

สารบัญ

บทที่		หน้า
บทนำ		ก
บทที่ 1	นิวตรอน และ การเกิดอันตรกิริยากับสสาร (Neutron and Its Interaction with Matter)	1
	1.1 การค้นพบนิวตรอน (Discovery of the Neutron)	1
	1.2 สมบัติของนิวตรอน (Properties of Neutrons)	2
	1.3 พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียสทั้งหลาย (Binding Energy of Nuclei)	5
	1.4 ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (Nuclear Reactions)	8
	สรุปเนื้อหาในบทที่ 1	13
	แบบฝึกหัดบทที่ 1	15
บทที่ 2	ภาคตัดขวางนิวเคลียร์ (Nuclear Cross Sections)	17
	2.1 ภาคตัดขวางจุลภาค (Microscopic Cross Sections)	17
	2.2 ภาคตัดขวางมหภาค (Macroscopic Cross Section)	20
	2.3 ความหนาแน่นอะตอม (Atom Density)	22
	2.4 ภาคตัดขวางของสารผสม (Cross Sections of Mixtures)	24
	2.5 ภาคตัดขวางที่แปรผันกับพลังงานของนิวตรอน (Variation of Cross Sections with Neutron Energy)	28
	2.6 ภาคตัดขวางจากเทอร์มอลนิวตรอน (Thermally Averaged Cross Section)	31

	สรุปเนื้อหาในบทที่ 2	33
	แบบฝึกหัดบทที่ 2	35
บทที่ 3	ปฏิกิริยาการแบ่งแยกนิวเคลียส (Nuclear Fission Reaction)	39
	3.1 การค้นพบการแบ่งแยกนิวเคลียส (Discovery of Nuclear Fission)	39
	3.2 ผลที่เกิดจากการแบ่งแยกตัว (Fission Products)	41
	3.3 รูปแบบหยดของเหลวของการแบ่งแยกนิวเคลียส (Liquid Drop Model of Nuclear Fission)	44
	3.4 พลังงานวิกฤตเพื่อการแบ่งแยกนิวเคลียส (Critical Energies for Nuclear Fission)	46
	3.5 ภาคตัดขวางของการแบ่งแยกตัว (Fission Cross Section)	47
	3.6 พลังงานที่ปลดปล่อยในการแบ่งแยกนิวเคลียส (Energy Released in Nuclear Fission)	51
	สรุปเนื้อหาในบทที่ 3	56
	แบบฝึกหัดบทที่ 3	58
บทที่ 4	นิวตรอนจากการแบ่งแยกตัวและการลดความเร็วนิวตรอน (Fission Neutrons and Slowing Down of Neutrons)	61
	4.1. นิวตรอนที่เกิดจากการแบ่งแยกตัว (Fission Neutrons)	61
	4.2 การลดความเร็วของนิวตรอน (Slowing down of Neutrons)	65
	4.3 ภาคตัดขวางการกระเจิงแบบยืดหยุ่นเชิงอนุพันธ์ (Differential Elastic Scattering Cross Section)	73
	4.4 การสูญเสียพลังงานเฉลี่ยต่อการชนและค่าโคไซน์เฉลี่ยของมุม การกระเจิง(Average Energy Loss per Collision and Average Cosine of the Scattering Angle)	74
	4.5 การชนแบบยืดหยุ่นในพจน์ของเลธาจี้ (Elastic Collision in Terms of Lethargy)	76
	สรุปเนื้อหาในบทที่ 4	82
	แบบฝึกหัดบทที่ 4	85

บทที่ 5	เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Nuclear Reactors)	87
	5.1 ตัวประกอบภาวะวิกฤต (Criticality Factor)	87
	5.2 สูตรของสี่ตัวประกอบ (The Four-Factor Formula)	90
	5.3 การคำนวณกัมมันตภาพรังสี (Radioactivity Calculation)	93
	5.4 การจำแนกเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Classification of Nuclear Reactors)	97
	5.5 ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Basic Components of Nuclear Reactors)	100
	5.6 เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของไทย(Thai Research Reactor)	105
	5.7 ประสิทธิภาพ(Efficiency)	107
	สรุปเนื้อหาในบทที่ 5	109
	แบบฝึกหัดบทที่ 5	111
บทที่ 6	การแพร่นิวตรอนและการหน่วงความเร็ว (Neutron Diffusion and Moderation)	113
	6.1 ฟลักซ์นิวตรอน (Neutron flux)	113
	6.2 กฎของฟิช (Fisk's Law)	115
	6.3 สมการการแพร่นิวตรอน (The Neutron Diffusion Equation)	117
	6.4 เงื่อนไขขอบเขตของสมการการแพร่ (Boundary Conditions of the Diffusion Equation)	120
	6.5 ผลเฉลยของสมการการแพร่ (Solutions of the Diffusion Equation)	121
	6.6 ความยาวการแพร่ (The Diffusion Length)	128
	6.7 การแพร่เทอร์มอลนิวตรอน (Thermal Neutron Diffusion)	129
	6.8 การคำนวณการหน่วงนิวตรอนเป็น 2 กลุ่ม (Two-Group Calculation of Neutrons Moderation)	134
	สรุปเนื้อหาในบทที่ 6	137
	แบบฝึกหัดบทที่ 6	140

บทที่ 7	ทฤษฎีเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Nuclear Reactor Theory)	143
7.1	สมการของเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้นิวตรอนกลุ่มเดียว (One Group Reactor Equation)	143
7.2	เครื่องปฏิกรณ์แบบแผ่นแบนขนาดอนันต์ (The Infinite Slab Reactor)	147
7.3	รูปทรงเครื่องปฏิกรณ์แบบอื่น ๆ (Other Reactor Shapes)	149
7.4	ฟลักซ์สูงสุดต่อฟลักซ์เฉลี่ย (Maximum to Average Flux, ϕ_{\max} / ϕ_{av})	152
7.5	เครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้เทอร์มอลนิวตรอน (Thermal Reactors)	153
7.6	เครื่องปฏิกรณ์ที่มีตัวสะท้อน (Reflected Reactor)	165
7.7	ฟลักซ์นิวตรอนในเครื่องปฏิกรณ์ (Neutron Fluxes in Reactors)	170
	สรุปเนื้อหาในบทที่ 7	174
	แบบฝึกหัดบทที่ 7	177
	คำตอบแบบฝึกหัดข้อดี	181
	ภาคผนวก	185
	บรรณานุกรม	191