(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
A61K 51/00 (2006.01)
A61P 31/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0037605
(43) 공개일자 2007년04월05일

(21) 출원번호 10-2007-0026380(분할)
(22) 출원일자 2007년03월17일
심사청구일자 2007년03월17일
(62) 원출원 특허10-2005-0047140
원출원일자 : 2005년06월02일 심사청구일자 2005년06월02일

(71) 출원인 박영웅
대전광역시 서구 삼천동 국화아파트 305동 1401호

(72) 발명자 박영웅
대전광역시 서구 삼천동 국화아파트 305동 1401호

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 방사성물질을 이용한 사육되는 동물의 질병을 치료하거나예방하기 위한 방법

(57) 요약

본 발명은, i 알파선 또는 베타선을 방출하는 '방사성물질'을 '동물사료 조성물'의 형태로 사육동물의 소화기관에 삽입하는 단계, ii소화기관 내부로 들어간 '방사성물질'이 소화기관 내부의 음식물 또는 배설된 후 분뇨와 섞여진 상태에서 알파선 또는 베타선을 방출하며 붕괴하는 단계, iii방사선에 의해 여기(Excited)된 원자 또는 분자로부터 전자기파를 방출하는 단계, iv방출된 전자기파가 질병을 일으키는 바이러스 또는 박테리아의 활성을 무력화거나 멸균시키는 단계를 특징으로 하는, 사육되는 동물의 질병을 치료하거나 예방하기 위한 방법에 해당한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

방사성물질을 이용한 사육되는 동물의 질병을 치료하거나 예방하기 위한 방법에 있어서,

i 알파선 또는 베타선을 방출하는 '방사성물질'을 '동물사료 조성물'의 형태로 사육동물의 소화기관에 삽입하는 단계, ii소화기관 내부로 들어간 '방사성물질'이 소화기관 내부의 음식물 또는 배설된 후 분뇨와 섞여진 상태에서 알파선 또는 베타선을 방출하며 붕괴하는 단계, iii방사선에 의해 여기(Excited)된 원자 또는 분자로부터 전자기파를 방출하는 단계, iv방출된 전자기파가 질병을 일으키는 바이러스 또는 박테리아의 활성을 무력화거나 멸균시키는 단계를 특징으로 하는, 방사성물질을 이용한 사육되는 동물의 질병을 치료하거나 예방하기 위한 방법

청구항 2.

제1항에 있어서, 사육동물의 소화기관에 삽입하기 위한 '동물사료 조성물'에 포함된 '방사성물질'은 '토륨 또는 우라늄을 함유한 광석'을 10 내지 325메쉬의 분말상태로 분쇄한 것을 특징으로 하는, 방사성물질을 이용한 사육되는 동물의 질병을 치료하거나 예방하기 위한 방법

청구항 3.

제1항에 있어서, 사육동물의 소화기관에 삽입하기 위한 '동물사료 조성물'에 포함된 '방사성물질'은 '루비듐을 함유한 광석'을 10 내지 325메쉬의 분말상태로 분쇄한 것을 특징으로 하는, 방사성물질을 이용한 사육되는 동물의 질병을 치료하거나 예방하기 위한 방법

청구항 4.

제1항 내지 제3항에 있어서, '방사성물질'을 소화기관에 삽입하기 위한 '동물사료 조성물'은 제2항 또는 제3항의 '방사성물질'을 0.001 내지 99.999% 중량비 함유하는 것을 특징으로 하는, 방사성물질을 이용한 사육되는 동물의 질병을 치료하거나 예방하기 위한 방법

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 알파선 또는 베타선을 방출하는 '방사성물질'을 사육되는 동물(사육동물)의 소화기관에 주입하는 수단을 통하여 가축의 질병 치료 및 예방뿐만 아니라, 사료에 첨가되는 항생제의 양을 줄일 수 있도록 하여 항생제의 남용 억제에 따른 인체에 무해한 먹을거리를 제공하기 위한 기술에 해당한다.

오늘날의 동물 사육은 소, 돼지, 닭, 물고기 등 식용 목적뿐만 아니라 애완견, 관상어 등 취미목적으로 그 범위가 확대되고 있으며, 또한 원숭이와 몰모트 등 연구목적으로도 사육되고 있는 실정이다. 이들 동물의 수요가 확대됨에 따라 생산성 및 경제성을 높이기 위하여 점점 밀집형태의 사육이 성행하게 되었으며, 이러한 밀집 사육에 의해서 사육되는 동물은 여러 가지 질병에 노출되게 되었을 뿐만 아니라, 인간에게까지 감염되는 난치성 질병까지 생겨나게 되었다. 사육되는 동물들에게서 발생하는 여러 가지 질병을 예방하기 위하여, 현재 유통되고 있는 배합사료에는 항생제, 항균제 등이 포함되고 있으며, 또한 성장을 촉진하기 위한 성장호르몬까지 첨가하고 있다. 이런 화학약품의 남용에 따라 사육되는 동물들은 질병에 대한 면역력이 저하되었을 뿐만 아니라 또한 항생제에 대한 내성이 커져서 더욱 강력한 항생제를 필요로 하게 되었으며, 결국 자연면역력 저하와 만성질병을 초래하게 되었다. 더욱이 항생제 등의 과다 사용은 축산물에 항생제 성분을 잔류하게 하기 때문에 이를 섭취하는 사람들의 건강에 적지 않은 문제점을 안겨주게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

사육되는 동물의 질병 중에는 구제역, 광우병, 돼지콜레라, 조류독감, 뉴캐슬병, 일본뇌염, 광견병, 백점병, 마버그 등 그 종류가 다양하며, 최근 들어 인체에 전염성이 있으나 마땅한 치료방법이 개발되어 있지 않은 무서운 질병도 생겨나게 되었다. 난치성 질병에 감염된 경우 가축을 도살하는 방법 이외에 다른 방법은 제시되지 않고 있는 것이 현실이지만, 질병을 일으키는 바이러스 또는 박테리아는 대부분 수십 내지 수백 J/㎡의 자외선 조사를 통하여 수분 내에 멸균되는 특성이 있으므로 이를 효과적으로 적용할 수 있다면 사육되는 동물의 질병 치료 및 예방은 가능하다고 할 수 있다. 한편, 일회용 주사기를 포함하여 멸균을 필요로 하는 의료용품은 투과력이 높은 감마선 또는 엑스선 조사를 통한 멸균처리 방법을 이용하고 있으나, 해당 기술을 생명체에 직접 적용하게 되는 경우에는 '표1'과 같이 바이러스 또는 박테리아가 멸균되기 전에 생명체가

먼저 사망에 이르게 됨을 알 수 있다. 그러나 비교적 저에너지의 전자기파에 해당하는 자외선 영역에서는 치사 선량 이하에서 바이러스 및 박테리아가 멸균됨을 알 수 있으므로, 감마선이나 엑스선 대신에 투과력이 약한 자외선을 질병을 일으키는 바이러스에 직접 조사할 수 있는 방법이 개발된다면 치사 선량 이하에서 병의 원인이 되는 바이러스성 질환을 치료 또는 예방할 수 있게 될 것이라 여겨진다.

[표 1]

감마선 또는 엑스선과 자외선에 대한 세포 구성물질의 민감도 비교

구분	37% 생존선량	
	자외선 (J/㎡)	감마선 또는 엑스선 (Gy)
바이러스	41	2,600
박테리아	35~50	30~33
동물	103	1.4

발명의 구성

전자기파를 에너지의 세기에 따라 분류하면, 파장이 770 내지 390nm 영역의 가시광선, 390 내지 1nm 영역의 자외선, 1 내지 0.005nm 영역의 엑스선 및 그 이하의 감마선으로 구분할 수 있다. 서로 같은 성질의 전자기파이지만 감마선 또는 엑스선이 자외선에 비해 생명체에 대한 위험도가 높은 이유는 방사선의 특성에 해당하는 '방사선과 물질과의 상호작용'으로 설명할 수 있으며, 이온화에너지가 각각 13.6eV, 11.27eV에 해당하는 세포를 구성하는 주요원소인 수소와 탄소가 감마선 또는 엑스선 및 고에너지의 자외선에 노출된 경우 광전자 반응에 의한 유전자 변형이 발생하기 때문이다. 반면에 바이러스를 구성하고 있는 구성성분에 해당하는 시토신은 4.88eV의 자외선에 특히 민감하여 변형을 일으키는데, 그 이유는 시토신 분자가 이 에너지 부근의 전자기파에 의해 전자 여기(Excited) 또는 분자진동에 의한 화학결합의 절단 및 재결합 등의 과정을 거쳐 생화학적 변화를 일으키기 때문이다. '표1'을 통해 자외선에 의한 37% 생존 선량은 바이러스 및 박테리아의 경우는 35~50J/㎡ 이며 동물의 경우는 103J/㎡ 임을 알 수 있다. 또한, 동물에 무해한 정도의 자외선 허용 선량은 60J/㎡·day이므로 1일 허용 선량 조사만으로 바이러스는 복제가 불가능할 정도로 무력화될 수 있다는 결론을 내릴 수 있으며, 또한 무력화된 바이러스로 인한 백신의 형성 등 동물의 자연치유 능력으로 발병을 억제하는 효과는 충분히 있으리라 판단된다. 그러나 문제는 투과력이 약한 자외선을 어떻게 하면 바이러스에 직접 조사할 수 있게 하는 것인가에 있다.

본 발명은 바이러스에 감염된 가축의 소화기관에 감마선 방출비율이 낮은 알파선 또는 베타선을 방출하는 '방사성물질'을 주입하여 병원성 바이러스 또는 박테리아를 무력화하거나 멸균하여 질병을 치료하거나 예방하기 위한 기술로써 그 원리는 다음과 같다. i 알파선 또는 베타선을 방출하는 '방사성물질'을 '동물사료 조성물'의 형태로 사육동물의 소화기관에 삽입하는 단계, ii소화기관 내부로 들어간 '방사성물질'이 소화기관 내부의 음식물 또는 배설된 후 분뇨와 섞여진 상태에서 알파선 또는 베타선을 방출하며 붕괴하는 단계, iii방사선에 의해 여기(Excited)된 원자 또는 분자로부터 전자기파를 방출하는 단계, iv방출된 전자기파가 질병을 일으키는 바이러스 또는 박테리아의 활성을 무력화거나 멸균시키는 단계.

[표 2]

자연계에 존재하는 알파선을 방출하는 대표적인 방사성동위원소

원소명	알파선의에너지(MeV)	비방사능 (Bq/g)	비방사능의 상대비
토륨(Th-232)	3.93, 4.01	4,041	16,164
우라늄(U-235)	4.21 ~ 4.59	570	2,280
우라늄(U-238)	4.14, 4.19	12,237	48,948

[표 3]

자연계에 존재하는 베타선을 방출하는 대표적인 방사성동위원소

원소명	베타선의에너지(MeV)	비방사능 (Bq/g)	비방사능의 상대비
탄소(C-14)	0.16	0.25	1
칼륨(K-40)	1.33	30	120
루비듐(Rb-87)	0.27	883	3,532

본 발명에서는, 알파선 또는 베타선을 방출하는 방사성동위원소를 함유한 천연광석에 해당하는 '방사성물질'을 10 내지 325메쉬로 분쇄한 후 0.001 내지 99.999% 중량비가 되도록 동물사료에 첨가(동물사료 조성물)하는 방법을 사용할 수 있으나, 사육되는 동물들이 이를 섭취하는데에 있어서 불편함을 느끼지 않도록 하기 위해서는 첨가량의 결정에 있어서 각각의 동물들의 기호에 따른 배려가 있어야 할 것이다.

[표 4]

방사성 붕괴 후 여기(Excited)된 에너지 상태의 붕괴생성물 및 방사선에 의해 여기된 분자가 안정화될 때 방출되는 전자기파의 파장

구 성 분 자		붕 괴 생 성 물	
분자결합	전자기파(nm)	원자	전자기파(nm)
C-H	340	라돈(Rn)	115
N-H	318	폴로늄(Po)	147
O-H	270	납(Pb)	167
H20	124	비스무트(Bi)	170

'방사성물질' 중에서 특히 토륨(Thorium)을 5 내지 15% 함유하고 있는 모나자이트(Monazite) 및 제노타임(Xenotime)의 천연광석 분말이 본 발명을 구현하기 위한 알파선을 방출하는 '방사성물질'로 이용하기가 적합하다. 그 이유는 토륨의 5번째 자핵종에 해당하는 토론(Th-220)은 반감기가 55.6초로 매우 짧아 호흡기로 들어갈 위험이 있는 기체상태로 존재하는 시간이 라돈(Rn-222)에 비해 상대적으로 짧아서 안전의 측면에서 관리하기가 편리하고, 방출되는 알파선에 비해 상대적으로 감마선 방출비가 적으며, 자연계에서 쉽게 구할 수 있는 '방사성물질'에 해당할 뿐만 아니라, 또한 조직이 치밀하고 화학적으로 안정하여 중금속에 해당하는 토륨이 소화기관을 통해 가축의 체내로 이동되기 어렵기 때문이다. 또한, 토륨은 우라늄(Uranium)을 함유하고 있는 광물에 함께 존재하는 경우가 많으므로 본 발명의 구현을 위하여 토륨을 함유한 광물을 사용한다면 우라늄의 존재 여부 및 그 양에 따라 우라늄에 의한 영향도 고려해야 한다.

[표 5]

토륨(Th-232)을 포함하는 천연광석의 종류 및 광석에 포함된 토륨의 함량

구분	화학식	ThO_2 또는 Th 함량(%)
모나자이트(Monazite)	$(Ce,La,Nd,Th)PO_4$	5 ~ 10
토륨석(Thorite)	$ThSiO_4$	49 ~ 74
방토륨석(Thorianite)	$(ThU)O_2$	59 ~ 93
브래너라이트(Brannerite)	$(U,Ca,Ce)(Ti,Fe)_2O_6$	47.5
세리아나이트(Cerianite)	$(Ce,Th)O_2$	4.5
로파라이트(Loparite)	$(Ce,Th,Na,Ca)_2(Ti,Nb)_2O_6$	11.5
폴리믹나이트(Polymignite)	$(Ca,Fe,Y,Th)(Nb,Ti,Ta,Zr)O_4$	3.5
브리톨라이트(Britholite)	$(Ca,Ce)_5(SiO_4PO_4)_3(OH,F)$	17
그레이아이트(Grayite)	$(Th,Pb,Ca,Ce)PO_4(H_2O)$	37

허트나이트(Huttonite)	$ThSiO_4$	71.5

베타선을 방출하는 '방사성물질'의 경우에는 루비듐(Rubidium) 또는 칼륨(Potassium)을 함유한 천연광석 분말이 본 발명을 구현하기에 적합하다. 그 이유는, 자연계에 존재하는 루비듐은 그 동위원소비율이 안정 동위원소인 Rb-85가 72.15%, 그리고 베타선을 방출하는 Rb-87(반감기:4.8E+10년)이 27.85%로서, '표2'와 '표3'에서와 같이 우라늄과 토륨 및 이들의 붕괴생성물들에 비해 비방사능은 낮지만 순수하게 0.273MeV의 베타선만 방출하기 때문이며, 또한 자연에 존재하는 칼륨도 1.33MeV의 베타선을 방출하는 K-40(반감기:1.28E+9년)을 0.0118% 함유하고 있기 때문이다. 본 발명에서 사용하는 루비듐을 함유한 광물은 루비듐의 함유량이 3.15%인 레피도라이트(Lepidolite, KLi2Al(Al,Si)3O10(F,OH)2)와, 루비듐의 함유량이 1.35%인 폴루사이트(Pollucite, (Cs,Na)OAl2O3SiO2) 및 루비듐의 함유량이 20%인 루비클라인(Rubicline, RbAlSiO3) 등이 대표적이라 할 수 있으며, 본 발병에 이용할 수 있는 칼륨을 함유한 광물로는 산화칼륨(K2O)을 16.9% 및 11.82% 함유하고 있는 칼륨장석 및 칼륨운모 등 칼륨의 알루미노규산염 뿐만 아니라, 카올린류, 몬모릴로나이트, 일라이트 등 2층구조 또는 3층구조를 갖는 점토광물의 층간에 칼륨을 함유하고 있는 점토광물도 사용이 가능하다. 또한, 루비듐은 지구상에 16번째로 그 함량이 풍부한 광물에 해당하며 특히 적은 농도이기는 하지만 칼륨을 함유하고 있는 광물에 함께 존재하므로 본 발명의 구현을 위하여 칼륨을 함유한 광물을 사용한다면 칼륨을 함유한 광물 자체의 효과뿐만 아니라 루비듐의 존재 여부 및 그 양에 따라 루비듐에 의한 효과도 기대할 수도 있다.

최근, 가축에 의한 전염병 중에서 그 피해가 극심하다는 이유로 인하여 조류독감에 대한 관심이 고조되어 있으며 또한 계분은 가장 많이 사용되는 부산물 비료에 해당하므로, 본 발명의 이해를 쉽게 하기 위하여 닭의 조류독감 예방의 예를 들어 설명하고자 한다. 악취의 원인물질이라고 알려져 있는 닭의 분뇨에서 발생하는 암모니아 등의 가스상 물질은 호흡기 점막을 손상시켜 세균에 감염되기 쉬운 상태로 만든다는 것은 이미 이 분야에서는 널리 알려진 사실이므로, '반응식 1'과 같은 방사선의 전리 작용에 의한 화학반응을 닭의 분뇨 속에서 일어나게 하여 닭의 분뇨 속에 가스상태로 존재하는 암모니아 등을 공기 중으로 방출되지 않는 황산암모늄((NH4)2SO4)의 형태로 고정하게 한다면 닭의 분뇨에서는 악취가 발생하지 않을 뿐만 아니라 결과적으로 호흡기 질환까지 예방할 수 있을 것이다.

반응식 1

$$3NH_3 + SO_2 + NO_2 + 3H_2O + \text{방사선} = (NH_4)_2SO_4 + NH_4NO_3$$

이 밖에 다음과 같이 최근의 특허자료(등록특허공보 10-0542627 2006.1.11)를 통해서도 '방사성물질'에 의한 악취제거뿐만 아니라 바이러스 및 미생물의 살균효과에 관련된 시험결과를 확인할 수 있다('천연광물질분말'은 토륨 또는 우라늄계열의 방사성물질에 해당함).

[표 6]

시험항목	시험시료	경과시간 (분)	Blank농도 (ppm)	시료농도 (ppm)	탈취율 (%)
탈취시험	천연광물질 분말	30	470	27	94.3
		60	427	5	98.8
		90	378	3	99.2
		120	332	2	99.4

[표 7]

시험항목	시료구분	초기농도 (CFU/40p)	24시간후농도 (CFU/40p)	세균감소율 (%)
대장균에 의한 시험	Blank	390	1040	-
	천연광물질분말	390	200	48.7

녹농균에 의한 시험	Blank	362	922	-
	천연광물질분말	362	197	45.6

'방사성물질'을 가축이 섭취하는데에 따르는 부작용 여부는 그 판단이 쉽다고 할 수 없으나, 인간이 섭취하는 음식물에 대한 방사능 오염규제치를 참조하면 그 유해성 여부를 유추할 수 있을 것이다. 최근 국제식품규격위원회에서는 총 20개 방사성동위원소에 대한 오염기준치를 정하여 인간이 섭취하는 식품에 포함된 방사성동위원소가 그 기준치를 초과하지 말도록 권고한 바 있으며, 20개 방사성동위원소 중에서 자연방사성동위원소인 U-235와 C-14의 규제권고치는 각각 0.1Bq/g 및 10Bq/g (CAC/GL-5-2004)에 해당한다. 또한, 국제원자력위원회에서는 저준위방사능을 함유한 상품에 K-40 및 기타 자연방사성동위원소의 농도기준치를 각각 10Bq/g 및 1Bq/g으로 권고하고 있으나, 국내에서 산출되는 대부분의 비금속광물자원의 경우 규제권고치를 초과하는 경우는 없다고 발표된바 있다(2005년 대한방사선방어학회 추계학술발표회 논문요약집 p57). 결국 동물의 질병예방 및 치료를 목적으로 자연방사성동위원소를 포함하는 광석을 분쇄한 후 사육 동물의 소화기관에 사료와 함께 주입하는 방법에 해당하는 본 발명의 사용에 따르는 부작용은 기존에 사용하던 기술에 해당되는 항생제 남용에 의한 부작용에 비해 적을 것이라 할 수 있다.

발명의 효과

천연 '방사성물질'을 이용하여 질병을 일으키는 바이러스 또는 박테리아를 무력화시킬 수 있는 기술개발을 통하여, 구제역, 광우병, 돼지콜레라, 조류독감, 뉴캐슬병, 일본뇌염, 광견병, 백점병, 마버그 등의 질병 및 미래에 필연적으로 발생하게 될 내성 바이러스 또는 내성 박테리아에 의한 난치병의 치료가 가능하게 됨은 물론 가축으로부터 인간에게 전염되는 질병의 발생위험도 적어지게 될 것이며, 또한, 항생제 사용 억제효과에 따라 건강한 먹을거리를 기대할 수 있게 되었다.

도면의 간단한 설명

'도1'은 알파선 또는 베타선을 방출한 직후 또는 방사선의 특성에 해당하는 '방사선과 물질과의 상호작용'의 과정을 통해 여기(Excited)된 에너지 상태의 원자 또는 분자로부터 방출하는 전자기파의 살균효과를 에너지 구간별로 비교하여 설명하기 위한 전자기스펙트럼

'도2'는 여기(Excited)된 높은 에너지 준위의 원자 또는 분자가 안정한 낮은 에너지 준위의 상태로 될 때 전자기파가 방출되는 것을 설명하기 위한 것으로서 수소 원자를 예를 들어 나타낸 그림

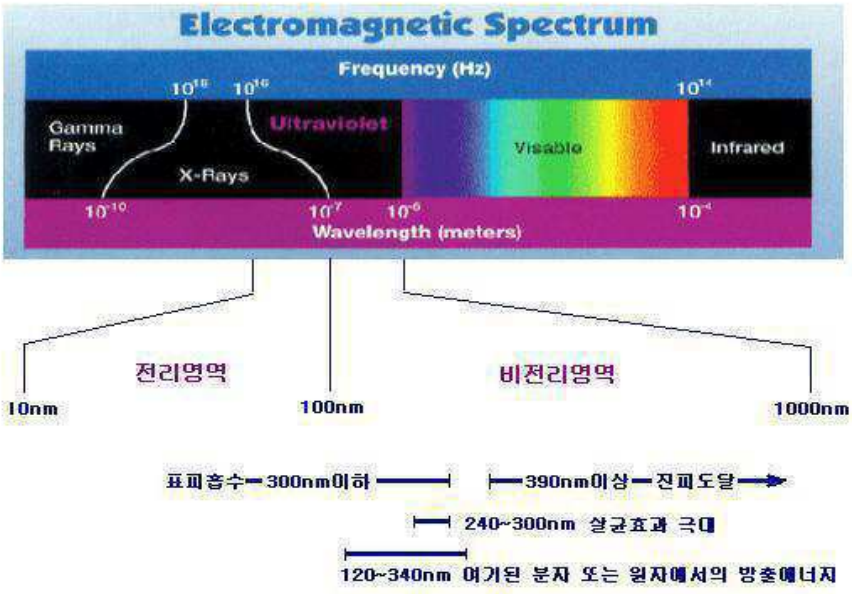
'도3'은 불활성 가스인 라돈(Rn-222)을 생성하는 우라늄계열의 방사능 붕괴도

'도4'는 라돈의 방사성동위원소인 악티논(Rn-219)을 생성하는 악티늄계열의 방사능 붕괴도

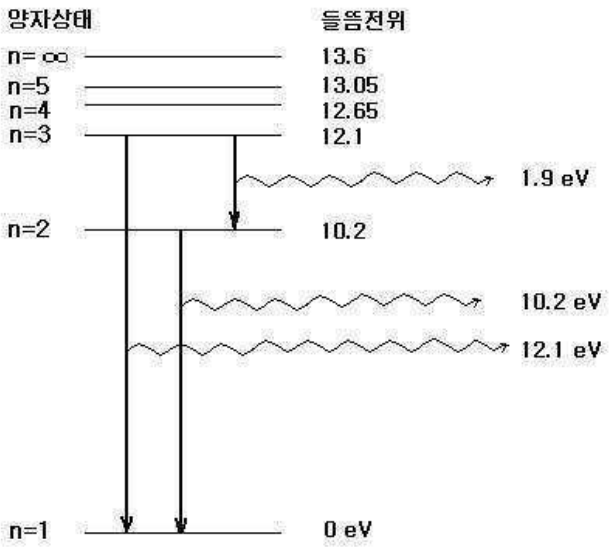
'도5'는 라돈의 방사성동위원소인 토론(Rn-220)을 생성하는 토륨계열의 방사능 붕괴도

도면

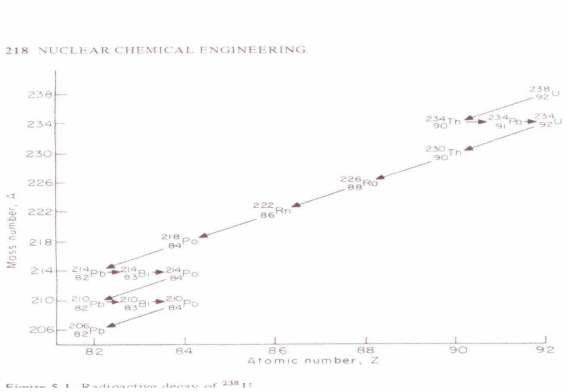
도면1


Electromagnetic Spectrum
Frequency (Hz)
Gamma Rays
X-Rays
Ultraviolet
Visable
Infrared
Wavelength (meters)
전리영역
비전리영역
10nm
100nm
1000nm
표피흡수 300nm이하
390nm이상 진피도달
240~300nm 살균효과 극대
120~340nm 여기된 분자 또는 원자에서의 방출에너지

도면2


양자상태
들뜸전위
n=∞
13.6
n=5
13.05
n=4
12.65
n=3
12.1
1.9 eV
n=2
10.2
10.2 eV
12.1 eV
n=1
0 eV

도면3


218 NUCLEAR CHEMICAL ENGINEERING
Mass number, A
Atomic number, Z

도면4

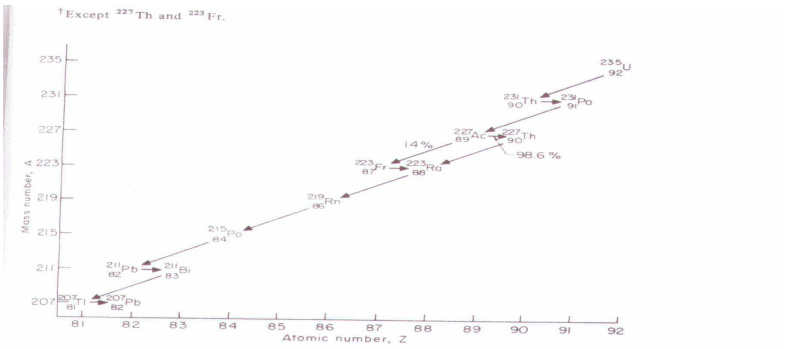


Figure 5.2 Radioactive decay of 235 U.

도면5

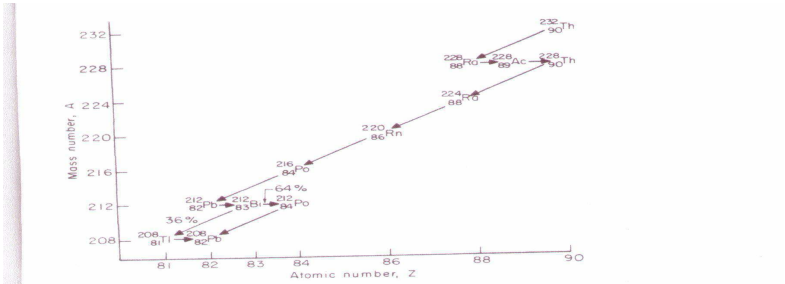


Figure 6.1 Radioactive decay of 232 Th.