



วิชาฟิสิกส์
ว(40206)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



เรื่อง
การสลายของธาตุ
กัมมันตรังสี ครึ่งชีวิต

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



การสลายธาตุกัมมันตรังสี

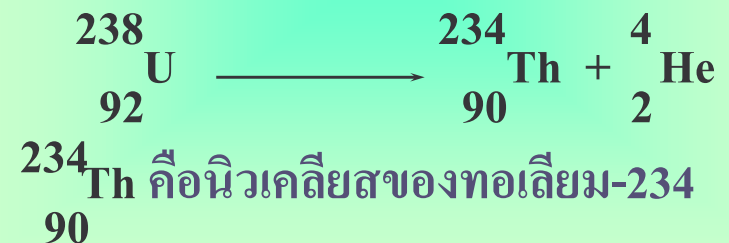
เมื่อนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีปล่อยรังสี α และ β ออกมา จะทำให้เลขมวล (A) และ เลขอะตอม (Z) เปลี่ยนไปจากเดิม จึงกลายเป็นนิวเคลียสของธาตุใหม่ เรียกว่า การสลาย (decay)

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



การสลายให้อนุภาคแอลฟา

นิวเคลียสที่สลายให้ α จะได้นิวเคลียสใหม่ที่มี A ลดลง 4 และ Z ลดลง 2
เช่น การสลายของยูเรเนียม-238



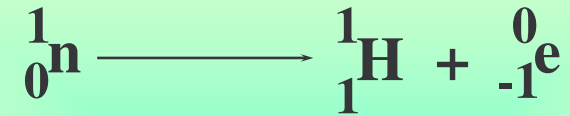
ครูภิรมย์ มีชำนาญ



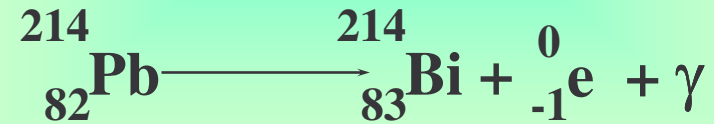
การสลายให้อนุภาคบีตา

ในนิวเคลียสไม่มีอนุภาคอิเล็กตรอน
ดังนั้นอนุภาค β ที่มาจากนิวเคลียสจึง
ไม่ใช่อิเล็กตรอนในนิวเคลียส แต่เกิด
จากการสลายนิวตรอนได้โปรตอนและ
ปล่อยอิเล็กตรอนออกมาคือ อนุภาค β

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



เมื่อนิวเคลียสสลายให้ β ออกมาจะได้
นิวเคลียสใหม่ที่มี A เท่าเดิม แต่ค่า Z
เพิ่มขึ้น 1 เช่น ตะกั่ว-214 สลายเป็น
บิสมัท-214



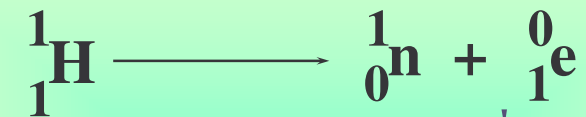
ครูภิรมย์ มีชำนาญ



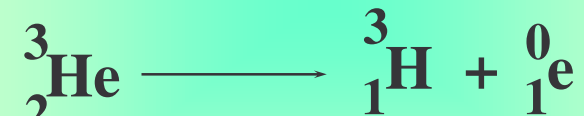
การที่นิวเคลียสของธาตุใหม่ มีค่า Z
เพิ่มขึ้น แสดงว่า ในนิวเคลียสมีจำนวน
โปรตอนเพิ่มขึ้นเนื่องจากการสลายของ
อนุภาคนิวตรอน

การสลายให้ Positron (β^+) เกิดจาก
โปรตอนสลายให้ นิวตรอนและ β^+ แล้ว
หลุดออกมาจากนิวเคลียส

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



การสลายนิวเคลียสบางธาตุที่ให้ β^+
เช่น การสลายของ ฮีเลียม-3



${}^3_1\text{H}$ คือ ทริตรอน (Triton)

หรือนิวเคลียสของไฮโดรเจน

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



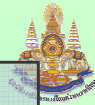
การสลายให้รังสี γ

การสลาย γ มักเกิดขึ้นหลังจากมีการสลาย α หรือ β เนื่องจากนิวเคลียสจะเปลี่ยนระดับพลังงานลงสู่ระดับที่ต่ำกว่า จึงปล่อยรังสี γ ออกมา ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั่นเอง



อนุกรมการสลาย

นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีส่วนมาก จะมีการสลายอย่างต่อเนื่องเป็นอนุกรมจนกระทั่งได้นิวเคลียสสุดท้าย ซึ่งไม่มีสลายอีก หรือ เป็นธาตุเสถียร ในปัจจุบันค้นพบอนุกรมในธรรมชาติ มี 4 อนุกรม



ชื่ออนุกรม	สัญลักษณ์ธาตุ		ครึ่งชีวิต
	เริ่มต้น	สุดท้าย	
Thorium	^{232}Th	^{208}Pb	1.39×10^{10} ปี
Neptunium	^{237}Np	^{208}Tl	2.25×10^6 ปี
Uranium	^{238}U	^{206}Pb	4.51×10^9 ปี
Actinium	^{235}U	^{207}Pb	7.07×10^8 ปี



กัมมันตภาพของธาตุกัมมันตรังสี

Rutherford และ Soddy ตั้งสมมติฐานการสลายของธาตุกัมมันตรังสี กล่าวว่า
1. ธาตุกัมมันตรังสี จะกลายเป็นธาตุใหม่เมื่อปล่อยอนุภาค α หรือ β ซึ่งมีสมบัติทางเคมีเปลี่ยนไปจากเดิม และธาตุใหม่อาจเป็นธาตุกัมมันตรังสีก็ได้



2. การสลายของนิวเคลียสไม่ขึ้นอยู่กับ
สภาพแวดล้อม โดยทุกนิวเคลียสจะมี
โอกาสสลายได้เท่ากัน กำหนดให้

N คือ จำนวนนิวเคลียสของธาตุ
กัมมันตรังสีที่มีอยู่ขณะนั้น

ΔN คือ จำนวนนิวเคลียสที่สลาย
เมื่อเวลาผ่านไป Δt