

직접흡수법을 이용한 물시료내 C-14분석

김건영*, 고용권, 배대석, 김천수, 최현수

대전시 유성구 덕진동 150 한국원자력연구소

(e-mail : kimgy@kaeri.re.kr, 전화 : 042-868-2365, 팩스 : 042-868-2063)

방사성폐기물의 심지층처분시 장기적 안정성 확보의 측면에서, 처분장 주변의 지하수 유동특성 및 지구화학적 특성에 대한 이해는 매우 중요하며, 이를 위한 지하수의 연대측정은 필수적이다. 이에 관하여 선진 외국에서는 C-14를 이용한 지하수의 연대측정이 활발히 수행중에 있으며, 국내에서는 이번 연구에서 처음 시도되었다. 일반적인 C-14 분석법은 이미 알고 있는 표준시료와 공시료를 액체섬광계수기를 이용하여, C-14붕괴에 해당하는 방사능의 세기를 측정하고, 표준시료 및 공시료와 비교하는 방법이다. 지하수의 연대측정에 적용할 경우, C-14의 양은 1950년대 대기중 이산화탄소에 해당하는 96%의 현존탄소에 대한 %로 표현한다. 기존의 벤젠합성법과 이번 연구에서 적용된 직접흡수법과의 차이점은 액체섬광계수기로 계측하기 이전에 표준시료, 공시료 및 측정하고자 하는 시료내에 함유된 탄소를 어떠한 방법으로 액체화시키는가에 있다. 두 방법 모두 시료내 탄소를 이산화탄소기체로 전환시키게 되며, 벤젠합성법의 경우 이산화탄소기체를 여러 가지 단계 (LiC와 C₂H₂생성)를 거쳐 최종적으로 C₆H₆으로 전환하는 반면, 직접흡수법은 carbamate로 알려진 액체를 형성하는 tertiary amine (Carbosorb, Packard Instrument Co.)을 포함하는 액체에 통화시킴으로서 이산화탄소를 포집한다. 직접흡수법에서는 시료, 표준시료 및 공시료내에 포함된 탄소의 회수율이 매우 중요하며, 이번 연구에서는 순환시스템을 이용한 회수방법을 적용하여 100% 회수할 수 있는 방법을 이용하였다. 또한 실제로 자연수중 C-14의 분석을 위해서, 현장에서 측정된 자연수시료의 알칼리도에 따라 시료의 양을 결정하여 시료의 채취하고, 대기와 차단된 환경하에서 침전처리, 실험실로 운반하여 침전물에 포함된 C를 CO₂가스로 포집, 포집된 CO₂가스를 Carbosorb으로 회수, 액체섬광계수기로 방사능의 세기를 측정하는 단계까지의 각 과정을 소개하고자 한다.