnową.

Przebadano układy zawierające następujące żywice jonowymiennie i ekstrakcyjne, a mianowicie: TEVA, UTEVA, Dowex 50WX8, TOPO obsadzone na BioBeads SM2 oraz kwas azotowy o różnym stężeniu i jego mieszaniny z kwasem fluorowodorowym i azotanem glinu.

Na podstawie otrzymanych wyników, wytypowano układ składający się z dwóch kolumn. Na pierwszej kolumnie, TOPO/BioBeadsSM2, wydzielany jest protaktyn, a uran oraz tor nie są zatrzymywane. Na kolejnej kolumnie, zawierającej żywicę ekstrakcyjną TEVA, wydzielany jest uran.

Procedura została możliwie uproszczona, ze względu na prowadzenie prac w warunkach zwiększonej osłonności.

*Badania są częścią realizacji projektu PO IG UDA-POIG. 01.03.01-00-076/08-0
„Analiza efektów wykorzystania toru w jądrowym reaktorze energetycznym”.*