กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) เป็นคุณสมบัติของธาตุและไอโซโทปบางส่วน ที่สามารถเปลี่ยนแปลงตัวเองเป็นธาตุหรือไอโซโทปอื่น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีการปลดปล่อย หรือส่งรังสีออกมาด้วย ปรากฏการณ์นี้ได้พบครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2439 ต่อมาได้มีการพิสูจน์ทราบว่า รังสีที่แผ่ออกมาในขบวนการสลายตัวของธาตุหรือไอโซโทป ประกอบด้วย รังสีแอลฟา, รังสีเบต้า, รังสีแกมมา

รังสีแอลฟา

รังสีที่ประกอบด้วยอนุภาคแอลฟาซึ่งเป็นอนุภาคที่มีมวล 4 amu มีประจุ +2 อนุภาคชนิดนี้จะถูกกั้นไว้ด้วยแผ่นกระดาษหรือเพียงแค่ผิวหนังชั้นนอกของคนเราเท่านั้น

การสลายตัวให้รังสีแอลฟา

$_{90}Th^{232}$ ----> $_{88}Ra^{228}$ + $_{2}a^{4}$

รังสีเบต้า

รังสีที่ประกอบด้วยอนุภาคอิเลคตรอนหรือโพสิตรอน รังสีนี้มีคุณสมบัติทะลุทะลวงตัวกลางได้ดีกว่ารังสีแอลฟา สามารถทะลุผ่านน้ำที่ลึกประมาณ 1 นิ้วหรือประมาณความหนาของผิวเนื้อที่ฝ่ามือได้ รังสีเบต้าจะถูกกั้นได้โดยใช้แผ่นอะลูมิเนียมชนิดบาง

การสลายตัวให้รังสีบีตา

$_{79}Au^{198}$----->$_{80}Hg^{198}$ + $_{-1}b^{0}$

$_{7}N^{13}$----->$_{6}C^{13}$ + $_{+1}b^{0}$

รังสีแกมมา

รังสีที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานสูง มีคุณสมบัติเช่นเดียวกันกับรังสีเอกซ์ที่สามารถทะลุผ่านร่างกายได้ การกำบังรังสีแกมมาต้องใช้วัสดุที่มีความหนาแน่นสูงเช่น ตะกั่วหรือยูเรเนียม เป็นต้น

การสลายตัวให้รังสีแกมมา

$_{27}Co^{60}$----->$_{-1}b^{0}$ + $_{28}Ni^{60}$----->$_{28}Ni^{60}$ + g

กากกัมมันตรังสี (Radioactive waste) คือ ของเสียไม่ว่าในรูปของของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซ ที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยสารกัมมันตรังสี ในระดับความแรงรังสีสูงกว่าเกณฑ์กำหนดว่าเป็นอันตราย และวัสดุนั้นๆไม่เป็นประโยชน์อีกต่อไปแล้ว เมื่อได้ชื่อว่ากากกัมมันตรังสี กากหรือของเสียเหล่านั้นจะต้องได้รับการบำบัดและจัดการอย่างมีระบบ และผ่านการตรวจสอบอย่างเคร่งครัด

ข้อมูลเพิ่มเติม : http://teenet.tei.or.th/Knowledge/radioactive_waste.html

ประเภทของกากกัมมันตรังสี

1. กากกัมมันตรังสีระดับสูง ได้แก่ กากกัมมันตรังสีที่เป็นของแข็งและของเหลวที่ได้จากการฟอกกากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ และกากกัมมันตรังสีอื่นๆ ที่มีระดับรังสีสูงเทียบเท่า

2. กากกัมมันตรังสีระดับปานกลาง เป็นกากกัมมันตรังสีที่เกิดจากการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี เช่น เศษโลหะ กากตะกอนที่ได้จากการบำบัดกากกัมมันตรังสีที่เป็นของเหลว สารแลกเปลี่ยนไอออน และต้นกำเนิดรังสีใช้แล้ว

3. กากกัมมันตรังสีระดับต่ำ เป็นกากกัมมันตรังสีที่เกิดจากการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี เช่น ถุงมือ เสื้อผ้า อุปกรณ์ที่ทำจากกระดาษ

กากกัมมันตรังสีจะไม่คงอยู่ตลอดไป สารกัมมันตรังสีทุกประเภทเป็นสารที่มีการสลายตัว โดยมีช่วงอายุการสลายตัวแตกต่างกัน ตั้งแต่เสี้ยววินาที กระทั่งนับล้านปี ดังนั้นกากกัมมันตรังสีไม่คงอยู่อย่างถาวร พิษของสารรังสีย่อมเจือจางไปตามกาลเวลา โดยที่ช่วงเวลาที่สารรังสีสลายตัวไปครึ่งหนึ่งของปริมาณตั้งต้นเรียกว่า "ครึ่งชีวิต" โดยทั่วไปแล้วเมื่อทิ้งไว้เพียงช่วงเวลา 10 ช่วงครึ่งชีวิต สารกัมมันตรังสีนั้นๆ ก็จะมีปริมาณความแรงรังสีคงเหลือเพียง 1 ใน 1,000 เท่าของปริมาณตั้งต้น และในช่วงเวลา 20 ช่วงครึ่งชีวิต สารกัมมันตรังสีนั้นจะมีความแรงรังสีเหลือเพียง 1 ใน 1,000,000 เท่าของปริมาณตั้งต้น

การป้องกันอันตรายจากรังสี

หลักสามประการในการป้องกันอันตรายจากรังสีคือ

1) เวลา การปฏิบัติงานทางด้านรังสีต้องใช้เวลาน้อยที่สุด เพื่อป้องกันมิให้ร่างกายได้รับรังสีเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับบุคคล

2) ระยะทาง ความเข้มของรังสีจะเปลี่ยนแปลงลดลงไปตามระยะทางจากสารต้นกำเนิดรังสี สำหรับต้นกำเนิดรังสีที่เป็นจุดเล็กๆ
ความเข้มจะลดลงเป็นสัดส่วนกลับกับระยะทางยกกำลังสอง

3) เครื่องกำบัง ความเข้มของรังสีเมื่อผ่านเครื่องกำบังจะลดลง แต่จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับพลังงานของรังสี คุณสมบัติ ความหนาแน่น และ ความหนาของวัตถุที่ใช้

ขนาดของรังสีกับอาการเจ็บป่วยที่ปรากฏ

ขนาดของรังสีที่ร่างการได้รับทั้งร่าง(Rem)	อาการเจ็บป่วยที่ปรากฏ
0-25	ไม่ปรากฏแน่ชัด
25-50	มีการเปลี่ยนแปลงของเม็ดโลหิต
50-100	เม็ดโลหิตมีการเปลี่ยนแปลง อ่อนเพลีย อาเจียน ไม่มีความพิการปรากฏ
100-200	มีการเจ็บป่วยเกิดขึ้น มีความพิการ
200-400	มีการเจ็บป่วยทางรังสี มีความพิการ หรืออาจเสียชีวิตได้
400	โอกาสรอดชีวิต 50 เปอร์เซ็นต์
มากว่า 400	โอกาสเสียชีวิตสูง

หน่วยเดิมของ dose equivalent เรียกว่า rem มีค่าเท่ากับ Absorbed dose (rad) x W_R ในปัจจุบันหน่วย equivalent dose ใน SI unit ใช้ว่า ซีเวิร์ต (Sv)

และมีค่าเท่ากับ Absorbed dose (Gy) x W_R ดังนั้น 1 ซีเวิร์ต (Sv) =

100 เรม (rem) (แต่หน่วย ซีเวิร์ต (Sv) เป็นหน่วยใหญ่ ค่าปริมาณรังสีส่วนมากจะเป็นมิลลิซีเวิร์ต)

ที่มา : ฝ่ายวิศวกรรมนิวเคลียร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (Nuclear engineering division, EGAT)