

PWR 사용후 핵연료중 우라늄과 플루토늄의 전기화학적 정량

Electrochemical Determination of Uranium and Plutonium in PWR Spent Fuel

손세철, 김정석, 서무열, 이창현, 지광용, 김원호

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

가압경수로(PWR) 사용후 핵연료(Kori-1)에 포함된 우라늄과 플루토늄을 전기화학적 방법으로 정량하였다. 우라늄은 사용후 핵연료 용해용액을 직접 전위차 적정법으로 정량하였다. 플루토늄은 음이온 교환수지를 이용하여 플루토늄을 분리한 다음 조절전위전기량 적정법으로 정량하였다. 본 실험에서는 사용후 핵연료중의 우라늄 및 플루토늄 정량과 관련된 몇가지 실험조건들에 대하여 검토하였다. 8~10 mg의 우라늄과 250~450 μg 의 플루토늄에 대한 정량결과의 정밀도(상대표준편차)는 각각 $\pm 0.4\%$ 와 $\pm 0.3\%$ 이었다. 적정결과에서 얻은 Pu/U 비는 ORIGEN-S 코드로 구한 계산 결과와 비교하였으며, 사용후 핵연료의 연소도 예측에 적용할 수 있었다.

Abstract

Electrochemical methods were applied for the determination of uranium and plutonium content in samples of PWR spent fuel from Kori-1. Uranium was directly determined in the dissolver solutions of the spent fuel samples by potentiometric titration. Plutonium was separated on an anion exchange column and determined by the controlled-potential coulometric titration. In this study, we discussed some experimental conditions related to the determination of uranium and plutonium in PWR spent fuel samples. Precisions(relative standard deviation, rsd) for the determination of 8~10 mg uranium and 250~450 μg plutonium were $\pm 0.4\%$ and $\pm 0.3\%$, respectively. Pu/U ratios calculated from the experimental were compared with those of estimated values by ORIGEN-S code, and it was applied to the estimation on the burn-up measurement of PWR spent fuel.