สารบัญ

ศัพท์	หน้า
1. ALARA อะลารา	1
2. Alpha ray (α-ray) รังสีแอลฟา	1
3. Atom อะตอม	1
4. Atomic number เลขเชิงอะตอม	1
5. Background radiation รังสีพื้นหลัง	2
6. Beta-ray รังสีบีตา	2
7. Bioassay technique เทคนิคการวิเคราะห์ปริมาณโดยชีววิธี	2
8. Biological half-life ครึ่งชีวิตทางชีวภาพ	2
9. Cesium-137 ซีเซียม-137	3
10. Cobalt-60 โคบอลต์-60	3
11. Collective dose ปริมาณรังสีรายกลุ่ม	3
12. Cosmic ray รังสีคอสมิก	3
13. Count ค่านับวัด	4
14. Count rate อัตราการนับวัด	4
15. Criticality ภาวะวิกฤติ	4
16. Dating technique เทคนิคการหาอายุซากสิ่งมีชีวิตด้วยคาร์บอน-14	4
17. Depleted uranium ยูเรเนียมด้อยสมรรถนะ	5
18. Deterministic effects ผลของรังสีที่ปรากฏชัดเจน	5
19. Disintegration การสลายกัมมันตรังสี	5
20. Dispersion of radioactive gas การกระจายของแก๊สกัมมันตรังสี	5
21. Dose limitation goal เป้าหมายของขีดจำกัดปริมาณรังสี	6
22. Dose rate อัตราปริมาณรังสี	6
23. Effective dose ปริมาณรังสียังผล	6
24. Effective dose limit ขีดจำกัดปริมาณรังสียังผล	6
25. Effective half-life ครึ่งชีวิตยังผล	7
26. Effluent management criteria เกณฑ์การจัดการน้ำทิ้ง	7
27. Electron volt อิเล็กตรอนโวลต์	7
28. Emergency evacuation การอพยพในภาวะฉุกเฉิน	7
29. Entrance limitation การจำกัดการเข้าไปในบริเวณฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี	7
30. Environmental monitoring การเฝ้าตรวจในสิ่งแวดล้อม	8
31. Environmental radiation รังสีในสิ่งแวดล้อม	8
32. Environmental radiation control standard มาตรฐานการควบคุมรังสีในสิ่งแวดล้อม	8
33. External exposure การได้รับรังสีจากภายนอกร่างกาย	9
34. Fission product ผลผลิตการแบ่งแยกนิวเคลียส	9
35. Food chain โซ่อาหาร	9
36. Food irradiation การฉายรังสีอาหาร	9
37. Gamma ray (γ ray) รังสีแกมมา	10
38. Genetic influence of radiation อิทธิพลของรังสีต่อพันธุกรรม	10
39. Half-life ครึ่งชีวิต	10
40. Heated waste water น้ำทิ้งอุ่น	11
41. Indoor evacuation การอพยพเข้าภายในอาคาร	11
42. Intake restriction of food and drink ข้อจำกัดปริมาณรังสีในอาหารและเครื่องดื่ม	11
43. Internal dose ปริมาณรังสีภายใน	11
44. International Atomic Energy Agency (IAEA) ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (ไอเออีเอ)	11
45. International Commission on Radiological Protection (ICRP) คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศด้านการป้องกันรังสี (ไอซีอาร์พี)	12
46. Iodine-131 ไอโอดีน -131	12
47. Ionization การเกิดเป็นไอออน	13
48. Isotope ไอโซโทป	13
49. Man-made radiation รังสีที่มนุษย์ทำขึ้น	13
50. Monitoring area around a nuclear facility พื้นที่เฝ้าตรวจรอบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์	13
51. Mutation การกลายพันธุ์	14
52. Natural radiation รังสีในธรรมชาติ	14

ศัพท์ หน้า

53. Natural radioactive materials สารกัมมันตรังสีในธรรมชาติ 14
54. Natural uranium ยูเรเนียมธรรมชาติ 14
55. Neutron นิวตรอน 15
56. Nuclear Non-Proliferation Treaty สนธิสัญญาไม่แพร่ขยายอาวุธนิวเคลียร์ 15
57. Nuclear disaster prevention drill การฝึกซ้อมป้องกันภัยพิบัติทางนิวเคลียร์ 15
58. Nuclear disaster prevention measures มาตรการป้องกันภัยพิบัติทางนิวเคลียร์ 16
59. Nuclear emergency environmental monitoring การเฝ้าตรวจสิ่งแวดล้อมเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ 16
60. Nuclear emergency measure headquarter ศูนย์ประสานงานและอำนวยการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ 16
61. Nuclear emergency medical treatment การรักษาทางการแพทย์เบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ 16
62. Nuclear emergency system ระบบฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ 17
63. Nuclear energy พลังงานนิวเคลียร์ 17
64. Nuclear fission การแบ่งแยกนิวเคลียส 17
65. Nuclear fuel material เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ 18
66. Nuclear fusion การหลอมนิวเคลียส 18
67. Nuclear material วัสดุนิวเคลียร์ 18
68. Nuclear medicine เวชศาสตร์นิวเคลียร์ 19
69. Nuclear power generation การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ 19
70. Nuclide (Nuclear species) นิวไคลด์ 19
71. Physical effects ผลทางกายภาพ 20
72. Plutonium พลูโทเนียม 20
73. Population dose ปริมาณรังสีของกลุ่มประชากร 21
74. Potassium 40 (K-40) โพแทสเซียม-40 21
75. Properties of radiations สมบัติของรังสี 21
76. Protective gear อุปกรณ์ป้องกันรังสี 22
77. Public communication in nuclear emergency การสื่อสารกับสาธารณชนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ 22
78. Radiation รังสี 22
79. Radiation control การควบคุมรังสี 23
80. Radiation controlled area พื้นที่ควบคุมทางรังสี 23
81. Radiation dose units หน่วยด้านการได้รับรังสี 23
82. Radiation monitoring การเฝ้าตรวจรังสี 24
83. Radiation protection in emergency การป้องกันรังสีในภาวะฉุกเฉิน 24
84. Radiation survey meter เครื่องสำรวจรังสี 24
85. Radioactive material วัสดุกัมมันตรังสี 25
86. Radioactive plume กลุ่มควันกัมมันตรังสี 25
87. Radioactive waste กากกัมมันตรังสี 25
88. Radioactive waste management การจัดการกากกัมมันตรังสี 26
89. Radioactivity กัมมันตภาพรังสี 26
90. Radioisotope ไอโซโทปรังสี 26
91. Radium เรเดียม 26
92. Radon เรดอน 27
93. Risk assessment การประเมินความเสี่ยง 27
94. Shielding การกำบังรังสี 27
95. Stochastic effects ผลที่อาจเกิดจากรังสี 28
96. Strontium 90 สตรอนเชียม-90 28
97. Tablet of stable iodine ยาเม็ดไอโอดีนเสถียร 28
98. Tentative criteria of radionuclides included in imported food เกณฑ์ชั่วคราวของนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่รวมอยู่ในอาหารส่งออก 29
99. Transportation regulation ข้อบังคับการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี 29
100. UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) คณะกรรมการวิทยาศาสตร์แห่งสหประชาชาติว่าด้วยผลของรังสีปรมาณู (ยูเอ็นเอสซีอีเออาร์) 29
101. Unit of radioactivity หน่วยของกัมมันตภาพรังสี 30
102. Uranium ยูเรเนียม 30
103. Utilization of radiation การใช้ประโยชน์จากรังสี 31
104. Various radiations รังสีชนิดต่างๆ 31
105. Whole body measurement การวัดปริมาณรังสีทั่วร่างกาย 32
106. X-ray รังสีเอกซ์ 32

คำนำ

หนังสือศัพท์นิวเคลียร์ฉบับประชาชนนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของความร่วมมือระหว่างสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และสถาบันวิจัยทางด้านพลังงานปรมาณูแห่งประเทศญี่ปุ่น: Japan Atomic Energy Research Institute: JAERI (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น Japan Atomic Energy Agency: JAEA) ในโครงการ Instructor Training Program ซึ่งอยู่ภายใต้ภาคผนวก 2 เรื่องความร่วมมือในการพัฒนาบุคลากรทางนิวเคลียร์ ตามข้อตกลงเพื่ออนุวัตรการ ระหว่างสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และสถาบันวิจัยทางด้านพลังงานปรมาณูแห่งประเทศญี่ปุ่น ว่าด้วยความร่วมมือในการวิจัยด้านเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย

เนื้อหาหนังสือจะเป็นคำอธิบายเพื่อให้เข้าใจความหมายเกี่ยวกับศัพท์นิวเคลียร์เบื้องต้นซึ่งมักพบบ่อยครั้ง รวมถึงศัพท์ที่เกี่ยวข้องในภาวะฉุกเฉินทางรังสี คณะผู้จัดทำหวังว่าหนังสือฉบับนี้จะเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญและเกิดประโยชน์ต่อประชาชน และผู้สนใจทั่วไป หากผู้ใช้หนังสือฉบับนี้พบข้อผิดพลาดหรือมีข้อชี้แนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งให้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติทราบด้วย เพื่อจะได้นำมาประกอบการพิจารณาและแก้ไขในการจัดพิมพ์ในโอกาสต่อไป

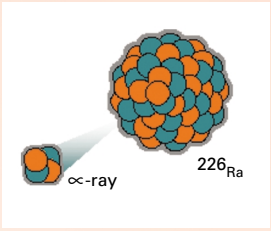
งานเผยแพร่และการประชาสัมพันธ์
สำนักบริหารจัดการด้านพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 5,000 เล่ม
เดือนตุลาคม 2549

1. ALARA
อะลารา

คำย่อของวลีภาษาอังกฤษ As Low As Reasonably Achievable ที่แสดงเจตนารมณ์ว่า การได้รับรังสีไม่ว่าในกรณีใด ควรให้ได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

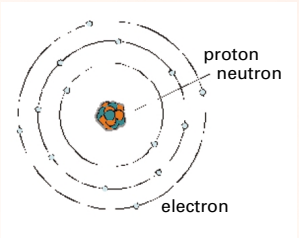
2. Alpha ray (α-ray)
รังสีแอลฟา

รังสีที่มีความสามารถในการทะลุทะลวงต่ำ เกิดจากการสลายของสารกัมมันตรังสีบางชนิด เช่น เรเดียม เนื่องจากประกอบด้วยโปรตอน 2 ตัว และนิวตรอน 2 ตัว (ซึ่งก็คือนิวเคลียสของ ฮีเลียม-4) ทำให้มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก จึงถูกเบนได้ด้วยสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า เนื่องจากรังสีแอลฟาทะลุทะลวงสสารได้เพียงระยะสั้นๆ จึงนำสารกัมมันตรังสีที่ปลดปล่อยรังสีแอลฟา ไปใช้ในการบำบัดโรคมะเร็ง เพื่อทำลายเนื้อเยื่อร้าย



3. Atom
อะตอม

ส่วนประกอบพื้นฐานของสสาร ประกอบด้วยนิวเคลียสและอิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบโคจรรอบนิวเคลียสซึ่งมีประจุบวก คล้ายกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ นิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน โดยมีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับโปรตอน ธาตุแต่ละชนิดจะมีจำนวนโปรตอนแตกต่างกัน อะตอมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/100,000,000 ซม. ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของนิวเคลียสแต่ละตัว จะมีขนาดแตกต่างกันเล็กน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของนิวเคลียสนั้นๆ โดยเฉลี่ยแล้วจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/1,000,000,000,000 ซม.



4. Atomic number
เลขเชิงอะตอม

ตัวเลขที่ใช้บอกจำนวนของโปรตอนในนิวเคลียสของอะตอม สำหรับอะตอมที่มีประจุเป็นกลาง จำนวนของอิเล็กตรอนจะเท่ากับจำนวนของโปรตอน สัญลักษณ์ของเลขเชิงอะตอม คือ Z

5. Background radiation
รังสีพื้นหลัง

รังสีที่มาจากสิ่งแวดล้อมหลายๆ แหล่ง เช่น จากบนโลก (อาหาร, น้ำ, ร่างกาย, วัสดุก่อสร้าง) รังสีจากบรรยากาศ (ในรูปของแก๊ซเรดอน) และรังสีคอสมิกจากอวกาศ นอกจากนี้ยังมีรังสีที่ปนเปื้อนอยู่บนพื้นโลก ซึ่งเกิดจากการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในอดีตอีกด้วย

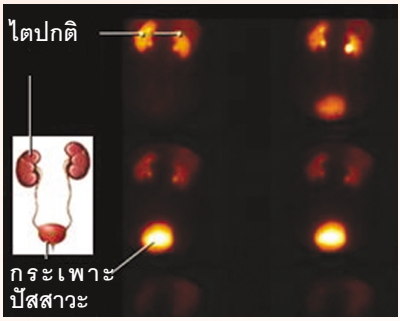
6. Beta-ray
รังสีบีตา

อนุภาคอิเล็กตรอน (บีตาลบ, β^-) หรือโพซิตรอน (บีตาบวก, β^+) พลังงานสูงที่ปล่อยออกมาจากนิวเคลียสของอะตอมขณะเกิดการสลายกัมมันตรังสี อิเล็กตรอนมีประจุลบ ในขณะที่โพซิตรอนซึ่งมีมวลเท่ากับอิเล็กตรอน มีประจุบวก

เนื่องจากรังสีบีตามีประจุไฟฟ้า เมื่อเคลื่อนที่ผ่านสสาร เช่น อากาศ โลหะ หรือร่างกาย จึงสามารถทำให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนของอะตอมของสสารเหล่านั้นได้ แผ่นอะลูมิเนียมบางๆ สามารถกั้นรังสีบีตาได้ รังสีบีตาสามารถเคลื่อนที่ไปได้ไกลกว่ารังสีแอลฟาราว 10 เท่าตัว เพราะมีประจุ และมวลน้อยกว่ารังสีแอลฟา แต่การที่มีประจุน้อยกว่าก็ทำให้รังสีบีตามีความสามารถในการทำให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนเพียง 1 ใน 10 ของรังสีแอลฟา

7. Bioassay technique
เทคนิคการวิเคราะห์ปริมาณโดยชีววิธี

โดยทั่วไปเป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปริมาณสารที่มีในร่างกาย เช่น ยา ยาเสพติด สารกระตุ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ในการวัดปริมาณสารรังสีในสิ่งมีชีวิต โดยการวิเคราะห์ปริมาณสารรังสีในของเสียที่ขับถ่ายออกจากร่างกาย



8. Biological half-life
ครึ่งชีวิตทางชีวภาพ

ระยะเวลาที่สารกัมมันตรังสีในเนื้อเยื่อ อวัยวะหรือร่างกายลดลงครึ่งหนึ่ง เนื่องจากกระบวนการทางชีวภาพ ได้แก่ กระบวนการสร้าง สลาย และการขับถ่ายของร่างกาย ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบทางเคมีและสมบัติของนิวไคลด์กัมมันตรังสีนั้นๆ ตัวอย่างเช่น ซีเซียม-137 มีครึ่งชีวิตทางกายภาพประมาณ 30 ปี แต่มีครึ่งชีวิตทางชีวภาพเพียง 110 วัน

9. Cesium-137
ซีเซียม-137

ไอโซโทปของซีเซียมซึ่งมีเลขอะตอมเท่ากับ 55 มีครึ่งชีวิต 30 ปี สลายโดยปล่อยรังสีบีตาและแกมมา เป็นหนึ่งในผลผลิตการแบ่งแยกนิวเคลียส พบในฝุ่นกัมมันตรังสีที่ตกค้างจากการทดลองลูกระเบิดอะตอม และจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ ถ้าได้รับเข้าสู่ร่างกายจะกระจายไปทั่วร่างกาย แต่จะถูกขับออกโดยกระบวนการทางชีวภาพ ซีเซียม-137 ใช้เป็นตัวชี้บอกปริมาณนิวไคลด์กัมมันตรังสีในอาหารส่งออก

10. Cobalt-60
โคบอลต์-60

ธาตุโลหะคล้ายเหล็ก มีเลขเชิงอะตอมเท่ากับ 27 ผลิตจากโคบอลต์-59 (^{59}Co) ซึ่งเป็นธาตุเสถียรที่มีอยู่ในธรรมชาติ แต่เมื่อจับยึดนิวตรอนไว้จะกลายเป็นโคบอลต์-60 (^{60}Co) ซึ่งเป็นไอโซโทปรังสีที่ให้รังสีบีตาและแกมมา มีครึ่งชีวิต 5.3 ปี เนื่องจากสามารถผลิตได้ในปริมาณมากๆ ด้วยค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก จึงนิยมใช้อย่างแพร่หลายสำหรับเป็นต้นกำเนิดรังสีในทางการแพทย์ เกษตร และอุตสาหกรรม

11. Collective dose
ปริมาณรังสีรายกลุ่ม

ปริมาณรังสีรวมของปริมาณรังสีที่แต่ละบุคคลในเฉพาะกลุ่มประชากรใดๆ ได้รับ มีหน่วยเป็น ซีเวิร์ต-คน ผลรวมของรังสีที่ประชาชนทั้งหมดได้รับเรียกว่า ปริมาณรังสีประชากร

12. Cosmic ray
รังสีคอสมิก

รังสีที่มาจากอวกาศ รังสีคอสมิกอาจมีแหล่งกำเนิดจากดวงอาทิตย์ หรือจากนอกระบบสุริยจักรวาล เช่น จากการระเบิดของดาวฤกษ์ รังสีคอสมิกที่เราตรวจวัดได้บนโลกนั้นแยกได้เป็นสองอย่าง อย่างแรกคือรังสีที่มาจากนอกโลกโดยตรง แต่ส่วนใหญ่เราจะตรวจพบรังสีคอสมิกชนิดที่สอง นั่นคือรังสีที่เป็นผลจากการทำปฏิกิริยาระหว่างรังสีจากนอกโลกกับชั้นบรรยากาศของโลกอีกทีหนึ่ง รังสีคอสมิกส่วนใหญ่มีพลังงานตั้งแต่ 100 MeV ขึ้นไป อาจเป็นรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรืออนุภาคหลายชนิด เกือบ 90% ของรังสีคอสมิกนั้นเป็นโปรตอน (นิวเคลียสของไฮโดรเจน) อีก 9% เป็นรังสีแอลฟา ส่วนที่เหลือประกอบไปด้วยนิวเคลียสของธาตุอื่นๆ อิเล็กตรอน มิวออน รังสีแกมมา และนิวทริโน

13. Count
ค่านับวัด

ค่าตัวเลขที่อ่านหรือวัดได้จากเครื่องนับรังสี (อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดรังสี) โดยค่านับวัดจะบ่งบอกถึงปริมาณของรังสีสัมพัทธ์ เพื่อนำไปใช้คำนวณค่าความแรงรังสี

14. Count rate
อัตราการนับวัด

ค่านับวัดต่อหน่วยเวลา บ่งบอกถึงความแรงรังสีสัมพัทธ์ โดยส่วนใหญ่จะแสดงผลในหน่วยของ ค่านับวัดต่อนาที

15. Criticality
ภาวะวิกฤติ

ภาวะที่ปฏิกิริยาแบ่งแยกนิวเคลียสหรือฟิชชันสามารถสืบเนื่องอยู่ได้ โดยมีอัตราการเกิดนิวตรอนจากปฏิกิริยาเท่ากับการสูญเสียนิวตรอน ภาวะนี้เกิดได้กับโลหะ หรือสารประกอบ และสารละลายเหลวของธาตุยูเรเนียมหรือพลูโทเนียม ซึ่งสัดส่วนของไอโซโทปที่ผสมกันอยู่ รูปทรงของวัสดุ องค์ประกอบทางเคมีของสารละลาย สารประกอบ โลหะผสม และวัสดุประสม ตลอดจนวัสดุที่อยู่แวดล้อม ล้วนมีอิทธิพลต่อการเกิดภาวะวิกฤติทั้งสิ้น เนื่องจากการคำนวณการเกิดภาวะวิกฤติค่อนข้างยุ่งยาก หน่วยงานพลเรือนหรือทหารที่มีวัสดุเกิดฟิชชันได้ในครอบครองจึงต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกเป็นพิเศษทางด้านนี้โดยเฉพาะ เพื่อติดตามการทำงานและป้องกันอุบัติเหตุจากภาวะวิกฤติ

ในอุบัติการณ์ที่ปฏิกิริยาฟิชชันอาจจะเกิดขึ้นภายนอกแกนเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และอาคารทดลอง ผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่บริเวณใกล้เคียงมีความเสี่ยงสูงทั้งจากการบาดเจ็บหรืออันตรายอันถึงแก่ชีวิต และยังอาจเกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีอีกด้วย แม้อุบัติเหตุประเภทนี้จะมีอันตรายดังกล่าวแล้ว แต่เกิดจากวัสดุนิวเคลียร์ที่มีความหนาแน่นต่ำ ปฏิกิริยาลูกโซ่จึงเกิดขึ้นอย่างจำกัด จนไม่สามารถกลายเป็นการระเบิดทางนิวเคลียร์ได้

16. Dating technique
เทคนิคการหาอายุซากสิ่งมีชีวิตด้วยคาร์บอน-14

การหาอายุของซากสิ่งมีชีวิตด้วยเทคนิคนิวเคลียร์ โดยการคำนวณหาอัตราส่วนของคาร์บอน-14 ต่อ คาร์บอน-12 ซึ่งจะมีค่าคงที่ในสิ่งมีชีวิต สัตว์และพืชในช่วงที่มีชีวิตอยู่จะดูดกลืนคาร์บอน-14 ในรูปคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ คาร์บอเนท เมื่อสัตว์หรือพืชตายลง จำนวนคาร์บอน-14 ในร่างกายก็ลดลงเนื่องจากการสลายตัว (ด้วยครึ่งชีวิต 5730 ปี) แต่ไม่มีการรับคาร์บอน-14 เข้ามาอีกแล้ว การวัดปริมาณคาร์บอน-14 จึงสามารถบ่งบอกถึงเวลาที่สัตว์หรือพืชตายลง

17. Depleted uranium
ยูเรเนียมด้อยสมรรถนะ

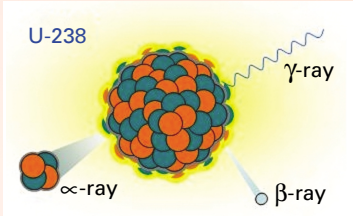
ยูเรเนียมที่มีสัดส่วนของไอโซโทปยูเรเนียม-235 ซึ่งสามารถเกิดฟิชชันได้กับยูเรเนียม-234 ซึ่งมีกัมมันตภาพรังสีสูง ลดน้อยลงกว่าที่มีอยู่ในยูเรเนียมตามธรรมชาติ ยูเรเนียมธรรมชาติประกอบด้วยยูเรเนียม-238 ร้อยละ 99.28305 ยูเรเนียม-235 ร้อยละ 0.7110 และยูเรเนียม-234 ร้อยละ 0.0054 ในขณะที่ยูเรเนียมด้อยสมรรถนะมียูเรเนียม-235 เพียงร้อยละ 0.2-0.4 โดยน้ำหนักเท่านั้น

18. Deterministic effects
ผลของรังสีที่ปรากฏชัดเจน

ผลของรังสีที่ปรากฏชัดเจน คือผลที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายได้รับปริมาณรังสีเกินขีดเริ่มเปลี่ยนแล้วปรากฏอาการให้เห็นอย่างชัดเจน ผลนี้จะรุนแรงมากขึ้นเมื่อได้รับปริมาณรังสีมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เกิดอาการผื่นแดงที่ผิวหนัง อาการแพ้รังสี หรือถึงตาย

19. Disintegration
การสลายกัมมันตรังสี

กระบวนการเปลี่ยนแปลงจากนิวเคลียสชนิดหนึ่งที่ไม่เสถียร สลายกลายเป็นนิวเคลียสอีกชนิดหนึ่งที่เสถียรกว่า มี 2 ประเภทหลัก คือ การสลายโดยการปล่อยรังสีแอลฟา และการสลายโดยการปล่อยรังสีบีตา ซึ่งในการสลายนี้หากยังคงมีพลังงานเหลืออยู่อีก นิวเคลียสจะปล่อยรังสีแกมมาออกมา



20. Dispersion of radioactive gas
การกระจายของแก๊สกัมมันตรังสี

กระบวนการที่ทำให้อนุภาคกัมมันตรังสีซึ่งรวมถึงแก๊สกัมมันตรังสี เจือจางลงโดยการกระจายไปกับอากาศ ระดับขั้นของการกระจายขึ้นอยู่กับลักษณะทางภูมิประเทศ และข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาท้องถิ่น เช่น ความเร็วลม และเสถียรภาพของบรรยากาศในบริเวณใกล้จุดที่ปล่อยแก๊สกัมมันตรังสีออกมา ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาได้จากการเฝ้าสังเกตโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อย่างต่อเนื่องนานกว่าหนึ่งปี เพื่อนำไปใช้ในการทำนายค่าการกระจายของแก๊สกัมมันตรังสีในภาวะปกติและในกรณีที่เกิดภาวะฉุกเฉิน

21. Dose limitation goal
เป้าหมายของขีดจำกัดปริมาณรังสี

หน่วยงานในประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น Nuclear Regulatory Commission (NRC) และ Environmental Protection Agency (EPA) ตลอดจนองค์กรระหว่างประเทศต่างๆ ได้กำหนดขีดจำกัดปริมาณรังสีไว้ดังนี้

1. สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี
   - ปริมาณรังสียังผลเฉลี่ยไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปีในระยะเวลา 5 ปีติดต่อกัน โดยในปีใดปีหนึ่งต้องได้รับปริมาณรังสียังผลไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
   - ปริมาณรังสีสมมูลที่เลนซ์ตา ไม่เกิน 150 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
   - ปริมาณรังสีสมมูลที่มือและเท้า หรือที่ผิวหนัง ไม่เกิน 500 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
2. สำหรับบุคคลทั่วไป
   - ปริมาณรังสียังผลไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยไม่รวมปริมาณรังสีจากธรรมชาติ การรักษาพยาบาลทางการแพทย์ ทั้งนี้ ในทางปฏิบัติต้องจำกัดให้ได้รับรังสีน้อยที่สุด

22. Dose rate
อัตราปริมาณรังสี

ปริมาณรังสีชนิดก่อไอออนต่อหนึ่งหน่วยเวลา เช่น เกรย์ต่อชั่วโมง หรือ แร็ดต่อชั่วโมง และ ซีเวิร์ตต่อชั่วโมง หรือ เร็มต่อชั่วโมง (1 เกรย์ = 100 แร็ด และ 1 ซีเวิร์ต = 100 เร็ม)

23. Effective dose
ปริมาณรังสียังผล

เกณฑ์ที่ใช้ในด้านการป้องกันรังสี สำหรับประเมินความเสี่ยงเนื่องจากการได้รับรังสีชนิดก่อไอออน ใช้กับกรณีของการเกิดผลไม่ชัดเจน (การก่อให้เกิดมะเร็ง และผลทางพันธุกรรม) แต่ไม่ใช้กับการเกิดผลอย่างเฉียบพลัน (การเกิดผิวหนังร้อนแดงเนื่องจากเลือดคั่ง การแพ้รังสี หรือการตาย) ปริมาณรังสียังผลมีหน่วยเป็น ซีเวิร์ต

24. Effective dose limit
ขีดจำกัดปริมาณรังสียังผล

ปริมาณรังสีที่ยอมรับได้ หากได้รับรังสีสูงกว่านี้ จะทำให้ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งและผลทางพันธุกรรมเพิ่มมากขึ้น ใช้เป็นเกณฑ์ในการป้องกันอุบัติการณ์ของผลเฉียบพลัน

25. Effective half-life
ครึ่งชีวิตยังผล

เมื่อคนเราได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกาย ปริมาณของสารกัมมันตรังสีนั้นจะลดลงได้เนื่องจากกระบวนการสลายกัมมันตรังสีของนิวไคลด์และกระบวนการทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ระยะเวลาที่สารกัมมันตรังสีในร่างกายขณะมีชีวิตลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง เรียกว่าครึ่งชีวิตยังผล

26. Effluent management criteria
เกณฑ์การจัดการน้ำทิ้ง

การกำหนดขีดจำกัดปริมาณรังสีในน้ำทิ้ง เพื่อให้แน่ใจว่าบุคคลทั่วไปจะได้รับรังสีน้อยกว่า 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยควบคุมน้ำทิ้งจากสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ให้มีปริมาณรังสีน้อยกว่าขีดกำหนด

27. Electron volt
อิเล็กตรอนโวลต์

หน่วยของพลังงานหรืองาน โดย 1 อิเล็กตรอนโวลต์ หมายถึง พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ภายใต้สุญญากาศผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้าขนาด 1 โวลต์ เนื่องจาก 1 อิเล็กตรอนโวลต์เป็นหน่วยเล็ก ในทางปฏิบัติจึงใช้ 1 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ซึ่งเท่ากับ 1,000 อิเล็กตรอนโวลต์ และ 1 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ซึ่งเท่ากับ 1,000,000 อิเล็กตรอนโวลต์

28. Emergency evacuation
การอพยพในภาวะฉุกเฉิน

การเคลื่อนย้ายคนออกจากบริเวณอันตราย เนื่องจากมีเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์หรือรังสี ศูนย์อำนวยการฉุกเฉินทางรังสีต้องสั่งการตามแผนฉุกเฉินที่กำหนดไว้

29. Entrance limitation
การจำกัดการเข้าไปในบริเวณฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

มาตรการหนึ่งในมาตรการฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้คนได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น โดยการกำหนดพื้นที่ควบคุมหรือห้ามไม่ให้ผู้ใดเข้าออกในบริเวณฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี การควบคุมนี้จะช่วยให้การอพยพผู้คนระหว่างการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับภาวะฉุกเฉินได้ง่าย รวมทั้งการขนย้ายสิ่งของที่ใช้ในการฟื้นฟูหลังเกิดภาวะฉุกเฉินก็กระทำได้โดยสะดวก

30. Environmental monitoring
การเฝ้าตรวจในสิ่งแวดล้อม

การเฝ้าตรวจปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อมในสาขานิวเคลียร์แบ่งเป็น 2 อย่าง คือ การเฝ้าตรวจปริมาณรังสีในบริเวณใกล้เคียงกับสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ และการเฝ้าตรวจพื้นที่ปฏิบัติงานทางรังสี แต่โดยทั่วไปการเฝ้าตรวจปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อมจะหมายถึงในความหมายแรก ซึ่งเครื่องมือที่ใช้วัดรังสีจะถูกติดตั้งบนพื้นที่ระหว่างสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์กับแหล่งที่อยู่อาศัยของประชาชนทั่วไป และพื้นที่บางจุดที่อยู่ไกลออกไปจากสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ รวมถึงการวิเคราะห์รังสีในตัวอย่างที่เก็บจากสิ่งแวดล้อม จุดประสงค์ของการเฝ้าตรวจพื้นที่ปฏิบัติงานทางรังสีนั้นเพื่อควบคุมปริมาณรังสีสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และป้องกันการแพร่กระจายของสิ่งเปรอะเปื้อนทางรังสี

31. Environmental radiation
รังสีในสิ่งแวดล้อม

รังสีที่พบในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รังสีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตมาจาก 2 แหล่งคือ รังสีในธรรมชาติ เช่น รังสีคอสมิก กับรังสีที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เช่น รังสีจากเครื่องฉายรังสีเอกซ์ รังสีจากการรักษา และรังสีที่ปล่อยออกมาจากฝุ่นกัมมันตรังสี ที่เกิดจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ในอดีต ปริมาณรังสีที่มนุษย์ได้รับส่วนใหญ่มาจากธรรมชาติ

32. Environmental radiation control standard
มาตรฐานการควบคุมรังสีในสิ่งแวดล้อม

การควบคุมรังสีในสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ทำงานและบริเวณใกล้เคียง สำหรับบริเวณที่ทำงาน ระดับมาตรฐานกำหนดไว้ เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ได้รับรังสีสูงเกินกว่าขีดจำกัดปริมาณรังสี โดยต้องเฝ้าตรวจค่าต่างๆ เช่น อัตราปริมาณรังสีสมมูล (dose equivalent rate) ความหนาแน่นการเปื้อนรังสีที่พื้นผิว (surface contamination density) และขีดจำกัดบนของความเข้มข้นกัมมันตภาพรังสีในอากาศ (upper limit in air) นอกจากนี้ยังต้องเฝ้าตรวจวิธีการทำงาน

ในพื้นที่ควบคุม มาตรการป้องกันต่างๆ บุคคลและสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน สำหรับบริเวณใกล้เคียง ต้องเฝ้าตรวจอัตราปริมาณรังสีหรือความเข้มข้นกัมมันตภาพรังสีในอากาศไม่ให้เกินขีดจำกัดปริมาณรังสีหรือปริมาณรังสีเป้าหมายของบุคคลทั่วไป (public exposure)

33. External exposure
การได้รับรังสีจากภายนอกร่างกาย

การได้รับรังสีจากต้นกำเนิดรังสีภายนอกร่างกายแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การได้รับรังสีทั่วร่างกาย และการได้รับรังสีเฉพาะที่ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษในการได้รับรังสีจากภายนอก คือ การได้รับรังสีแกมมาทั่วร่างกาย และการได้รับรังสีบีตาที่ผิวหนัง

34. Fission product
ผลผลิตการแบ่งแยกนิวเคลียส

นิวไคลด์ชนิดใหม่ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาแบ่งแยกนิวเคลียสของเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ส่วนใหญ่จะมีน้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของนิวไคลด์ตั้งต้น (ยูเรเนียม-235 หรือ พลูโทเนียม-239) ส่วนใหญ่นิวไคลด์เหล่านี้สามารถสลายต่อไปเป็นนิวไคลด์ชนิดอื่นได้ด้วย ตัวอย่างของผลผลิตการแบ่งแยกนิวเคลียส เช่น ซีเซียม-137 ไอโอดีน-131

35. Food chain
โซ่อาหาร

ความสัมพันธ์เป็นลูกโซ่ระหว่างการบริโภคอาหารของสิ่งมีชีวิต เช่น คนกินปลาใหญ่ ปลาใหญ่กินปลาเล็ก ปลาเล็กกินแพลงตอน หากมีการปนเปื้อนด้วยสารใดๆ ในลูกโซ่นี้ก็จะมีการถ่ายทอดไปสู่มนุษย์ในที่สุด สารกัมมันตรังสีสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ทางโซ่อาหารเช่นกัน

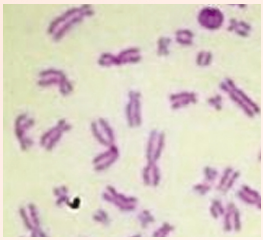
36. Food irradiation
การฉายรังสีอาหาร

กรรมวิธีรักษาคุณภาพของอาหารโดยรังสีจะช่วยฆ่าเชื้อและพยาธิบางชนิด (แหนม) ควบคุมการแพร่พันธุ์ของแมลงในผลไม้บางชนิด (มะขามหวาน) รวมถึงระงับการงอก (หอมหัวใหญ่ มันฝรั่ง) และชะลอการสุก (มะม่วง มะละกอ กล้วย)

37. Gamma ray (γ ray)
รังสีแกมมา

รังสีชนิดหนึ่งที่ปล่อยออกมาจากนิวเคลียสที่ไม่เสถียร หลังจากปล่อยรังสีแอลฟาและรังสีบีตา หากยังมีพลังงานเหลืออยู่จะปล่อยรังสีแกมมาออกมาด้วย นิวเคลียสนั้นจะเสถียรขึ้น รังสีแกมมาจัดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเช่นเดียวกับรังสีเอกซ์ (แต่มีพลังงานสูงกว่า) เนื่องจากรังสีแกมมาไม่มีประจุ จึงทำให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ไม่ดีเท่ารังสีแอลฟาและรังสีบีตา แต่มีความสามารถในการทะลุทะลวงสูง จึงจำเป็นต้องกำบังด้วยตะกั่วหรือคอนกรีตหนา ตัวอย่างธาตุที่ให้รังสีแกมมา เช่น โคบอลต์-60 และซีเซียม-137

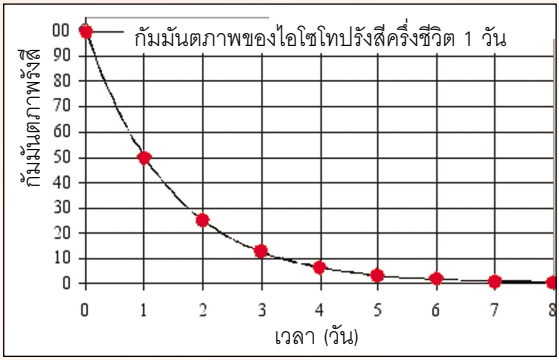
38. Genetic influence of radiation
อิทธิพลของรังสีต่อพันธุกรรม



อิทธิพลทางพันธุกรรมที่ส่งผลต่อไปยังรุ่นลูกหลาน ซึ่งเกิดจากการที่พ่อหรือแม่ได้รับรังสี โอกาสของการเกิดผลทางพันธุกรรมนี้ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณรังสีที่เซลล์สืบพันธุ์ได้รับ และเรียกผลชนิดนี้ว่า ผลไม่ชัดเจน (Stochastic Effect)

39. Half-life
ครึ่งชีวิต

ระยะเวลาที่สารรังสีใช้ในการสลายตัวลงครึ่งหนึ่งของจำนวนที่มีอยู่ ตัวอย่างเช่น โคบอลต์-60 มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 5.3 ปี แปลว่าถ้าวันนี้เรามีโคบอลต์-60 อยู่ 1 กรัม อีก 5.3 ปี



เราจะมีโคบอลต์-60 เหลืออยู่ 0.5 กรัม และอีก 5.3 ปีต่อไปก็จะเหลือ 0.25 กรัม เป็นต้น

40. Heated waste water
น้ำทิ้งอุ่น

ในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานไอน้ำและพลังงานนิวเคลียร์ ไอน้ำที่ใช้หมุนกังหันไอน้ำจะเย็นลงกลายเป็นน้ำด้วยเครื่องควบแน่น ซึ่งใช้น้ำทะเลเป็นตัวทำให้เย็น น้ำทะเลที่ออกจากเครื่องควบแน่นจะมีอุณหภูมิสูงกว่าน้ำทะเลทั่วไป 7 องศาเซลเซียส น้ำนี้เรียกว่าน้ำทิ้งอุ่น

41. Indoor evacuation
การอพยพเข้าภายในอาคาร

การเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์จะทำให้มีการปล่อยนิวไคลด์กัมมันตรังสีออกมา ซึ่งหากคาดว่าปริมาณรังสีจะสูงเกินกว่าระดับที่กำหนดไว้ การอพยพผู้คนเข้าภายในอาคารเป็นหนึ่งในมาตรการที่สามารถทำได้อย่างง่ายๆ การกั้นอากาศที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีด้วยการปิดหน้าต่าง เป็นวิธีการลดปริมาณรังสีที่จะเข้าสู่ภายในร่างกายได้อย่างค่อนข้างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้แล้วการอพยพคนเข้าสู่ภายในอาคารยังเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากในการลดปริมาณรังสีภายนอกร่างกายอีกด้วย เพราะผนังและหลังคาจะช่วยลดการได้รับรังสีจากภายนอกร่างกาย โดยทั่วไปอาคารคอนกรีตจะสามารถป้องกันรังสีได้ดีกว่าอาคารไม้

42. Intake restriction of food and drink
ข้อจำกัดปริมาณรังสีในอาหารและเครื่องดื่ม

ค่ามาตรฐานซึ่งจำกัดระดับความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารและเครื่องดื่ม

43. Internal dose
ปริมาณรังสีภายใน

ปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับจากสารรังสีที่เข้าสู่ร่างกายโดยการกินหรือหายใจ สารรังสีที่แผ่รังสีแอลฟาหรือบีตา สามารถส่งผลกระทบต่อร่างกายได้มาก กลไกของร่างกายในการเผาผลาญอาหารและครึ่งชีวิตของสารรังสีเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณรังสีภายใน

44. International Atomic Energy Agency (IAEA)
ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (ไ

องค์กรชำนัญพิเศษขององค์การสหประชาชาติ ตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1957 มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมสันติภาพและความผาสุกของโลกภายใต้หลักการปรมาณูเพื่อสันติ

โดยมีกิจกรรมหลัก คือ การให้ความร่วมมือทั้งทางเทคนิคและความปลอดภัยด้านพลังงานนิวเคลียร์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านวัฏจักรเชื้อเพลิงนิวเคลียร์และการใช้ไอโซโทป การจัดประชุมและสัมมนาระดับนานาชาติในด้านนิวเคลียร์ นอกจากนี้ยังมีการฝึกอบรมเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญทางเทคนิค ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก่ประเทศกำลังพัฒนา หลังจากสนธิสัญญาไม่แพร่ขยายอาวุธนิวเคลียร์มีผลบังคับใช้ การพิทักษ์วัสดุนิวเคลียร์ได้กลายเป็นกิจกรรมหลักที่เพิ่มเข้ามา ไอเออีเอมีสมาชิก 141 ประเทศ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย

45. International Commission on Radiological Protection (ICRP)
คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศด้านการป้องกันรังสี (ไอซีอาร์พี)

คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญจากนานาประเทศ เป็นองค์การนอกภาครัฐ ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1950 ไอซีอาร์พีได้กำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับมาตรฐานระหว่างประเทศของการป้องกันรังสีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1956 โดยข้อแนะนำฉบับแรกออกเผยแพร่เมื่อปี ค.ศ. 1958 ถึงแม้ว่าข้อแนะนำจากไอซีอาร์พีจะไม่ใช่ข้อบังคับ แต่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้นำข้อแนะนำเหล่านี้ไปเป็นบรรทัดฐานในการออกกฎหมายด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี

46. Iodine-131
ไอโอดีน-131

ไอโซโทปหนึ่งของธาตุไอโอดีน ซึ่งเป็นไอโซโทปรังสี มีเลขเชิงอะตอม 53 เลขเชิงมวล 131 ครึ่งชีวิต 8 วัน และสลายตัวให้รังสีบีตาและแกมมา กลายเป็นธาตุซีนอน-131

ไอโอดีน-131 นำไปใช้ในทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ในการวินิจฉัยใช้หลักว่า เนื้อเยื่อปกติของต่อมไทรอยด์จะมีการดูดซึมไอโอดีน ดังนั้น จึงใช้ไอโอดีน-131 เป็นตัวทดสอบการทำงานของต่อมไทรอยด์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้รักษาโรคไทรอยด์เป็นพิษ (โรคคอพอกเป็นพิษ หรือภาวะพิษจากไทรอยด์) และโรคมะเร็งของไทรอยด์ หากฝุ่นกัมมันตรังสีในสิ่งแวดล้อมมีไอโอดีน-131 ในระดับสูง ร่างกายก็จะดูดซึมไอโอดีน-131 และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อต่อมไทรอยด์ การบรรเทาสามารถทำได้โดยให้สารไอโอดีนที่ไม่เป็นสารรังสี

$$^{131}_{53}I \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{131}_{54}Xe$$

ไว้ก่อน เพื่อทำให้การดูดซึมและสะสมของไอโอดีน-131 ในเนื้อเยื่อลดลง

47. Ionization
การเกิดเป็นไอออน

กระบวนการที่อะตอมของธาตุสูญเสียอิเล็กตรอนในวงโคจร เมื่อถูกกระตุ้นด้วยรังสีที่มีพลังงานสูงกว่าพลังงานยึดเหนี่ยวของอิเล็กตรอนในวงโคจร ทำให้ธาตุหรือโมเลกุลกลายเป็นไอออน ซึ่งการกระตุ้นสามารถเกิดขึ้นโดยตรงหรือโดยอ้อม

48. Isotope
ไอโซโทป

ธาตุชนิดหนึ่งสามารถมีหลายไอโซโทป โดยนิวเคลียสของธาตุนั้นมีเลขเชิงอะตอมหรือจำนวนโปรตอนในอะตอมเท่ากัน แต่มีมวลเชิงอะตอมแตกต่างกันเนื่องจากมีจำนวนนิวตรอนไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น ธาตุไฮโดรเจน มี 3 ไอโซโทป คือ H^1 (ไฮโดรเจน) H^2 (ดิวเทอเรียม) และ H^3 (ทริเทียม) ทุกไอโซโทปมีโปรตอน 1 ตัว แต่มีนิวตรอนแตกต่างกัน คือ 0, 1 และ 2 ตัวตามลำดับ อย่างไรก็ตามคุณสมบัติทางเคมีของไอโซโทปเหล่านี้จะคล้ายคลึงกัน ธาตุต่างๆ ในธรรมชาติจะมีสัดส่วนของไอโซโทปที่แตกต่างกันไป ไอโซโทปที่มีรังสี

49. Man-made radiation
รังสีที่มนุษย์ทำขึ้น

รังสีที่เกิดจากเครื่องเอกซ์เรย์และเครื่องเร่งอนุภาคเป็นรังสีที่มนุษย์ทำขึ้น นอกจากนั้นรังสีที่แผ่ออกมาจากวัสดุกัมมันตรังสีที่ผลิตได้จากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และเครื่องเร่งอนุภาคก็จัดเป็นรังสีที่มนุษย์ทำขึ้นเช่นกัน

50. Monitoring area around a nuclear facility
พื้นที่เฝ้าตรวจรอบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์

พื้นที่โดยรอบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นเขตจำกัด และมีการตรวจวัดอากาศ น้ำทิ้ง และอัตราปริมาณรังสี ทั้งนี้ เพื่อให้คนในพื้นที่ใกล้เคียงได้รับ

รังสีไม่เกินค่าที่กำหนดไว้สำหรับการรับรังสีของบุคคลทั่วไป (1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี)

51. Mutation
การกลายพันธุ์

การเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่สามารถถ่ายทอดต่อไปยังลูกหลานได้ การกลายพันธุ์ทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะบางอย่างแตกต่างไปจากบรรพบุรุษซึ่งลักษณะที่เปลี่ยนไปนี้มีทั้งที่ดีและไม่ดี การกลายพันธุ์สามารถเกิดจากความผิดปกติขณะเซลล์ทำการแบ่งตัว หรือเกิดจากการกระตุ้นด้วยรังสี สารเคมีและไวรัส (ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือเคมีของดีเอ็นเอ) ในบางกรณีเซลล์ของสิ่งมีชีวิตสามารถซ่อมแซมแก้ไขสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอที่มีการเปลี่ยนแปลงได้เอง

52. Natural radiation
รังสีในธรรมชาติ

ชื่อเรียกทั่วไปของรังสีต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ ที่ปล่อยออกมาจากต้นกำเนิดรังสีจากพื้นโลก เช่น จากอนุกรมยูเรเนียม ทริเทียม และโพแทสเซียม และยังมีรังสีในอากาศซึ่งปล่อยออกมาจากสารกัมมันตรังสีที่เกิดจากปฏิกิริยาของอนุภาคในชั้นบรรยากาศโลกกับรังสีคอสมิก นอกจากนี้มนุษย์ยังได้รับสารกัมมันตรังสีจากการบริโภคอาหารซึ่งมีแร่ธาตุโพแทสเซียม ก็จะได้รับโพแทสเซียม-40 ที่เจือปนอยู่เล็กน้อยเข้าสู่ร่างกาย

53. Natural radioactive materials
สารกัมมันตรังสีในธรรมชาติ

ไอโซโทปรังสีหรือนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติพร้อมการเกิดของโลก มีครึ่งชีวิตยาวเท่าๆ กับอายุของโลก ยังสลายไปไม่หมด จึงยังคงแผ่รังสีอยู่ตลอดเวลา เช่น ยูเรเนียม และโพแทสเซียม-40 นอกจากนี้สารไอโซโทปรังสีบางชนิด เช่น ทริเทียมและคาร์บอน-14 ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ของรังสีคอสมิกที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศของโลก จัดเป็นสารกัมมันตรังสีตามธรรมชาติเช่นเดียวกัน

54. Natural uranium
ยูเรเนียมธรรมชาติ

ยูเรเนียมที่อยู่ในธรรมชาติ ประกอบด้วย ยูเรเนียม-235 ประมาณ 0.7% และยูเรเนียม-238 ประมาณ 99.3% สำหรับเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่ใช้ยูเรเนียมธรรมชาติ

เป็นเชื้อเพลิง จะต้องใช้น้ำมวลหนักหรือแกรไฟต์เป็นตัวหน่วงความเร็วนิวตรอน

55. Neutron
นิวตรอน

อนุภาคซึ่งเป็นองค์ประกอบของนิวเคลียสร่วมกับโปรตอน มีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน และไม่มีประจุ ในขณะที่โปรตอนมีประจุบวก เนื่องจากนิวตรอนไม่มีประจุจึงสามารถใช้ยิงเข้าสู่นิวเคลียส ก่อให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่างๆ เช่น ปฏิกิริยาการแบ่งแยกนิวเคลียสของยูเรเนียม-235 ด้วยนิวตรอน

นิวตรอนแบ่งตามพลังงานได้เป็น นิวตรอนเร็ว (พลังงานสูงกว่า 100,000 อิเล็กตรอน-โวลต์ ความเร็วเฉลี่ย 20,000 กิโลเมตรต่อวินาที) นิวตรอนช้าหรือเทอร์มัลนิวตรอน (พลังงานในช่วงประมาณ 0.02-0.5 อิเล็กตรอนโวลต์ ความเร็วเฉลี่ย 2.2 กิโลเมตรต่อวินาที) และเอพิเทอร์มัลนิวตรอน (มีพลังงานอยู่ในช่วง 0.5-100,000 อิเล็กตรอนโวลต์) ในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์แบบน้ำมวลเบา นิวตรอนเร็วจะลดความเร็วลงเป็นเทอร์มัลนิวตรอนและทำปฏิกิริยากับเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ได้ดีขึ้น

56. Nuclear Non-Proliferation Treaty (NPT)
สนธิสัญญาไม่แพร่ขยายอาวุธนิวเคลียร์

การร่วมลงนามของสมาชิก 187 ประเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายจำกัดการครอบครองอาวุธนิวเคลียร์ สนธิสัญญานี้เสนอโดยประเทศไอร์แลนด์ เปิดให้ลงนามตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2511 โดยมีประเทศฟินแลนด์ลงนามเป็นประเทศแรก การประชุมสมาชิกที่นครนิวยอร์ก เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2538 มีมติให้ขยายเวลาของสนธิสัญญาออกไป โดยไม่มีกำหนดและเงื่อนไข

57. Nuclear disaster prevention drill
การฝึกซ้อมป้องกันภัยพิบัติทางนิวเคลียร์

สถานประกอบการทางนิวเคลียร์จะต้องมีการฝึกซ้อมป้องกันภัยพิบัติทางนิวเคลียร์โดยสมมติสถานการณ์ภัยพิบัติทางนิวเคลียร์ขึ้นมา และมีหัวข้อที่จะต้องฝึกซ้อมดังนี้

- วิธีการรวบรวมข้อมูล
- การแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ
- การพัฒนาระบบของมาตรการแก้ไข
- การอพยพผู้คนและการเตรียมที่พักชั่วคราว
- การรักษาความสงบเรียบร้อยของสังคม
- การขนส่งในสภาวะฉุกเฉิน
- การให้ความช่วยเหลือ
- การสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

- อื่นๆ

58. Nuclear disaster prevention measures
มาตรการป้องกันภัยพิบัติทางนิวเคลียร์

ภัยพิบัติทางนิวเคลียร์ ต่างจากภัยพิบัติอื่นๆ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสีและการแผ่รังสี ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้และเทคนิคเฉพาะ ตลอดจนต้องมีมาตรการพิทักษ์และป้องกันเป็นพิเศษ ดังนั้น ระบบการสื่อสารเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ ระหว่างสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น (จังหวัด) และเจ้าหน้าที่ระดับชาติจึงต้องมีความรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางได้อย่างทันท่วงที ท้องถิ่นที่สถานประกอบการนั้นตั้งอยู่ก็ควรจัดให้มีการฝึกอบรมความรู้ และทักษะเจ้าหน้าที่ของตนเกี่ยวกับมาตรการที่ต้องดำเนินการในกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ รวมทั้งต้องคอยหมั่นดูแลตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดรังสีให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

59. Nuclear emergency environmental monitoring
การเฝ้าตรวจสิ่งแวดล้อมเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์

การเฝ้าตรวจสิ่งแวดล้อมเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ ซึ่งทำให้วัสดุกัมมันตรังสีถูกปล่อยออกมาสูงเกินกว่าระดับควบคุม โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบผู้ได้รับอนุญาตประกอบการทางนิวเคลียร์ และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ

60. Nuclear emergency measure headquarter
ศูนย์ประสานงานและอำนวยการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์

เมื่อเกิดอุบัติเหตุในสถานประกอบการทางนิวเคลียร์และอุบัติเหตุนั้นขยายตัวจนถึงระดับฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ หรือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ขึ้นในที่สาธารณะ ศูนย์ประสานงานและอำนวยการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ที่จัดตั้งขึ้นมา โดยหน่วยงานระงับและบรรเทาภัยสาธารณะ ซึ่งมีสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติเข้าไปร่วมอยู่ด้วย มีหน้าที่กำหนดมาตรการแก้ไขและดำเนินการตามมาตรการนั้น

61. Nuclear emergency medical treatment
การรักษาทางการแพทย์เบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์

การวินิจฉัยการได้รับรังสีในเบื้องต้น การขจัดการเปรอะเปื้อนสารกัมมันตรังสี (ถ้ามี) และการรักษาทางการแพทย์เบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์เป็นหน้าที่ของกลุ่มแพทย์และคณะปฐมพยาบาลของหน่วยฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ที่จัดตั้งขึ้นโดยหน่วยงานระงับและบรรเทาภัยสาธารณะของท้องถิ่น (จังหวัด) ผู้ที่มีแนวโน้มว่าได้รับอันตรายจากรังสีจะได้รับ

การส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่สามารถให้การดูแลรักษาโดยเฉพาะ

62. Nuclear emergency system
ระบบฉุกเฉินทางนิวเคลียร์

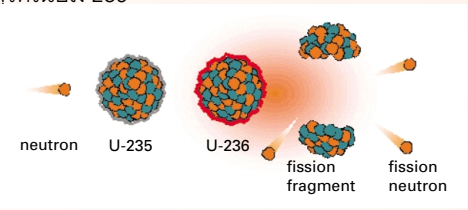
ในกรณีที่สถานประกอบการทางนิวเคลียร์ปล่อยวัสดุกัมมันตรังสีหรือรังสีออกมาสู่สิ่งแวดล้อมสูงเกินกว่าระดับฉุกเฉิน รัฐบาลจะต้องประกาศเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์หรือรังสีให้สาธารณชนทราบ และจัดตั้งศูนย์ประสานงานและอำนวยการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ขึ้น ซึ่งอยู่ภายใต้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อดำเนินมาตรการฉุกเฉินต่างๆ เช่น การอพยพผู้คน การจัดที่พักอาศัยให้กับคนในท้องถิ่น การประสานงานกับเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น องค์กรที่เกี่ยวข้อง ผู้ได้รับอนุญาตประกอบการทางนิวเคลียร์ให้ดำเนินมาตรการโดยเร็วและด้วยความแข็งขัน

63. Nuclear energy
พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาเนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงของนิวไคลด์ พลังงานนิวเคลียร์ที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในปัจจุบันคือพลังงานที่ได้จากการแบ่งแยกนิวเคลียสของยูเรเนียมหรือพลูโทเนียม ในอนาคตคาดว่าจะมีพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากการหลอมรวมของดิวเทอเรียมและทริเทียม การใช้ประโยชน์ด้านนิวเคลียร์ทางสันติ แบ่งออกเป็นการใช้พลังงานนิวเคลียร์และการใช้ประโยชน์จากรังสี

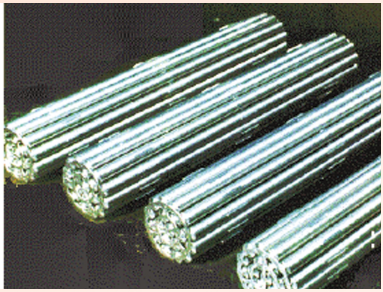
64. Nuclear fission
การแบ่งแยกนิวเคลียส

กระบวนการที่นิวเคลียสของธาตุหนักจับยึดนิวตรอนจากภายนอก ทำให้ไม่เสถียร จึงแยกออกเป็นนิวเคลียสของธาตุที่เบากว่าตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป พร้อมกับปลดปล่อยพลังงานจำนวนมากออกมา พลังงานที่ปลดปล่อยออกมานี้สามารถนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ ตัวอย่างธาตุที่สามารถเกิดการแบ่งแยกนิวเคลียสได้ เช่น ยูเรเนียม-235 และ พลูโทเนียม-239

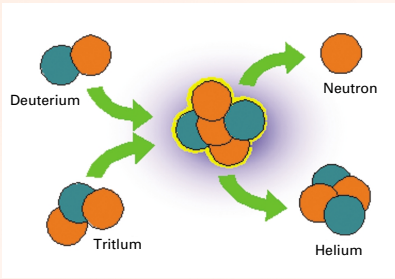


65. Nuclear fuel material
เชื้อเพลิงนิวเคลียร์

วัสดุใดๆ ก็ตามที่สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นพลังงานนิวเคลียร์ได้ เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ที่ใช้ในปัจจุบัน เป็นธาตุมวลหนักซึ่งนิวเคลียสสามารถแตกตัวได้ และทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ เช่น ในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ที่รู้จักกันดี ได้แก่ ยูเรเนียม-235 และพลูโทเนียม-239



66. Nuclear fusion
การหลอมนิวเคลียส

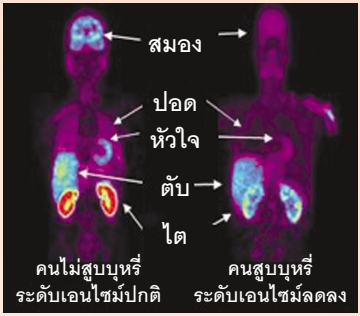


เมื่อนำนิวเคลียสของอะตอมขนาดเล็ก เช่น ดิวเทอเรียม และ ทริเทียม มาหลอมรวมกัน จะได้อะตอมของธาตุที่หนักขึ้น กระบวนการนี้เรียกว่า นิวเคลียร์ฟิวชัน หรือการหลอมนิวเคลียส โดยมวลของอะตอมที่เกิดใหม่นี้จะน้อยกว่าผลรวมของมวลของอะตอมขนาดเล็กที่หลอมรวมกัน มวลที่หายไปจะกลายเป็นพลังงานจำนวนมหาศาล เช่น การหลอมนิวเคลียสในดวงอาทิตย์

67. Nuclear material
วัสดุนิวเคลียร์

วัสดุที่ใช้ในด้านนิวเคลียร์ เช่น เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และอาวุธนิวเคลียร์ โดยมากหมายถึง วัสดุนิวเคลียร์พิเศษ (Special Nuclear Material หรือย่อว่า SNM) ซึ่งมีกำหนดอยู่ในพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้แก่ พลูโทเนียม ยูเรเนียม-233 และยูเรเนียม-235 เสริมสมรรถนะ วัสดุเหล่านี้สามารถทำเป็นอาวุธนิวเคลียร์ได้

68. Nuclear medicine
เวชศาสตร์นิวเคลียร์



สาขาหนึ่งทางการแพทย์และการถ่ายภาพทางการแพทย์ ซึ่งใช้สารกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึกในการวินิจฉัยและรักษาโรค สารเหล่านี้ประกอบด้วยนิวไคลด์กัมมันตรังสีหรือยาที่ติดฉลากด้วยนิวไคลด์-กัมมันตรังสี (เภสัชภัณฑ์รังสี) ในด้านการวินิจฉัยโรค คนไข้จะได้รับสารกัมมันตรังสีแล้วตรวจวัดรังสีที่แผ่ออกมา ซึ่งส่วนใหญ่ใช้การสร้างภาพโดยใช้กล้องแกมมา เรียกว่าการถ่ายภาพนิวไคลด์กัมมันตรังสี หรือนิวเคลียร์ซินทิกราฟี (nuclear scintigraphy) การวินิจฉัยอื่นๆ อาจใช้หัวตรวจเพื่อการตรวจวัดรังสีจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย หรือใช้เครื่องนับรังสีสำหรับการวัดตัวอย่างจากตัวคนไข้ ในด้านการรักษาโรค นิวไคลด์กัมมันตรังสีจะใช้เพื่อรักษาโรค เช่น การให้ไอโอดีน-131 เพื่อรักษาโรคไทรอยด์เป็นพิษและมะเร็งต่อมไทรอยด์ หรือบรรเทาความปวด เช่น การให้ซามาเรียม-153 เพื่อบรรเทาความปวดจากมะเร็งที่แพร่ลามไปยังกระดูก

69. Nuclear power generation
การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์

การนำความร้อนจากปฏิกิริยานิวเคลียร์มาผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า ถึงแม้ว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีค่าก่อสร้างสูง แต่ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องต่ำกว่าโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนทั่วไป ดังนั้น การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์จึงมีต้นทุนในระยะยาวต่ำกว่าพลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงอื่นๆ เช่น น้ำมันหรือถ่านหิน ในปัจจุบันเชื้อเพลิงเหล่านี้ลดน้อยลง เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ซึ่งมีอยู่อย่างอุดม จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพ และที่สำคัญยังเป็นแหล่งผลิตพลังงานสะอาด เนื่องจากไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

70. Nuclide (Nuclear species)
นิวไคลด์

ชนิดของนิวเคลียส ที่จำแนกด้วยเลขเชิงอะตอมและเลขมวลของนิวเคลียส นิวไคลด์ที่เกิดตามธรรมชาติมีมากกว่า 300 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นนิวไคลด์ที่ไม่มีรังสี เช่น คาร์บอน-12 ($^{12}_{6}C$) ส่วนนิวไคลด์ที่ให้รังสีมีประมาณ 70 ชนิด เช่น คาร์บอน-14 ($^{14}_{6}C$)

71. Physical effects
ผลทางกายภาพ

รังสี	ประเภท	อำนาจทะลุทะลวง	วัสดุกำบัง
แอลฟา	อนุภาคมีประจุบวก (+2)	ต่ำมาก	กระดาษ 1 แผ่น
บีตา	อนุภาคมีประจุลบ (-1)	ต่ำ	แผ่นอะลูมิเนียม หรือพลาสติก
โพซิตรอน	อนุภาคมีประจุบวก (+1)	ต่ำ	โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว (เพื่อป้องกันรังสีแกมมาที่เกิดจากโพซิตรอน)
แกมมา	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สูง (ขึ้นกับพลังงาน)	โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว
เอกซ์	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สูง (ขึ้นกับพลังงาน)	โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว
นิวตรอน	อนุภาคไม่มีประจุ	สูง (ขึ้นกับพลังงาน)	น้ำ หรือธาตุเบา เช่น โบรอน

ผลทางร่างกายที่เกิดขึ้นแก่ผู้ประสบภัยจากรังสี แบ่งเป็นผลเฉียบพลัน และผลภายหลัง ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ผลเหล่านั้นปรากฏให้เห็น ผลเฉียบพลันจะเกิดขึ้นภายในเวลาหลายสิบวันหลังจากได้รับรังสีระดับสูง แต่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

ปริมาณรังสีที่ได้รับ (มิลลิซีเวิร์ต)	ผลทางกายภาพ
> 250	เม็ดเลือดขาวลดลง
1000-1500	อาการปรากฏ เช่น ผิวหนังอักเสบ
> 4000	50% เสียชีวิตภายในเวลา 30 วัน
7000	100% เสียชีวิต

72. Plutonium
พลูโทเนียม

ธาตุกัมมันตรังสี สามารถเกิดฟิชชันได้ เป็นโลหะ มีสัญลักษณ์ Pu เลขเชิงอะตอม 94 มวลเชิงอะตอม 244.06 และความหนาแน่น 19.816 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

พลูโทเนียม-239 สลายตัวให้รังสีแอลฟา มีครึ่งชีวิต 24,110 ปี เป็นตัวหลักที่ใช้ผลิตอาวุธนิวเคลียร์เนื่องจากหาได้ง่าย และทำให้เกิดปฏิกิริยาฟิชชันได้ง่าย

พลูโทเนียม-238 มีครึ่งชีวิต 87 ปี และปล่อยอนุภาคแอลฟาเช่นกัน คุณลักษณะ 2 ประการนี้ทำให้เหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในเครื่องมือที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานพอๆ กับอายุขัยของคน โดยไม่ต้องการการบำรุงรักษามากนัก เช่น แบตเตอรี่ของเครื่องควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ

73. Population dose
ปริมาณรังสีของกลุ่มประชากร

ปริมาณรังสีรวม ซึ่งคำนวณได้จากผลรวมของปริมาณรังสีที่รายบุคคลในกลุ่มเป้าหมายได้รับ คูณกับจำนวนบุคคลที่ปฏิบัติงาน มีหน่วยเป็น ซีเวิร์ต-คน ถ้าใช้ประชากรทั้งหมดแทนกลุ่มเป้าหมาย ปริมาณรังสีที่ได้จะเรียกว่า ปริมาณรังสีของกลุ่มประชากร

74. Potassium-40 (K-40)
โพแทสเซียม-40

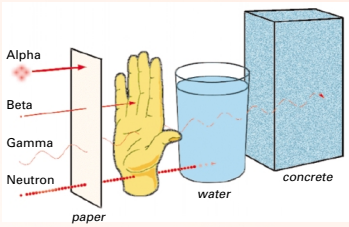
ธาตุกัมมันตรังสีที่พบได้ทั่วๆ ไปในธรรมชาติและภายในร่างกายมนุษย์ ให้รังสีบีตาและแกมมา มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 1,280 ล้านปี ในร่างกายของคนที่มีน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม จะมีกัมมันตภาพรังสีประมาณ 4,000 เบ็กเคอเรล คิดเป็นปริมาณรังสียังผลที่ร่างกายได้รับ ประมาณ 0.2 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี

75. Properties of radiations
สมบัติของรังสี

วัสดุกัมมันตรังสีจะสลายตัวให้รังสีชนิดต่างๆ เช่น แอลฟา บีตา หรือแกมมา ซึ่งมีสมบัติต่างๆ กัน

รังสีแอลฟาและรังสีบีตาจะเป็นอันตรายมากที่สุดเมื่อเข้าสู่ภายในร่างกาย เนื่องจากทำให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออน มนุษย์และสัตว์สามารถได้รับรังสีก่อไอออนภายในร่างกายโดยได้รับไอโซโทปรังสีจากสิ่งแวดล้อม เช่น ร่างกายจะดูดซึมไอโซโทปรังสีของไอโอดีน เช่นเดียวกับไอโอดีนเสถียร (ซึ่งไม่มีรังสี) และจะนำไปใช้โดยต่อมไทรอยด์ ทำให้เกิดการสะสมซึ่งอาจนำไปสู่การเป็นมะเร็งของต่อมไทรอยด์ได้

รังสีแกมมาและรังสีเอกซ์ก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้น้อยกว่ารังสีแอลฟาและรังสีบีตา แต่มีอำนาจทะลุทะลวงสูง จึงต้องใช้วัสดุกำบังที่หนากว่า และรังสีสองชนิดนี้อาจก่อให้เกิดผลต่างๆ ต่อร่างกาย เช่น อาการไหม้ การเกิดมะเร็ง การกลายพันธุ์



76. Protective gear
อุปกรณ์ป้องกันรังสี

อุปกรณ์ป้องกันรังสี มี 2 ชนิด คือ

1. อุปกรณ์ป้องกันรังสีจากภายนอกร่างกาย ใช้ในศูนย์การแพทย์ และห้องทดลองซึ่งมีการใช้งานรังสีเอกซ์ และสารรังสีอื่นๆ อุปกรณ์ป้องกันในกรณีนี้ ได้แก่ ชุดเสื้อผ้า ถุงมือ และแว่นตา ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ต้องมีส่วนผสมของตะกั่ว

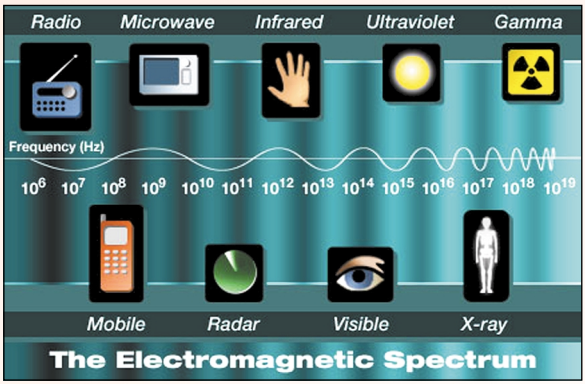
2. อุปกรณ์ป้องกันการรับต้นกำเนิดรังสีเข้าสู่ร่างกาย ใช้ในสถานปฏิบัติการนิวเคลียร์ ได้แก่ หน้ากาก (เพื่อป้องกันการสูดดม) ชุดเสื้อผ้า รองเท้า หมวก ถุงมือยาง (เพื่อป้องกันการสัมผัส)

77. Public communication in nuclear emergency
การสื่อสารกับสาธารณชนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์

การติดต่อสื่อสารกับสาธารณชนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์จำเป็นต้องจัดการอย่างบูรณาการ ซึ่งจะต้องมีการให้ข้อมูลแก่ประชาชนได้รับทราบ เพื่อรักษาความเป็นระเบียบในสังคมและป้องกันมิให้ประชาชนเกิดความสับสน

78. Radiation
รังสี

พลังงานแบบหนึ่ง เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างนิวเคลียสของสารรังสี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม แต่หากได้รับในปริมาณสูงๆ อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต



79. Radiation control
การควบคุมรังสี

มาตรการป้องกัน รวมทั้งการควบคุมทั่วไปที่หมายรวมถึงการวัด และการประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับร่างกายมนุษย์จากการได้รับรังสีสูงเกินขนาด หน่วยงานที่ปฏิบัติการทางด้านนิวเคลียร์จะต้องมีกลุ่มงานที่ทำหน้าที่ควบคุมทางรังสี

80. Radiation controlled area
พื้นที่ควบคุมทางรังสี

พื้นที่ภายในสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ที่กำหนดขึ้นแยกออกจากพื้นที่ทั่วไป มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการได้รับรังสีของประชาชน และเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับรังสีน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด บริเวณที่มีต้นกำเนิดรังสี หรืออาจมีการปนเปื้อนของสารรังสีเกินกว่ากำหนด เช่น อาคารปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ห้องปฏิบัติการผลิตไอโซโทปรังสี จะถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ควบคุมทางรังสี ต้องมีการควบคุมการเข้าออกอย่างเข้มงวด มีการวัดรังสีประจำบุคคล มีการใช้อุปกรณ์สำหรับการป้องกันรังสี มีการตรวจสอบการเปรอะเปื้อนสารกัมมันตรังสี และหากพบการเปรอะเปื้อนต้องมีการระบุชนิดของสารรังสีอย่างชัดเจน

81. Radiation dose units
หน่วยด้านการได้รับรังสี

เมื่อสสารได้รับรังสี สสารก็จะดูดกลืนรังสีนั้นไว้ พลังงานที่สสารดูดกลืนไว้นี้เรียกว่าปริมาณรังสีดูดกลืน (absorbed dose) มีหน่วยเป็น เกรย์ (Gray หรือย่อว่า Gy) มีค่าเทียบเท่ากับพลังงาน 1 จูล (Joule หรือย่อว่า J) ที่สสาร 1 กิโลกรัมดูดกลืนเอาไว้ นั่นคือ

1 เกรย์ = 1 จูล/กิโลกรัม

อย่างไรก็ดี สารรังสีโดยทั่วไปอาจปล่อยรังสีออกมาพร้อมกันหลายชนิด เช่น ทั้งรังสีแอลฟา บีตา และแกมมาก็ได้ จึงมีการเทียบพลังงานที่สสารได้รับจากรังสีแต่ละชนิดให้เป็นชนิดเดียวกัน โดยนำมาเทียบเป็นพลังงานของรังสีแกมมาหรือรังสีเอกซ์ เรียกว่าปริมาณรังสีสมมูล (equivalent dose หรือย่อว่า H_T) ซึ่งยังคงคิดเป็นพลังงาน 1 จูล/กิโลกรัม เช่นเดิม แต่เรียกชื่อหน่วยแตกต่างไปว่า ซีเวิร์ต (Sivert หรือย่อว่า Sv) ซึ่งตั้งตามชื่อของ Rolf Sievert นักฟิสิกส์การแพทย์ชาวสวีเดนผู้มีชื่อเสียงจากผลงานด้านผลของรังสีเชิงชีวภาพ

ในทางชีวภาพแล้ว เนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์และสัตว์มีการตอบสนองต่อรังสีแตกต่างกันไป เช่น เมื่อได้รับปริมาณรังสีสมมูลที่เท่ากัน เซลล์สืบพันธุ์จะเกิดความเสียหายได้มากกว่าเซลล์กล้ามเนื้อหรือกระดูก นอกจากนี้โดยทั่วไปการได้รับรังสีมักเกิดกับอวัยวะหลายส่วนของร่างกายหรืออาจได้รับรังสีพร้อมกันทั่วทั้งร่างกาย ดังนั้น ในทางชีวภาพจึงมีการประเมินและเรียกการได้รับรังสีเช่นนี้ว่า ปริมาณรังสียังผล (Effective dose หรือย่อว่า E) ซึ่งเป็นผลรวมของรังสีสมมูลของทุกอวัยวะที่ได้รับรังสี

ปริมาณรังสียังผลมีหน่วยเป็น ซีเวิร์ต เช่นกัน และใช้เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในด้านการป้องกันรังสี สำหรับประเมินความเสี่ยงเนื่องจากการได้รับรังสีชนิดก่อไอออน โดยเฉพาะกับการเกิดของผลไม่ชัดเจน เช่น การก่อให้เกิดมะเร็ง และผลทางพันธุกรรม

82. Radiation monitoring
การเฝ้าตรวจรังสี

การตรวจวัดปริมาณรังสีหรือการเปื้อนสารกัมมันตรังสีอย่างสม่ำเสมอหรือตลอดเวลา รวมถึงการประเมินผลการตรวจวัด โดยมีจุดประสงค์เพื่อประเมิน หรือควบคุมการรับรังสีแบ่งเป็น 2 แบบคือ

- การเฝ้าตรวจตามจุดตรวจ ได้แก่ การเฝ้าสังเกตตามรายบุคคล สถานปฏิบัติการ ต้นกำเนิดรังสี และสิ่งแวดล้อม
- การเฝ้าตรวจตามความมุ่งหมาย ได้แก่ การเฝ้าสังเกตเป็นประจำ ตามภารกิจที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นกรณีพิเศษ

83. Radiation protection in emergency
การป้องกันรังสีในภาวะฉุกเฉิน

วิธีการพื้นฐานในการป้องกันรังสีที่นำมาประยุกต์ใช้ในขณะที่เกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์

การป้องกันรังสีภายนอกร่างกาย ได้แก่ หลีกเลี่ยงการเข้าใกล้แหล่งกำเนิดรังสี การใช้วัสดุป้องกันรังสี และการลดเวลาที่อยู่ใกล้รังสีให้น้อยที่สุด

การป้องกันรังสีภายในร่างกาย ได้แก่ การไม่สูดดม และไม่บริโภคอาหารที่ปนเปื้อนสารรังสี

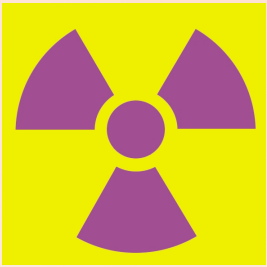
84. Radiation survey meter
เครื่องสำรวจรังสี

ชื่อเรียกทั่วไปสำหรับเครื่องตรวจวัดรังสีแบบเคลื่อนย้ายได้ ใช้ตรวจวัดอัตราปริมาณรังสี และการเปรอะเปื้อนสารกัมมันตรังสี

เครื่องสำรวจรังสีมีหลายแบบ ได้แก่ เครื่องสำรวจรังสีแอลฟา เครื่องสำรวจรังสีบีตา เครื่องสำรวจรังสีแกมมา และเครื่องสำรวจรังสีนิวตรอน หรือแบ่งตามหลักการที่ใช้ในการตรวจหารังสี ได้แก่ แบบที่ใช้วัดการแตกตัวเป็นไอออน แบบไกเกอร์-มุลเลอร์ แบบการนับรังสีจากการเรืองแสง (Scintillation Type) และแบบการวัดเป็นสัดส่วน (Proportional Type) การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของรังสี และอัตราปริมาณรังสี

85. Radioactive material
วัสดุกัมมันตรังสี

สสารที่ประกอบขึ้นจากธาตุซึ่งอะตอมมีนิวเคลียสที่ไม่เสถียร จึงมีการปล่อยรังสีแกมมาและ/หรืออนุภาคต่างๆ ออกมาจากนิวเคลียส กลายเป็นธาตุที่เสถียรกว่า ถ้าการสลายเกิดขึ้น 1 ครั้งต่อวินาที เรียกว่า วัสดุกัมมันตรังสีนั้นมีกัมมันตภาพหรือความแรงรังสี (activity) เท่ากับ 1 เบ็กเคอเรล (Bq) วัสดุกัมมันตรังสีมี 2 ประเภทคือ วัสดุกัมมันตรังสีตามธรรมชาติและที่มนุษย์ทำขึ้น



86. Radioactive plume
กลุ่มควันกัมมันตรังสี

กลุ่มก้อนของวัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นแก๊สที่ถูกปล่อยสู่บรรยากาศ มีรูปทรงคล้ายกับกลุ่มควันที่ถูกปล่อยจากปล่องควัน

87. Radioactive waste
กากกัมมันตรังสี

วัสดุที่ไม่ใช้อีกต่อไป ซึ่งประกอบด้วยหรือปนเปื้อนด้วยสารกัมมันตรังสีที่มีความเข้มข้น หรือมีระดับกัมมันตรังสีสูงกว่าค่าที่กำหนดโดยหน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี

กากกัมมันตรังสีแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ กากกัมมันตรังสีที่มีกัมมันตภาพรังสีระดับต่ำ (low level waste ย่อว่า LLW) ระดับกลาง (intermediate level waste ย่อว่า ILW) และระดับสูง (high level waste ย่อว่า HLW)

กากกัมมันตรังสีที่มีกัมมันตภาพรังสีระดับต่ำ ส่วนใหญ่เป็นกากที่มาจากโรงพยาบาลและโรงงานอุตสาหกรรม เช่น กระดาษ เศษผ้าขี้ริ้ว เครื่องมือ เสื้อผ้า ตัวกรอง ซึ่งส่วนใหญ่มีกัมมันตภาพรังสีที่มีอายุสั้นในปริมาณน้อยๆ ระหว่างการเคลื่อนย้ายหรือขนส่งไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องกำบังรังสี การจัดการกากประเภทนี้ ทำได้โดยการลดปริมาตรของกากกัมมันตรังสีด้วยการอัดหรือเผา ก่อนฝังกลบในพื้นดินตื้นๆ

กากกัมตรังสีที่มีกัมมันตภาพรังสีระดับปานกลาง โดยมากจะเป็น เรซิน กากตะกอนเคมี และตัวเปลือกหุ้มเชื้อเพลิง รวมทั้งวัสดุที่เปื้อนสารกัมมันตรังสีจากการเลิกดำเนินการเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (decommissioning) อาจต้องใช้เครื่องกำบังรังสีระหว่างการเก็บและขนย้าย การจัดการกากประเภทนี้ ทำได้โดยการผนึกให้เป็นของแข็งด้วยคอนกรีตหรือน้ำมันดินก่อน หากเป็นกากที่มีกัมมันตภาพรังสีอายุสั้นจะฝังในแหล่งรวมกากตื้นๆ สำหรับกากที่กัมมันตภาพรังสีอายุยาวจะฝังในแหล่งรวมกากใต้ดินลึกๆ

กากกัมมันตรังสีที่มีกัมมันตภาพรังสีระดับสูง เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงยูเรเนียมของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ และจากกระบวนการผลิตอาวุธนิวเคลียร์ มากกว่า 95% เป็นกากกัมมันตรังสีที่ผลิตจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ กากกัมมันตรังสีดังกล่าวนี้ไม่สามารถใช้วิธีขจัดได้เช่นเดียวกับกากกัมมันตรังสีที่มีกัมมันตภาพรังสีระดับต่ำและระดับปานกลาง วิธีหนึ่งที่ประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ในการขจัดกากกัมมันตรังสีประเภทนี้ คือ แยกเก็บไว้ในสถานที่เฉพาะ ปัจจุบันประเทศไทยไม่มีกากชนิดนี้

88. Radioactive waste management
การจัดการกากกัมมันตรังสี

กัมมันตภาพรังสีหรือความแรงรังสี (radioactivity) ของกากจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป เป็นเพราะไอโซโทปรังสีที่ปนอยู่ในกากกัมมันตรังสีจะมีความแรงรังสีจากนิวไคลด์รังสีทุกชนิดลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของค่าเดิม ที่เรียกว่าครึ่งชีวิต ซึ่งในที่สุดกากกัมมันตรังสีจะสลายตัวและแปรเป็นธาตุที่ไม่มีรังสี

วัตถุประสงค์หลักของการจัดการกากกัมมันตรังสี เพื่อป้องกันผู้คนและสิ่งแวดล้อมจากการได้รับรังสี โดยการแยกหรือเจือจางกากเหล่านั้นให้มีอัตราหรือความเข้มข้นของนิวไคลด์รังสีชนิดต่างๆ ไม่ให้มีอันตรายเมื่อปล่อยกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ในกรณีของกากที่มีอันตรายสูงจะใช้วิธีฝังอย่างปลอดภัยในที่ลึก

89. Radioactivity
กัมมันตภาพรังสี

ปรากฏการณ์ที่นิวเคลียสซึ่งไม่เสถียรสลายเพื่อลดระดับพลังงานโดยการปล่อยรังสีออกมา ปรากฏการณ์นี้ค้นพบโดย ออง รี เบ็กเคอเรล (Henri Becquerel) ในปี พ.ศ. 2493

90. Radioisotope
ไอโซโทปรังสี

ไอโซโทปที่ไม่เสถียร มีการสลายและแผ่รังสีออกมา อะตอมของแต่ละธาตุมีไอโซโทปได้หลายชนิด บางชนิดเสถียร บางชนิดไม่เสถียร ขึ้นอยู่กับการจัดเรียงของโปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียส

91. Radium
เรเดียม

ธาตุที่มีสัญลักษณ์ Ra เลขเชิงอะตอมเท่ากับ 88 มีสีเกือบจะเป็นสีขาวบริสุทธิ์ แต่จะกลายเป็นสีดำเมื่อได้สัมผัสกับอากาศ เรเดียมเป็นโลหะแอลคาไลน์เอิร์ท พบเป็นปริมาณเล็กน้อยในสินแร่ยูเรเนียม เรเดียมมีหลายไอโซโทป ส่วนใหญ่เป็นสารกัมมันตรังสี เช่น เรเดียม-226 มีครึ่งชีวิต 1,602 ปี และสลายเป็นแก๊สเรดอน

92. Radon
เรดอน

ธาตุชนิดหนึ่ง มีสัญลักษณ์ Rn เลขเชิงอะตอมเท่ากับ 86 จัดอยู่ในพวกแก๊สเฉื่อย มีกัมมันตภาพรังสี เกิดจากการสลายของเรเดียม ไอโซโทปที่สำคัญคือ เรดอน-222 มีครึ่งชีวิต 3.8 วัน แก๊สเรดอนสามารถสะสมในอาคาร และก่อให้เกิดโรคมะเร็งปอดได้

93. Risk assessment
การประเมินความเสี่ยง

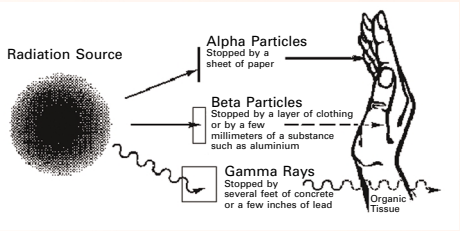
ขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการจัดการความเสี่ยง โดยการวัดปริมาณความเสี่ยงใน 2 ประการ คือ ศักยะของการสูญเสีย และความน่าจะเป็นที่ความสูญเสียนั้นจะเกิดขึ้น

การประเมินความเสี่ยงอาจเป็นขั้นตอนที่สำคัญและยากที่สุดในกระบวนการจัดการความเสี่ยง และผิดพลาดได้ง่าย แต่เมื่อสามารถกำหนดได้ว่ามีความเสี่ยงใดบ้าง และได้ประเมินความเสี่ยงนั้นแล้ว โครงการสำหรับขั้นตอนที่เหมาะสมที่ใช้จัดการกับความเสี่ยงเหล่านั้นก็ทำได้ง่ายขึ้น

ส่วนที่ยากในการจัดการความเสี่ยงคือการวัดปริมาณความเสี่ยงทั้งสองประการดังกล่าวข้างต้นซึ่งประเมินได้ยากมากอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังมีความไม่แน่นอนสูงของการวัดในทั้ง 2 กรณี การจัดการความเสี่ยงจะง่ายขึ้นหากมีแม่แบบเดียวที่สามารถครอบคลุมข้อมูลในการวัดทั้งหมด แต่เป็นไปไม่ได้เพราะต้องวัดปริมาณความเสี่ยงพร้อมกันทั้งสองประการ ความเสี่ยงที่มีศักยะของความสูญเสียสูงแต่มีความน่าจะเป็นต่ำ จะต้องมีแนวทางจัดการที่แตกต่างไปจากความเสี่ยงที่มีศักยะของความสูญเสียต่ำแต่มีความน่าจะเป็นสูง ในทางทฤษฎีทั้งสองกรณีมีลำดับความสำคัญที่เกือบเท่าเทียมกันที่จะต้องดำเนินการเป็นลำดับแรก แต่ในทางปฏิบัติเป็นเรื่องยากที่จะจัดการได้ เพราะมักประสบกับการขาดแคลนทรัพยากร

94. Shielding
การกำบังรังสี

ตัวกำบังรังสีสำหรับใช้ดูดกลืนและป้องกันรังสีรั่วไหล ที่ติดตั้งไว้โดยรอบต้นกำเนิดรังสีนั้น จะลดปริมาณรังสีที่ร่างกายจะได้รับและป้องกันรังสีไม่ให้ก่อความเสียหายต่อสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์และอุปกรณ์เครื่องมือ โดยทั่วไปคอนกรีตและตะกั่วใช้ป้องกันรังสีแกมมา นอกจากนั้นคอนกรีต และวัสดุที่มีไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง เช่น น้ำ และพลาสติกบางชนิด สามารถใช้ป้องกันรังสีนิวตรอนได้



95. Stochastic effects
ผลที่อาจเกิดจากรังสี

ผลที่อาจเกิดจากรังสี คือผลของรังสีที่มีโอกาสเกิดผลกระทบเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณรังสีที่ได้รับ เช่น โอกาสของการเกิดมะเร็งหรืออิทธิพลทางพันธุกรรมเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณรังสีสูงขึ้น

96. Strontium 90
สตรอนเชียม-90

ไอโซโทปหลักของธาตุสตรอนเชียม ซึ่งมีเลขเชิงอะตอมเท่ากับ 38 ครึ่งชีวิตประมาณ 28 ปี และสลายโดยการปล่อยรังสีบีตา สตรอนเชียม-90 มีสมบัติคล้ายคลึงกับแคลเซียม ดังนั้น เมื่อได้รับสตรอนเชียมเข้าไปในร่างกาย จะไปสะสมที่กระดูกได้เป็นเวลานาน จากการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่า หากได้รับสตรอนเชียม-90 ในปริมาณสูง โอกาสที่จะเกิดมะเร็งกระดูกจะมากขึ้น แต่ในทางกลับกัน การให้สตรอนเชียม-90 แก่ผู้ป่วยในปริมาณที่เหมาะสม สามารถรักษามะเร็งกระดูกได้ โดยรังสีบีตาจากการสลายของสตรอนเชียม-90 จะไปทำลายเซลล์มะเร็ง

สตรอนเชียม-90 เป็นหนึ่งในผลผลิตการแบ่งแยกนิวเคลียสที่พบได้ในธรรมชาติ อันเนื่องจากฝุ่นกัมมันตรังสีจากการทดสอบระเบิดอะตอมและระเบิดไฮโดรเจน จึงต้องมีการเฝ้าตรวจระดับสตรอนเชียม-90 ในสิ่งแวดล้อม

97. Tablet of stable iodine
ยาเม็ดไอโอดีนเสถียร

เม็ดยาที่มีไอโอดีนเสถียรเป็นส่วนประกอบ นำมาใช้ในการป้องกันการสะสมของไอโอดีนกัมมันตรังสีที่ต่อมไทรอยด์ ในกรณีที่อาจมีความเสี่ยงในการได้รับไอโอดีนกัมมันตรังสีจำนวนมาก เช่น กรณีที่เกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ คนไข้หรือผู้ที่ต้องปฏิบัติงานกับไอโอดีนกัมมันตรังสี

เมื่อมีอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์เกิดขึ้น เป็นไปได้ว่าประชาชนจะหายใจเอาไอโอดีนกัมมันตรังสีจำนวนมากเข้าไปในร่างกาย จึงจำเป็นต้องแจกจ่ายเม็ดยาไอโอดีนเสถียรให้ประชาชนรับประทาน โดยสารประกอบไอโอดีนเสถียรซึ่งไม่มีรังสีจะไปสะสมที่ต่อมไทรอยด์เนื่องจากปริมาณสะสมของไอโอดีนในอวัยวะมีค่าคงที่ ดังนั้น แม้จะหายใจเอาไอโอดีนกัมมันตรังสีจำนวนมากเข้าไป ร่างกายก็จะรับไว้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น หรือในกรณีที่ได้รับไอโอดีนกัมมันตรังสีจำนวนมากเข้าสู่ร่างกาย การรับประทานยาเม็ดไอไอโอดีนเสถียรในเวลาไม่กี่ชั่วโมงหลังจากนั้นสามารถช่วยลดการสะสมไอโอดีนกัมมันตรังสีได้

98. Tentative criteria of radionuclides included in imported food
เกณฑ์ชั่วคราวของนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่รวมอยู่ในอาหารส่งออก

เกณฑ์สำหรับตรวจสอบนิวไคลด์กัมมันตรังสีในอาหารที่ส่งออกทั้งหมด ภายหลังการเกิดอุบัติเหตุเชอร์โนบิล ในเบื้องต้นขีดจำกัดความเข้มข้นของซีเซียม-134 และ ซีเซียม-137 ที่เจือปนอยู่ในอาหารส่งออก กำหนดไว้เท่ากับ 370 Bq/kg ปริมาณรังสีที่ผู้บริโภคอาจได้รับเมื่อคำนวณตามเกณฑ์นี้ จะมีค่าเท่ากับหนึ่งในสามของปริมาณรังสีที่กำหนดให้ยอมรับได้สำหรับประชาชนทั่วไป

99. Transportation regulation
ข้อบังคับการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี

แนวความคิดขั้นมูลฐานในการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี เพื่อป้องกันประชาชน ทรัพย์สินของประชาชน และผู้ปฏิบัติงานการขนส่ง จากผลทางรังสีที่เกิดขึ้นจากสารกัมมันตรังสีรวมทั้งวัสดุนิวเคลียร์ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์นี้ จึงต้องมีการปิดผนึกการกำบังวัสดุกัมมันตรังสี และมาตรการแก้ไขเพื่อไม่ให้เกิดเหตุวิกฤติขึ้นได้ การขนส่งสารกัมมันตรังสีและวัสดุนิวเคลียร์ ไม่เพียงเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประเทศของตนเท่านั้น แต่ยังเป็นเรื่องระหว่างประเทศด้วย ข้อบังคับการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีในหลายประเทศ ได้รับการประยุกต์มาจากระเบียบการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ซึ่งระเบียบนี้มีการกำหนดการจำแนกประเภทของวัตถุที่ต้องการขนส่ง และเกณฑ์เกี่ยวกับสมรรถนะของการขนส่ง

100. UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)
คณะกรรมการวิทยาศาสตร์แห่งสหประชาชาติว่าด้วยผลของรังสีปรมาณู (ยูเอ็นเอสซีอีเออาร์)

คณะกรรมการที่ทำงานเกี่ยวกับผลของรังสี ก่อตั้งโดยมติของสมัชชาแห่งสหประชาชาติเมื่อปี ค.ศ. 1955 ประเทศภาคีสนธิสัญญามีอยู่ 21 ประเทศ ในเบื้องต้นทำงานวิจัยเกี่ยวกับผลของฝุ่นกัมมันตรังสีจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ที่มีต่อมนุษย์ ต่อมาได้ขยายงานไปสู่การวิจัยด้านรังสีเพื่อประโยชน์ในทางสันติ และยังได้จัดทำรายงานประจำปีและรายงานในหัวข้อเฉพาะ เช่น รายงานเกี่ยวกับสารรังสีในสิ่งแวดล้อม ผลของรังสีต่อร่างกายและความผิดปกติของยีน ความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งจากรังสี ในรายงานประจำปี ค.ศ. 1988 แสดงผลการประเมินระดับรังสีในธรรมชาติทั่วโลกรวมทั้งผลด้านรังสีของเรดอน ซึ่งได้รับการอ้างถึงอย่างกว้างขวางทั่วโลก

101. Unit of radioactivity
หน่วยของกัมมันตภาพรังสี

เบ็กเคอเรล (bequerel หรือ Bq) เป็นหน่วยในระบบเอสไอที่ใช้วัดกัมมันตภาพ ซึ่ง 1 เบ็กเคอเรล หมายถึง การสลายของนิวเคลียส 1 ครั้งต่อวินาที หน่วยเดิมที่ใช้วัดกัมมันตภาพ คือ คูรี (curie, Ci) โดย 1 คูรี หมายถึง การสลายตัวของนิวเคลียส 3.7×10^{10} ครั้งต่อวินาที ซึ่งมาจากอัตราการสลายโดยประมาณของธาตุเรเดียมหนัก 1 กรัม หน่วย คูรี ตั้งขึ้นตามชื่อของมารี และปีแอร์ คูรี (Marie and Pierre Curie) ผู้ค้นพบธาตุเรเดียม เมื่อ พ.ศ. 2441

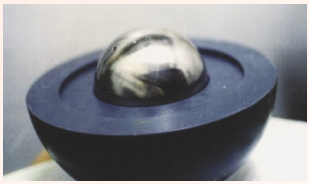
102. Uranium
ยูเรเนียม

ธาตุที่มีสัญลักษณ์ U มีเลขเชิงอะตอมเท่ากับ 92 โดยจัดอยู่ในอนุกรมแอกทิไนด์ เป็นโลหะหนัก มีสีขาวเงิน เป็นพิษ และเป็นธาตุกัมมันตรังสี สามารถพบได้เป็นปริมาณต่ำในหิน ดิน น้ำ พืช และสัตว์ รวมทั้งในร่างกายของคนเรา

ยูเรเนียมประกอบด้วยไอโซโทปหลัก 2 ชนิด คือ ยูเรเนียม-235 และ ยูเรเนียม-238

ยูเรเนียม-235 เป็นนิวไคลด์ชนิดแรกที่มนุษย์ค้นพบว่านิวเคลียสแบ่งแยกได้โดยนิวตรอนช้า ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า วัสดุฟิสไซล์ กล่าวคือ เมื่อถูกระดมยิงด้วยนิวตรอนความเร็วต่ำ นิวเคลียสของยูเรเนียม-235 จะแปรไปเป็นนิวเคลียสของยูเรเนียม-236 ที่มีครึ่งชีวิตค่อนข้างสั้น และนิวเคลียสจะแบ่งแยกออกกลายเป็นนิวเคลียส 2 นิวเคลียสที่เล็กกว่าเดิม พร้อมกับปลดปล่อยพลังงาน และนิวตรอนออกมาด้วย ถ้านิวตรอนที่ถูกปลดปล่อยออกมาเหล่านี้ถูกจับยึดโดยนิวเคลียสของยูเรเนียม-235 อื่นๆ ก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่แบ่งแยกนิวเคลียสขึ้นได้ และถ้าไม่มีสิ่งอื่นใดมาจับยึดนิวตรอนเหล่านี้ไว้ ซึ่งจะหน่วงปฏิกิริยาแบ่งแยกนิวเคลียสให้ช้าลง ก็จะทำให้เกิดการระเบิดขึ้นได้ และลูกระเบิดนิวเคลียร์ลูกแรกของโลกก็มีการทำงานโดยอาศัยปฏิกิริยาแบ่งแยกนิวเคลียสนี้เอง แต่หากสามารถควบคุมปฏิกิริยาแบ่งแยกนิวเคลียสให้เกิดเป็นลูกโซ่ได้อย่างต่อเนื่องในอัตราที่พอเหมาะ ก็จะสามารถนำพลังงานที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยามาใช้ประโยชน์ได้ ดังเช่นการที่ยูเรเนียม-235 ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

นอกจากยูเรเนียม-235 ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติแล้ว มนุษย์ยังรู้จักสังเคราะห์ขึ้นด้วย โดยการระดมยิงนิวเคลียสของทอเรียม-232 ด้วยนิวตรอน

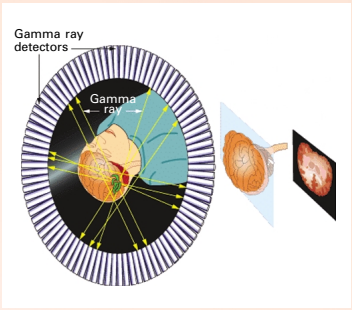


ยูเรเนียม-238 ก็เป็นไอโซโทปที่มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากสามารถจับยึดนิวตรอนแล้วแปรไปเป็นไอโซโทปอื่นซึ่งจะสลายต่อไปเป็น พลูโทเนียม-239 ซึ่งก็เป็นวัสดุฟิสไซล์และใช้เป็นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ได้ ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า วัสดุเฟอร์ไทล์

103. Utilization of radiation
การใช้ประโยชน์จากรังสี

การนำรังสีมาใช้ประโยชน์มีมากมายในหลายสาขาวิชาและสายงานต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นสองลักษณะคือ การใช้สารไอโซโทปรังสี และการใช้รังสี

การใช้ประโยชน์จากสารไอโซโทปรังสี เป็นการใช้ธาตุหรือสารประกอบของธาตุที่มีส่วนผสมของไอโซโทปรังสีเป็นสารตั้งต้น หรือนำมาใส่ในวัสดุเพื่อติดตามดูการเคลื่อนที่หรือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี หรือชีวภาพของสารหรือวัสดุนั้นในกระบวนการต่างๆ ทั้งนี้ ไอโซโทปรังสีจะใช้เป็นตัวบ่งชี้ หรือเครื่องหมายในการติดตาม



ส่วนการใช้รังสีนั้น เป็นการใช้ประโยชน์จากสมบัติด้านการส่งผ่านรังสี การดูดกลืน การกระเจิง และอื่นๆ ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีการใช้ประโยชน์จากรังสีหลายๆ ด้าน เช่น การแตกตัวเป็นไอออนด้วยรังสี การใช้รังสีที่ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระเพื่อปรับปรุงสมบัติของพลาสติก ในสาขาการแพทย์มีการใช้รังสีในการรักษา และการทำให้ปราศจากเชื้อ ในสาขาการเกษตรมีการใช้รังสีในการควบคุมและกำจัดแมลง และการปรับปรุงพันธุ์พืช

การใช้ประโยชน์จากรังสีและไอโซโทป เป็นวิธีการที่สำคัญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ช่วยผลักดันให้เกิดความเจริญของโลกปัจจุบัน

104. Various radiations
รังสีชนิดต่างๆ

รังสีแอลฟา บีตา แกมมา และนิวตรอน เป็นรังสีหลักๆ ที่พบโดยทั่วไป แหล่งกำเนิดของรังสีเหล่านี้ส่วนใหญ่มาจากธรรมชาติ เช่น จากสารรังสีใต้พื้นโลก และอนุภาคจากอวกาศ และส่วนน้อยมาจากการประดิษฐ์ของมนุษย์ เช่น จากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ เครื่องเร่งอนุภาค และเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

ประเภทของรังสีแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อนุภาคที่มีประจุ และอนุภาคที่ไม่มีประจุ

รังสีเอกซ์และรังสีแกมมาจัดอยู่ในกลุ่มรังสีที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รังสีบีตา โพซิตรอน อิเล็กตรอน แอลฟา โปรตอน ไอออนหนัก จัดอยู่ในกลุ่มรังสีที่เป็นอนุภาคที่มีประจุ

นิวตรอนจัดเป็นรังสีที่เป็นอนุภาคแต่ไม่มีประจุ

105. Whole body measurement
การวัดปริมาณรังสีทั่วร่างกาย

กรรมวิธีวัดปริมาณสารกัมมันตรังสีที่เข้าสู่ร่างกายโดยตรง โดยปริมาณรังสีที่วัดได้คือปริมาณรังสีแกมมาและรังสีเอกซ์ เครื่องมือที่ใช้วัดต้องอยู่ในห้องที่มีที่กำบังรังสีที่ทำจากเหล็กและตะกั่ว เพื่อลดการรบกวนจากรังสีในสิ่งแวดล้อม การวัดชนิดนี้สามารถบอกชนิดและปริมาณของสารกัมมันตรังสีที่กระจายอยู่ในร่างกาย นอกจากนั้นยังสามารถวัดปริมาณโพแทสเซียม-40 ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีในธรรมชาติที่มีในร่างกายในปริมาณน้อย

106. X-ray
รังสีเอกซ์

เมื่ออิเล็กตรอนที่โคจรอยู่รอบนิวเคลียส ถูกกระตุ้นไปอยู่ในสถานะไม่เสถียร อิเล็กตรอนจะปล่อยพลังงาน เพื่อกลับคืนสู่สถานะเสถียร พลังงานที่ถูกปล่อยนี้ คือ รังสีเอกซ์ ซึ่งจะมีค่าพลังงานเฉพาะตัวของแต่ละธาตุ นอกจากนี้รังสีเอกซ์ยังสามารถเกิดได้จากการทำปฏิกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนความเร็วสูงกับอะตอม หรือที่เรียกว่า รังสีเอกซ์เบรมส์ชตราลุง รังสีเอกซ์ทั้งสองแบบนี้ แตกต่างจากรังสีแกมมา ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงภายในนิวเคลียส รังสีเอกซ์ที่ใช้กันในโรงพยาบาล เป็นรังสีเอกซ์แบบเบรมส์ชตราลุง ซึ่งมีพลังงานน้อยกว่ารังสีแกมมา และมีความสามารถในการทะลุทะลวงต่ำ