รายวิชา ฟิสิกส์ 4	ใบกิจกรรมที่ 1	ชื่อ-สกุล.....
รหัสวิชา ว 30204		ชั้น ม.6/.....เลขที่.....
ระดับชั้น ม.6	10 คะแนน	เวลา 20 นาที
เรื่อง เสถียรภาพของนิวเคลียส		

จงพิจารณาข้อความ ถ้าข้อความนั้นถูกให้เลือก “ถูก” ถ้าข้อความนั้นผิดให้เลือก “ผิด”

	ข้อความ
	1) ภายในนิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนซึ่งมีประจุบวกและนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้าเรียกอนุภาคทั้งสองว่า **นิวเคลียส**
	2) การที่นิวคลีออนอยู่รวมกันได้ในนิวเคลียสเนื่องจากมี**แรงนิวเคลียร์** (nuclear force)
	3) **แรงนิวเคลียร์** (nuclear force) เป็นแรงดึงดูดระหว่างโปรตอนกับโปรตอนเท่านั้น ส่งผลได้ไกลเหมือนแรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงขึ้นกับขนาดของประจุไฟฟ้าและมวล
	4) **แรงนิวเคลียร์** (nuclear force) เป็นแรงดึงดูดที่ส่งผลเฉพาะในระยะใกล้มาก มีค่ามากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้ายึดเหนี่ยวนิวคลีออนไว้ ไม่ขึ้นกับประจุและมวลของนิวคลีออน
	5) แรงนิวเคลียร์ทำให้ธาตุและไอโซโทปของธาตุทุกชนิดมีเสถียรภาพ
	6) แรงนิวเคลียร์ทำให้ธาตุและไอโซโทปของธาตุประมาณ 270 ชนิด มีเสถียรภาพ ยังมีธาตุและไอโซโทปของธาตุอีกหลายร้อยชนิดที่ถึงแม้จะมีแรงนิวเคลียร์ แต่ไม่มีเสถียรภาพ
	7) นิวเคลียสที่มีจำนวนนิวตรอนมากกว่าโปรตอน จะมีเสถียรภาพมากกว่านิวเคลียสที่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากับโปรตอน
	8) การมีจำนวนนิวตรอนในนิวเคลียสอย่างเหมาะสม ทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวทางนิวเคลียร์มากพอที่จะชดเชยแรงผลักทางไฟฟ้าระหว่างโปรตอน นิวเคลียสจึงมีเสถียรภาพ ถ้าจำนวนนิวตรอนในนิวเคลียสมีมากเกินไป ทำให้นิวเคลียสไม่เสถียรได้
	9) $^{12}_{6}C$ มีเลขมวล=6 เลขอะตอม=12 จำนวนโปรตอน=6 จำนวนนิวตรอน=12
	10) พลังงานที่พอดีทำให้นิวคลีออนทั้งหมดในนิวเคลียสแยกออกจากกัน เรียกว่า **พลังงานยึดเหนี่ยว** (binding energy หรือ nuclear binding energy, E)
	11) ธาตุ Cr มีจำนวนโปรตอน=24 จำนวนนิวตรอน=28 เขียนสัญลักษณ์ธาตุเป็น $^{28}_{24}Cr$
	12) ในธรรมชาติ นิวเคลียสของธาตุและไอโซโทปของธาตุทุกชนิด มีมวลน้อยกว่ามวลรวมของนิวคลีออนที่อยู่ภายในนิวเคลียส เนื่องจากการที่นิวคลีออนจะมารวมกันอยู่ได้ในนิวเคลียสต้องมีการเปลี่ยนมวลบางส่วนเป็นพลังงาน สำหรับใช้ในการยึดเหนี่ยวให้อยู่ร่วมกันเพื่อทำให้นิวเคลียสมีเสถียรภาพ
	13) การทำให้นิวคลีออนของเหล็ก ($^{56}_{26}Fe$) แยกออกจากกันง่ายกว่าการทำให้นิวคลีออนของโซเดียม ($^{23}_{11}Na$) แยกออกจากกันเพราะนิวเคลียสของเหล็ก ($^{56}_{26}Fe$) มีพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนน้อยกว่านิวเคลียสของโซเดียม ($^{23}_{11}Na$)

LIVEWORKSHEETS

	ข้อความ
	14) ส่วนของมวลที่แตกต่างระหว่างมวลรวมของนิวคลีออนทั้งหมดในนิวเคลียสกับมวลของนิวเคลียสนี้ เรียกว่า **ส่วนพร่องมวล** (mass defect, Δm) ซึ่งเทียบเท่าพลังงานยึดเหนี่ยว (E) ของนิวเคลียส ตามสมการ $E = (\Delta m)c^2$ หรือ $E = (\Delta m)(931.5\ \text{Mev/u})$
	15) มวล 1 u มีค่า 1.66×10^{-27} กิโลกรัม และมวล 1 u มีพลังงาน(E) เท่ากับ 931.5 MeV
	16) เสถียรภาพของนิวเคลียส สามารถพิจารณาได้จาก พลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนของนิวเคลียสของธาตุหรือไอโซโทปของธาตุนั้น เขียนสมการได้เป็น $\frac{E}{A} = \frac{(\Delta m)c^2}{A}$
	17) นิวเคลียสของแคลเซียม มีพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนเท่ากับ 8.551380 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ และนิวเคลียสของยูเรเนียม-238 มีพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนเท่ากับ 7.570206 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ ดังนั้น นิวเคลียสของแคลเซียม จึงมีเสถียรภาพน้อยกว่านิวเคลียสของยูเรเนียม-238
	18) นิวเคลียสเสถียรที่มีพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนมาก จะเป็นนิวเคลียสที่มีเสถียรภาพสูง แต่สำหรับนิวเคลียสที่ไม่เสถียร พลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนไม่สัมพันธ์กับเสถียรภาพของนิวเคลียส
	19) **ส่วนพร่องมวล** (mass defect, Δm) หาจากผลต่างระหว่าง**มวลรวมขององค์ประกอบอะตอม** (มวลรวมโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน) **กับมวลอะตอม** ดังสมการ $$\Delta m = \left[Zm_p + (A-Z)m_n + Zm_e\right] - m_X$$
	20) พลังงานยึดเหนี่ยวมีค่ามากขึ้นตามจำนวนนิวคลีออนในนิวเคลียสที่มากขึ้น แต่เสถียรภาพของนิวเคลียสไม่ได้ขึ้นกับพลังงานยึดเหนี่ยวเท่านั้น แต่ขึ้นกับเลขมวลที่ทำให้นิวคลีออนแต่ละอนุภาคในนิวเคลียสแยกออกจากกัน

LIVEWORKSHEETS