



이탈리아 사보나 지역 상점에서 Rn-222 농도에 대한 공기 조절 시스템의 적합성

라돈(radon;Rn-222)은 방사선(ionizing radiation)의 주요 자연적인 오염원이다. 대중에 대한 위험성은 대부분의 시간을 밀폐된 환경에서 보내는 경우 라돈의 농도로 초래된다.

라돈은 라돈 딸핵종(progeny)으로 잘 알려진 방사성동위원소(isotopoe)로 연속적으로 분해된다. 이 고체상의 동위원소는 에어로졸 상에서 발견되며, 흡입될 때 건강에 치명적인 손상을 줄 수 있다. 또 이러한 물질들이 기도(respiratory tract) 내벽에 흡착될 경우 폐암을 유발할 가능성이 있다.

이 논문의 목적은 이탈리아 사보나(Savona) 지역에 있는 상점(shop)을 대상으로 라돈의 농도를 규명하는데 있다. 라돈 농도는 2002년 여름과 2002~2003년 겨울 사이를 기준으로 평가됐다.

각 상점의 주요 특징이 환기율(ventilation rate), 토양에 존재하는 Rn-222 전구체와 관련된 요인, 건축 자재 등을 조사하기 위하여 설문지를 이용하여 기록됐다.

라돈 농도와 관련된 주요 변수는 건물의 연한, 지상

위 상점의 높이(level;층), 계절, 바람에 의한 노출(wind exposure), 능동 창문(active window) 유무, 난방 체계(heating system)의 유형 등이었다.

개별적인 난방/공기 조절 시스템(air heating/conditioning system)을 구비한 상점은 중앙난방을 이용하는 상점과 비교했을 때 3배 정도 더 높은 라돈 농도를 나타냈다.

상점에서 오염 수준이 중간 정도의 수준을 나타내는 조사 자료에 따르면 판매원의 건강에 대한 영향은 낮은 것으로 예측됐다. 단 겨울철에는 개별적인 난방/공기 조절 시스템을 구비한 10곳의 상점에서 밀폐된 환경에 대한 조치 준위(action level)는 200Bq m-3에 달하는 것으로 나타났다.

창문을 열어두는 상점의 경우 토양에서 라돈 전구체의 수준이 높은 지역에 위치하더라도 이러한 한계치에 도달하지 않았다.

-내용출처 : Science of the Total Environment
355 (2006) 25-35

새로운 무거운 원소 발견

스위스 연구 그룹은 새로운 화학 원소를 발견하는 프로젝트에 참여하여 주기율표를 확장시키는데 일조하였다. 이 원소들은 원자번호 113과 115를 가지며, 러시아의 핵 연구센터가 물리적·화학적 기술을 이용하여 발견한 것이다. 방사화학 전문연구기관인 스위스 국가 연구소 Paul Scherrer Institute(PSI)가 이 실험의 성공에 중추적인 역할을 하였다.

1940년까지 우라늄은 지구상에서 가장 무거운 원소였다. 자연적인 이 금속의 핵은 92개의 양성자를 가

지고 있으며 주기율표의 번호는 92이다. 그후 우라늄보다 더 높은 원자수를 가진 원소가 20개 이상 발견되었다. 무거운 원소는 대전된 헬륨원자(알파입자)를 방출함으로써 붕괴된다. 이와 같은 붕괴사슬(decay chains)은 미국, 러시아, 스위스 과학자들이 물리적으로 원소 115의 존재를 증명하고, 첫 번째 알파입자 방출 후 남은 붕괴 원소인 113의 존재를 증명하기 위해서 사용한 것이다.

원소 115 원자를 제조하기 위해서, 회전하고 있는

초우라늄 원소인 아메리슘(americiuim) 타깃 원판에 칼슘빔을 충돌시켰다. 타깃과 빔입자들간의 융합반응으로 원소 115가 생성되었다. 그러나 이 생성된 원자들의 존재를 증명하기는 쉽지 않았다. 그것은 이 원자들이 매우 짧은 시간만 존재하며 검출하기가 어렵기 때문이다. 방사화학실험은 5배나 많은 원자들을 발생시키기 때문에 검출하는데 훨씬 더 성공적이다.

예상대로 원소 115는 알파입자를 방출하고 붕괴함으로써 원소 113이 되며, 4개의 알파입자를 더 방출함으로써 원소 105인 dubnium이 된다. 회전되고 있는

아메리슘 원판 타깃 뒤에 구리판을 위치시키고 타깃으로 부터 방출되는 모든 115 원자들을 모은다. 구리판은 액체 색층분석(chromatography) 기술을 이용하여 화학적으로 처리되었고 32시간의 반감기를 가진 15개의 dubnium 원자를 관측할 수 있었다. 이 실험으로 스위스가 주기율표를 확장시키는 경쟁의 선두에 최초로 서게 되었다.

-내용출처 : <http://www.physorg.com/news10392.html>

새로운 종류의 방사성 붕괴

플로리다 주립대학 물리학과 Sam Tabor 교수는 독일 Darmstadt 소재 GSI 연구소와 공동으로 입자 충돌기를 이용하여 시가 모양의 원자를 만들었다. 놀랍게도 이 원자는 동시에 두 개의 자유 양성자를 방출하는 새로운 종류의 방사성 붕괴를 보여주었다.

방사성 붕괴는 보통 두 개의 양성자와 두 개의 중성자로 이루어진 헬륨핵, 전자, 광자 이 세 가지 형태의 입자 중 하나를 방출한다. 자연상태의 원자가 가지고 있는 것보다 적은 중성자를 포함하도록 만들어진 새로운 원자는 한 번에 한 개의 양성자를 방출함으로써 붕괴될 것으로 예상되었다. 그러나 상관된 두 개의 양성자 붕괴는 이전에 관측된 적이 없었고 이들의 연구로 새로운 형태의 방사성 붕괴가 있음으로 보여주었다. 이들의 연구결과는 '06년 1월 19일자 'Nature'에 발표되었다.

Tabor 교수는 이 연구의 목적이 자연상태로 존재하는 핵의 중성자 숫자보다 많거나 작은 중성자를 가진 핵을 연구함으로써 핵물리학의 지식을 넓히는 것이라고 말하였다. 그는 이런 연구가 심지어 안정된 핵을 이해하는 데도 도움이 될 것이라고 밝혔다. 또 다른 연구

동기는 이와 같이 불안정한 핵이 천체물리학이나 지구상의 원소를 생산하는 데 있어서 중요한 역할을 하기 때문이다. 그는 중성자가 풍부하거나 부족한 핵의 구조를 이해하지 못하면 천체물리학적 과정을 완전히 이해하기 힘들 것이라고 말하였다.

GSI 연구실에서 Tabor 교수와 동료 연구진은 칼슘 원자빔으로 니켈 박막을 충돌시켜 니켈과 칼슘이온이 합쳐져 정상상태보다 중성자수가 적은 은원자를 형성시켰다. 대부분의 이 은원자들은 전통적인 방식으로 붕괴되었지만 약간은 두 개의 양성자를 동시에 방출하였다. 은원자에서 부족한 중성자는 구형의 핵모양에서 불뚝한 시가 모양으로 변형되었다. 양성자 쌍은 어떤 경우에는 시가의 한쪽 끝에서 동시에 방출되었으며 또 다른 경우에는 양쪽 끝에서 동시에 방출되었다. 연구진에는 독일 뿐만 아니라 벨기에, 러시아, 불가리아, 폴란드, 이탈리아, 그리고 스페인의 과학자들도 참여하였다.

-내용출처 : <http://www.physorg.com/news10263.html>

중국, 첫 번째 10MeV/15kW 공업 방사성 가속기 연구

중국과학원 고에너지물리연구소(中科院高能物理研究所) <http://www.ihep.ac.cn> 주소: 北京市918信箱

우편번호:100039 전화:+86-10-88235007, 88236027) 연구개발센터는 자체적으로 10MeV/

15kW 공업 방사선 조사(irradiation) 전자 선형 가속기(Linear Accelerators)를 개발하였다. 이번 연구 성과는 Fang Shouxian(方守賢) 원사를 팀장으로 하는 12명으로 구성된 전문검사팀 전문가들의 기술 검사에 통과되었다.

고에너지물리연구소가 연구 개발한 전자 선형 가속기의 주요 성능은 설계 요구에 도달되었고 빔(beam) 출력 일률이 16kW에 달하여 설계 값의 범위를 초과하였다. 전자 선형 가속기는 현재 중국 내 같은 종류 조사 가속기에서 평균 빔 출력 일률이 제일 높은 것이다. 사용한 가속 구조는 자주적인 지적재산권을 가지고 있으며, 중국 15kw급 조사 가속기연구 개발에 기반을 닦아 놓았다. 연구 개발된 전자 선형 가속기는 구조적 합리성으로 수직 설치로 편리하고 제작과 수리에 이용자가 편리하도록 설계되었다. 빔 출력 일률과 기타 부속품의 성능 분석 결과, 빔 출력 일률은 향상될

잠재력을 가지고 있다.

10MeV/15KW 전자 선형 가속기는 고에너지물리연구소와 중국화원생명그룹(中國華源生命集團) 협력 항목인 높은 에너지 조사 가속기이다. 전자 선형 가속기는 의료 보건품의 살균소독, 식품 저장, 재료 성질 변화, 알곡 살충 등에 응용된다. 전자 빔으로 조사할 때 10MeV/15kW 전자 빔의 조사 강도는 100만 퀴리(curie, 방사성 강도의 단위)에 해당되고, 만약 조사 효율로 따지면 200만 퀴리에 해당된다.

큰 출력 일률 조사용 전자 선형 가속기의 연구 개발에서는 고에너지연구소가 조사 가속기의 연구 제작에 과학적인 기술을 제공하였고 이후에 성능이 좋고 사용이 편리한 공업 조사 가속기 연구에 기술적인 기초를 제공하였다.

-내용출처 : <http://www.br.gov.cn/shownews.asp?newsid=7426>

이것이 알고 싶다

자체처분

◎ 질 의 : ***

방사성동위원소실 필터를 교체함에 따라 폐기필터가 발생했습니다.

[자체처분가능일 산정]에 조언을 구합니다.

2003년 9월 필터교체 후 지금까지 개봉 방사성동위원소 3H(삼중수소)만 2회 사용하였습니다.

자체처분가능일 산정을 어떻게 해야 할지요. 저희는 동위원소실 내 격리된 방에 2003년이전 발생한 타핵종의 폐기물 자체처분을 목적으로 보관하고 있기 때문에 공기와 연계된 필터라서 어떻게 해야할지 문의드립니다.

◎ 답 변 : 박윤환(한국원자력안전기술원 방사선안전규제부 방사선이용규제실)

질의하신 분께서도 잘 알고 계시듯이, 필터는 방사성동위원소 배기정화장치에 장착되어 일반 환경으로 배출되는 공기에 함유된 방사성핵종의 농도를 과학기술부고시에서 규정하고 있는 배출관리기준 이하로 유지하기 위해 사용됩니다.

그러므로, 교체된 필터에는 방사성핵종이 포집되어 있고, 이러한 필터는 방사성폐기물로 관리/처분되어야 합니다. 방사성폐기물은 위탁폐기 또는 자체처분으로만 처분이 가능합니다.