

การศึกษาวิธีแยกไอโอดีน-131 ออกจากสารประกอบของเทลลูเรียมที่อาบรังสีนิวตรอน
โดยใช้วิธีกลั่นแบบแห้ง



นายปรีชา ประคองวงศ์

001675

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศา สตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2521

I16504884

A STUDY ON THE SEPARATION OF IODINE-131 FROM NEUTRON
IRRADIATED TELLURIUM COMPOUNDS BY THE METHOD OF
DRY DISTILLATION

Mr. Preecha Prakongvong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Nuclear Technology
Graduate School
Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาวิธีแยกไอโอดีน-131 ออกจากสารประกอบ
ของเทลลูเรียมที่อาบรังสีนิวตรอน โดยใช้วิธีการแบบแห้ง

โดย

นายปรีชา ประคองวงศ์


แผนกวิชา

นิวเคลียร์เทคโนโลยี

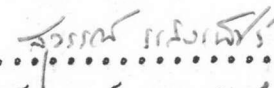
อาจารย์ที่ปรึกษา

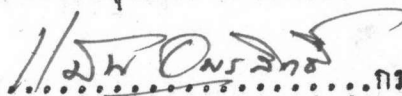
อาจารย์สังเวียน วงศ์มังกร


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

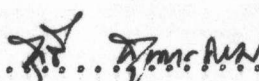

..... รักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ บุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์สุวรรณ แสงเพชร)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์แมน อมรสิทธิ์)


..... กรรมการ
(อาจารย์สังเวียน วงศ์มังกร)


..... กรรมการ
(อาจารย์สุธี สุนทรธรรม)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาวิธีแยกไอโอดีน-131 ออกจากสารประกอบ ของเทลลูเรียมที่อาบรังสีนิวตรอน โดยใช้ วิธีกลั่นแบบแห้ง
ชื่อ	นายปรีชา ประคองวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สังเวียน วงศ์มังกร
แผนกวิชา	นิวเคลียร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2521



บทคัดย่อ

การใช้วิธีกลั่นแบบแห้งแยกเอาไอโอดีน-131 ออกจากสารประกอบของ
เทลลูเรียมที่อาบรังสีนิวตรอนเป็นวิธีผลิตไอโอดีน-131 ที่น่าสนใจมาก เครื่องมือ
สำหรับแยกก็หาง่าย และใช้งานได้สะดวก การแยกไอโอดีน-131 โดยวิธีนี้สามารถ
ให้ผลผลิตสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพของผลผลิตก็ดีเยี่ยม เทลูเรียมที่ได้ออกใช้
ที่ใช่เป็นสารตั้งต้น สามารถนำมาใช้ซ้ำได้อีก ในกรณีของการกลั่นแบบแห้งนี้จะช่วยลด
ปัญหา เรื่องการขจัดกากกัมมันตรังสีอีกด้วย

การกลั่นแยกไอโอดีน-131 ออกจากเทลลูเรียมที่ได้ออกใช้ที่อาบรังสี
นิวตรอน ใช้อุณหภูมิสำหรับกลั่นไม่เกิน 700 องศาเซลเซียส และใช้เวลาสำหรับ
กลั่นประมาณ 60 นาที ไม่ว่าจะใช้เทลลูเรียมที่ได้ออกใช้ใหม่ ๆ หรือใช้ซ้ำก็ได้ผล
เช่นเดียวกัน

Thesis Title A Study on the Separation of Iodine-131 from
 Neutron Irradiated Tellurium Compounds
 by the Method of Dry Distillation

Name Mr. Preecha Prakongvong

Thesis Adviser Mr. Sungwean Wongmungkorn

Department Nuclear Technology

Academic Year 1977

ABSTRACT

Dry distillation of Iodine-131 from neutron irradiated tellurium compounds is another interesting method of production. The separation equipment itself is simple and readily available, yields of Iodine-131 are higher than 90 percent and the product quality is very excellent. The tellurium dioxide target can be reused. In this case the amount of radioactive waste is relatively less. The separation temperatures are not more than 700° C, and the time required are about 60 minutes, both with tellurium dioxide and the reused one.



กิติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

คุณนิภา แก้วชวง

คุณชอทิพย์ สิ้นสูงสุก

คุณสมพร จงงค์า

คุณเสาวภา พิทักษ์วงศ์

คุณนาวา วารวีนิช

และ

คุณสมาน สุขรอด

ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ในการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ค

กิตติกรรมประกาศ

ง

รายการตารางประกอบ

ฉ

รายการรูปประกอบ

ช

บทที่

1 บทนำ

1

2 ทฤษฎี

7

3 เครื่องวัดรังสี

17

4 วิธีการดำเนินงาน

25

5 การทดลองและผลการทดลอง

38

6 สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

69

เอกสารอ้างอิง

73

ประวัติการศึกษา

75



รายการตารางประกอบ

		หน้า
ตารางที่	2-1	แสดงการเกิดไอโอดีน-131 เมื่ออามรังสีเป็นเวลาต่างๆ กัน 12
	2-2	แสดงการเกิดไอโอดีน-131 เมื่ออามรังสี เป็นช่วงเวลาต่าง ๆ กัน 15
	5-1	แสดงการทดลองหาอุณหภูมิสูงสุดของเตาเผาโดยการควบคุมที่- อุณหภูมิต่าง ๆ 44
	5-2	แสดงการเพิ่มอุณหภูมิของเตาเผาเทียบกับเวลา 46
	5-3	การกลั่นไอโอดีน-131 โดยใช้อัตราการไหลของอากาศ 150 ลบ.ซม. ก่อนาที 48
	5-4	การกลั่นไอโอดีน-131 โดยใช้อัตราการไหลของอากาศ 300 ลบ.ซม. ก่อนาที 49
	5-5	การกลั่นไอโอดีน-131 โดยใช้อัตราการไหลของอากาศ 600 ลบ.ซม. ก่อนาที 50
	5-6	แสดงเปอร์เซ็นต์การกลั่นออกของไอโอดีน-131 ที่อุณหภูมิต่างๆ 57
	5-7	แสดงผลการกลั่นไอโอดีน-131 จากเทลลูเรียมไดออกไซด์ 10 กรัมอามรังสีเป็นเวลาต่างๆ กัน 59
	5-8	แสดงผลการกลั่นไอโอดีน-131 จากเทลลูเรียมไดออกไซด์ จำนวนต่างๆ โดยอามรังสี 5 วัน 61
	5-9	ผลการทดลองผลิตไอโอดีน-131 และการทดสอบคุณภาพ 63
	5-10	แสดงการแยกสารละลายไอโอดีน-131 ด้วยวิธี Paper Electrophoresis 65
	5-11	แสดงการติดตามผลการสลายตัวของไอโอดีน-131 67

รายการรูปประกอบ

		หน้า	
รูปที่	2-1	แสดงการสลายตัวของไอโอดีน-131	9
	2-2	แสดงการเกิดปฏิกิริยาและการสลายตัวของเทลลูเรียม	10
	2-3	แสดงการเกิดไอโอดีน-131 เมื่ออาบรังสีเป็นเวลาต่างๆ กัน	11
	2-4	แสดงการเกิดไอโอดีน-131 เมื่ออาบรังสีเป็นช่วงเวลาต่างๆ กัน	16
	3-1	The Photoelectric Effect	17
	3-2	The Compton Effect	18
	3-3	Pair Production	19
	3-4	(ก) แสดงแถบของพลังงาน (ข) และ (ค) แสดงตัวจ่ายอิเล็กตรอน (donor) และตัวรับ อิเล็กตรอน (acceptor) ของแถบที่มีสิ่งเจือปน	20
	3-5	แสดงภาพหน้าตัดของหัววัด Ge(Li)	22
	3-6	แสดงผังวงจรของเครื่องวัดรังสี โดยใช้หัววัด Ge(Li)	23
	3-7	แสดง Pulse Height Analysis ของแกมมาสเปกตรัม	24
	4-1	แสดงอุปกรณ์และหลอดนับรังสีสำหรับอาบรังสี	26
	4-2	แสดงเครื่องวัดแบบ Multichannel Analyzer	28
	4-3	แสดงหัววัด Ge(Li) ในเครื่องกำบังรังสี	28
	4-4	เครื่องวัดรังสีที่ใช้บันทึกการกลั่นออกของไอโอดีน-131	29

รูปที่	4-5	เครื่องวัดรังสีที่ใช้วัดปริมาณไอโอดีน-131	30
	4-6	เครื่องมือ Paper Electrophoresis ที่ใช้สำหรับตรวจสอบคุณภาพของเคมีรังสีของไอโอดีน-131	31
	4-7	แสดง เครื่องมือคัดลอกบรรจุสารตั้งต้นที่อาบรังสีนิวตรอน	33
	4-8	แสดงชุดเครื่องมือสำหรับการกลั่นแบบแห้ง	34
	4-9	แสดงแผนผัง เครื่องมือที่ใช้สำหรับการกลั่นแบบแห้ง	35
	5-1	แสดงอุณหภูมิสูงสุดของเตาเผาโดยการควบคุมที่อุณหภูมิต่าง ๆ	45
	5-2	แสดงการเพิ่มอุณหภูมิของเตาเผาเทียบกับเวลา	47
	5-3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์กับการจับไอโอดีน-131	51
	5-4	แกมมาสเปกตรัมของเทลลูเรียมไดออกไซด์ที่อาบรังสีนิวตรอน	52
	5-5	แกมมาสเปกตรัมของเทลลูเรียมไดออกไซด์ที่อาบรังสีนิวตรอนและทิ้งให้สลายตัว 3 วัน	53
	5-6	การกลั่นไอโอดีน-131 เมื่อใช้เทลลูเรียมไดออกไซด์ของบริษัท JOHNSON & MATHEY	54
	5-7	การกลั่นไอโอดีน-131 เมื่อใช้เทลลูเรียมไดออกไซด์ของบริษัท EMERCK	54

รูปที่ 5-8	การกลั่นไอโอดีน-131 เมื่อใช้เทลลูเรียมโคออกไซด์ของ บริษัท B.D.H.	55
5-9	การกลั่นไอโอดีน-131 เมื่อนำเทลลูเรียมโคออกไซด์ของ บริษัท B.D.H. มาใช้ซ้ำ	55
5-10	การกลั่นไอโอดีน-131 เมื่อนำเทลลูเรียมโคออกไซด์ของ บริษัท JOHNSON & MATHEY มาใช้ซ้ำ	56
5-11	การกลั่นไอโอดีน-131 เมื่อนำเทลลูเรียมโคออกไซด์ของ บริษัท EMERCK มาใช้ซ้ำ	56
5-12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไอโอดีน-131 ที่แยกออก กับอุณหภูมิที่ใช้กลั่น	58
5-13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่อาบรังสีกับปริมาณ ไอโอดีน-131 ที่กลั่นได้	60
5-14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของเทลลูเรียมโคออกไซด์ กับปริมาณไอโอดีน-131 ที่กลั่นได้	62
5-15	แกมมาสเปกตรัมของสารละลายไอโอดีน-131	64
5-16	แสดงผลการทดสอบคุณภาพทางเคมีรังสีของสารละลายไอโอดีน-131 ด้วยวิธี Paper Electrophoresis	66
5-17	แสดงการสลายตัวของไอโอดีน-131	68