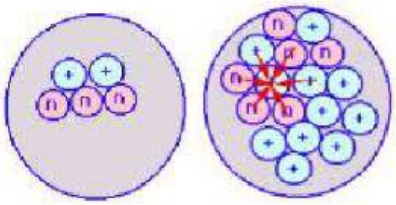
เรื่องที่ 2.7 แรงอ่อน แรงเข้ม



ภาพที่ 1 แรงในนิวเคลียส

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์, (2554)

1. แรงที่เกี่ยวข้องกับนิวคลีออนในนิวเคลียส

1.1 แรงผลักระหว่างประจุไฟฟ้า (มีค่ามาก)

1.2 แรงดึงดูดระหว่างมวล (มีค่าน้อย)

1.3 แรงนิวเคลียร์ คอยผูกมัดนิวคลีออนต่าง ๆ เอาไว้มิให้ฟุ้งกระจายออกมานอกนิวเคลียส (มีค่ามหาศาล เมื่อเทียบกับแรงผลักระหว่างประจุไฟฟ้า)

2. ลักษณะของแรงนิวเคลียร์

2.1 เป็นแรงดึงดูดระยะสั้น

2.2 ไม่เกี่ยวกับชนิดของประจุ

2.3 มีค่ามากกว่าแรงผลักระหว่างประจุไฟฟ้า

3. แรงอ่อน (weak force) เป็นแรงที่เกี่ยวข้องกับการสลายธาตุกัมมันตรังสี เกิดขึ้นในนิวเคลียสที่สลายให้อนุภาคบีตา เช่น

ตัวอย่างสมการการสลาย

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$

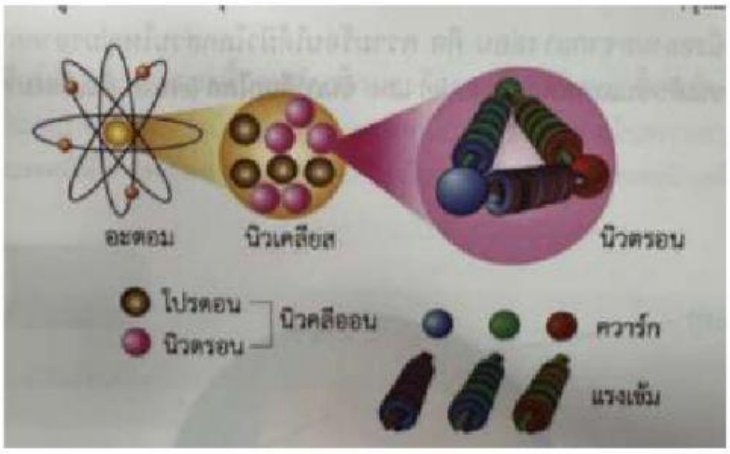
เริ่มต้น คาร์บอน-14 มีจำนวนโปรตอน 6 ตัวและนิวตรอน 8 ตัว เมื่อแรงอ่อนให้เกิดการสลายกัมมันตรังสี นิวตรอน 1 ตัว จะสลายไปเป็นโปรตอน 1 ตัวและอนุภาคบีตาลบ (อิเล็กตรอน) และอนุภาคเป็นกลาง (อิเล็กตรอนแอนตินิวทริโน) ทำให้ได้ธาตุใหม่คือ ไนโตรเจน-14 ซึ่งมีความเสถียร โดยธาตุใหม่จะมีจำนวนโปรตอน 7 ตัวและนิวตรอน 7 ตัว

LIVEWORKSHEETS

การนำไปใช้ประโยชน์ จะนำไปใช้ในด้านโบราณคดีและธรณีวิทยา เช่น การหาอายุของซาก สิ่งมีชีวิต ถ่าน กระดูก หรือเปลือกหอย

ผลของแรงอ่อน คือ ความร้อนใต้ผิวโลกในระดับชั้นแมนเทิล (mantle) และชั้นเปลือกโลก (crust)

4. แรงเข้ม (strong force) เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างควาร์ก ซึ่งอนุภาคที่เล็กกว่านิวคลีออนทำให้เกิดเป็นนิวคลีออน



- แรงเข้มจะมีค่ามากเมื่อระยะห่างระหว่างควาร์กมาก แต่ผลของแรงเข้มจะจำกัดอยู่ในนิวเคลียสเท่านั้น
- แรงแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วง เมื่อระยะห่างมาก แรงจะมีค่าลดลง
- เมื่อเปรียบเทียบความเข้มของแรงพื้นฐาน 4 แรงจากมากไปหาน้อย จะเรียงได้ตามลำดับดังนี้ แรงเข้ม แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงอ่อน และแรงโน้มถ่วง

LIVEWORKSHEETS

แบบฝึก 2.8

คำชี้แจง **จงเลือกอักษร T หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและเลือกอักษร F หน้าข้อความที่ผิด**

	1. อนุภาคที่อยู่ในนิวเคลียสของอะตอมได้แก่ โปรตอนและอิเล็กตรอน
	2. แรงที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในนิวเคลียสประกอบด้วย แรงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าบวก แรงดึงดูดระหว่างมวล และแรงนิวเคลียร์
	3. แรงที่ยึดเหนี่ยวทำให้นิวคลีออนสามารถอยู่ในนิวเคลียสได้คือ แรงนิวเคลียร์
	4. แรงนิวเคลียร์มีระยะสั้นมากๆ ระหว่างนิวคลีออนที่อยู่ติดกันต่างจากแรงโน้มถ่วงและแรงแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแม้ระยะห่างไกลมากๆ
	5. ธาตุ $^{131}_{53}I$ จะมีจำนวนโปรตอน 53 มีจำนวนนิวตรอน 77 ตัวและนิวคลีออน 131 ตัว
	6. แรงที่เกี่ยวข้องกับการสลายธาตุกัมมันรังสีให้อนุภาคบีตาคือ แรงเข้ม
	7. เมื่อเกิดการสลายให้อนุภาคบีตาของธาตุกัมมันตรังสี นิวตรอน 1 ตัว จะสลายเป็นโปรตอน อิเล็กตรอนที่เป็นลบ (บีตา) และอนุภาคที่เป็นกลาง (อิเล็กตรอแอนตินิวทรโน)
	8. ความร้อนใต้ผิวโลกเกิดจากการสลายธาตุกัมมันตรังสีที่เป็นผลมาจากแรงอ่อน
	9. แรงที่ยึดเหนี่ยวควาร์กซึ่งเป็นอนุภาคที่เล็กกว่านิวคลีออนคือ แรงเข้ม
	10. เมื่อเปรียบเทียบความเข้มของแรงจากมากไปน้อยของแรงพื้นฐาน 4 แรงในธรรมชาติพบว่ามีการเรียงลำดับดังนี้ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงเข้ม แรงอ่อน

LIVEWORKSHEETS