

$^{89}\text{Y}(n, p)^{89}\text{Sr}$ 을 이용한 ^{89}Sr 제조의 용매추출법 연구

A Study on the Solvent Extraction System for ^{89}Sr Production Using $^{89}\text{Y}(n, p)^{89}\text{Sr}$

박올재, 한현수, 조운갑, 신현영, 박용수*

한국원자력연구소,

대전광역시 유성구 덕진동 150

*배재대학교

요 약

^{89}Sr 는 베타선 방출 핵종으로 골격 암의 통증완화에 탁월한 효과를 가진 방사성핵종이다. ^{89}Sr 제조에는 농축 스트론튬을 이용한 $^{88}\text{Sr}(n, \gamma)^{89}\text{Sr}$ 과 천연 이트륨을 이용한 $^{89}\text{Y}(n, p)^{89}\text{Sr}$ 핵반응이 주로 이용되고 있다. 본 연구에서는 중성자 조사된 Y_2O_3 표적으로부터 ^{89}Sr 제조를 위하여 n-옥탄올에 용해된 DCH18C6을 사용하여 질산 매개체로부터 스트론튬을 추출하였다. 스트론튬의 분배계수를 결정하기 위하여 추적자로 ^{85}Sr 를 이용하였고 용질의 농도는 방사선 분석법에 의해 측정하였다. 대량의 이트륨이 존재하더라도 고농도의 질산용액에서는 이트륨이 스트론튬의 추출에 영향을 주지 않았다. 실험결과로부터 ^{89}Sr 의 생성수율은 하나로의 IR 조사공(속 중성자속이 10^{14} n/cm²·sec)에서 3 개월 이상 조사할 경우 Y_2O_3 표적 1 g 당 1.5 mCi 정도가 생성되는 것으로 계산되었다. 이 결과로부터 하나로를 이용하여 상용가능한 양의 무담체 ^{89}Sr 생산이 가능함을 알 수 있었다. 이트륨 표적으로부터 분리된 스트론튬에는 ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn 등의 불순핵종이 존재하므로 의료용으로 사용하기 위해서는 추가의 정제가 필요하다.

Abstract

^{89}Sr is a β -ray emitting nuclide, which is highly effective radionuclide for palliative treatment of bone cancers. The procedure of this nuclide production is mainly based on $^{88}\text{Sr}(n, \gamma)^{89}\text{Sr}$ reaction using enriched ^{88}Sr and $^{89}\text{Y}(n, p)^{89}\text{Sr}$ using natural yttrium. In this study, the extraction of strontium from nitric acid media using dicyclohexano-18-Crown-6 dissolved in n-octanol, have been evaluated for production of ^{89}Sr from the neutron irradiated Y_2O_3 target. For the determination of Sr distribution ratio, ^{85}Sr as a tracer was used and concentration of solute was measured by radiometric method. At the presence of macro-amounts of yttrium, yttrium was found not to be effecting strontium extraction at high concentration of nitric acid. From the experimental results, the yields of ^{89}Sr was calculated to be 1.5 mCi per 1g yttrium oxide, if the target is irradiated in IR irradiation hole at fast neutron flux density of 10^{14} n/cm²·sec for three months. This fact confirms it is possible to produce commercially valuable quantities of carrier free ^{89}Sr utilizing HANARO. The separated strontium from yttrium target is needed further purification for the medical use because there are some impurities, such as ^{59}Fe , ^{60}Co and ^{65}Zn .