배수 연속 모니터링용 액체섬광검출 시스템의 검출한계분석

남욱원[1], 공경남[1], 선광일[1], 김창규[2], 이동명[2], 이상국[2]

[1]한국천문연구원
[2]한국원자력안전기술원

요 약

베타선 방출 핵종 측정을 위한 프로토 타입(prototype) 액체섬광검출기를 개발하고 이의 특성을 분석하였다. 액체섬광계수기 시스템은 2개의 PM 튜브를 이용하여 동시 계수 회로가 구성되도록 신호처리회로를 구성하였고, 자체 제작한 신호처리 회로를 이용하여 베타 스펙트럼을 측정하여 그 결과를 분석하였다. 제작된 시스템에서 최소 검출 한계를 구하기 위해 차폐체를 전혀 사용하지 않은 상태에서 측정한 ^{3}H, ^{14}C, ^{36}CL, ^{90}Sr 등의 베타 스펙트럼을 구하고, Chi-square 추정 방법을 이용하여 검출한계를 계산한 다음, 법적 규제치 및 계산 된 검출한계와 비교하였다. 이들 대부분의 선원들은 수분 만의 측정만으로 배수중 방사성물질에 대한 법적 규제치 이하로 충분히 검출 가능함을 확인하였다.

광자 방사선장에서 Hp(10) 측정을 위한 TLD 필터 설계

김현기, 권정완, 이재기, 김장렬*
한양대학교 원자력공학과, 한국원자력연구소*

요 약

최근 한국원자력연구소에서 개발한 $CaSO_4$:Dy를 이용하여 ICRU에서 권고하는 Hp(10)을 평가하고자 하였다. $CaSO_4$:Dy는 높은 에너지의존성을 지니므로 개인선량계로 사용되기 위해서는 필터물질을 이용하여 모든 에너지에 대하여 반응도를 적절히 보상하여야 한다. 본 연구에서는 여러 금속필터의 조합을 통해 ISO에서 권고하는 열형광선량계의 성능요건을 만족하는 필터를 설계하고자 하였다. MCNP4B 코드를 이용한 이론적 모사와 다양한 검증 실험을 통해 완성된 필터 시스템에 장착된 $CaSO_4$:Dy 소자는 20keV~662keV에 이르는 광자 에너지 범위에서 0.8~1.1의 반응도를 나타냈다. 특히 직경이 큰 후방필터의 설계는 후방산란선의 기여를 상당부분 감소시킴으로써 전방필터의 두께감소와 필터 조합의 단순화를 초래하였다. 이는 곧 선량계의 성능향상을 의미한다. 또한 베타선의 구분을 위한 필터를 도입함으로써 향후 베타-광자 혼합방사선장에서 개인선량계로 사용을 위한 요건을 마련하였다.