

เฉลย ฟิสิกส์ บทที่ 19 ฟิสิกส์นิวเคลียร์

6. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล รังสีที่ออกมาจากนิวเคลียสนั้น มีแต่รังสี อัลฟา บีตา แกมมา เท่านั้น

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

7. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่มีประจุ

รังสีอัลฟา คือ นิวเคลียสของธาตุนิวเคลียส มีประจุเป็นบวก

รังสีบีตา และรังสีคาโทด คือ อิเล็กตรอน มีประจุเป็นลบ

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

8. ตอบ ข้อ ข.9. ตอบ ข้อ ข.

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

10. ตอบ ข้อ ง.

เหตุผล รังสีบีตามีอำนาจในการทะลุทะลวงผ่าน ตัวกลางมากกว่าแอลฟาแต่น้อยกว่าแกมมา

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

11. ตอบ ข้อ ก.

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

12. ตอบ ข้อ 1

เหตุผล รังสีแกมมา เกิดจากนิวเคลียสที่เกิดใหม่หลังการแตกตัว มีพลังงานสูงเกินไป จึงคายพลังงานออกมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งก็คือรังสีแกมมานั่นเอง คล้ายกับการคายพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอม เมื่ออิเล็กตรอนย้ายจากระดับพลังงานสูงมายังระดับพลังงานที่ต่ำกว่า จะคายพลังงานออกมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเช่นกัน

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

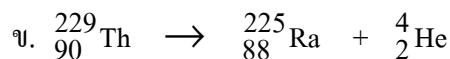
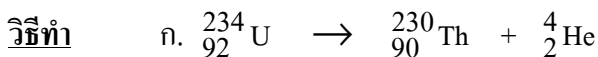
13. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ เมื่อเขียนสมการ



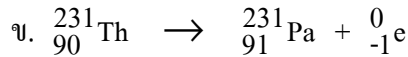
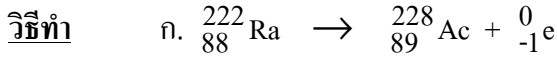
พิจารณานิวเคลียสที่เกิดใหม่ จะเห็นว่าเลขอะตอมกับเลขมวลตรงกับ ข้อ 4. จึงเลือกข้อนี้

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

14. ตอบ

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

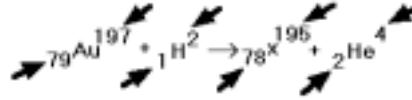
15. ตอบ



⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

16. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ ลองคูณสมการจะได้

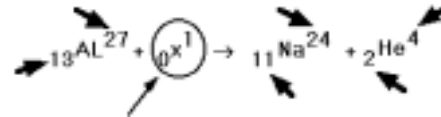


นั่นคือ มีโปรตอน = 78 ตัว และ มีนิวตรอน = $195 - 78 = 117$ ตัว

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

17. ตอบ ข้อ ก.

วิธีทำ เมื่อคูณสมการจะได้ดังนี้

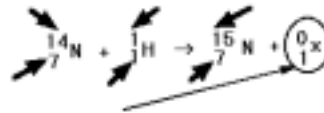


จะเห็นว่า อนุภาค x คือ นิวตรอนนั่นเอง

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

18. ตอบ ข้อ 4.

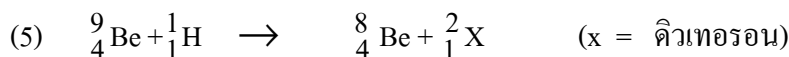
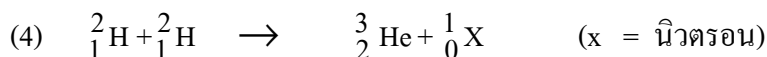
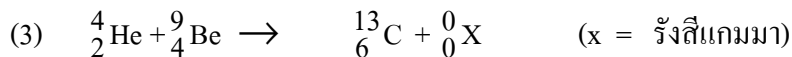
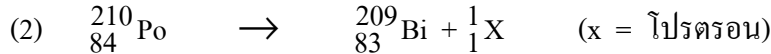
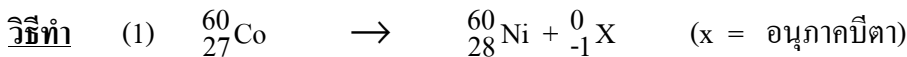
วิธีทำ เมื่อคูณสมการเสร็จจะได้



จะเห็นว่า อนุภาค x คือ โปรตอนนั่นเอง

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

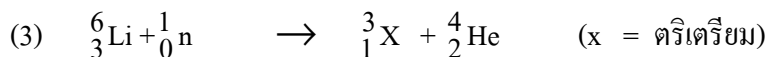
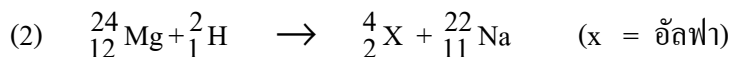
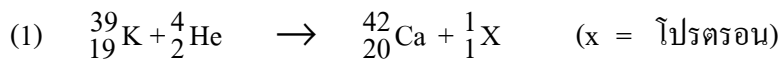
19. ตอบ



⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

20. ตอบ

วิธีทำ เมื่อคูณสมการจะได้



40. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ โจทย์บอก

$$A = 1 \mu\text{Ci}$$

$$A = 1 \times 10^{-6} \text{ Ci}$$

$$A = 1 \times 10^{-6} \times 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$A = 3.7 \times 10^4 \text{ Bq}$$

และ

$$T = 1000 \text{ วินาที}$$

จาก

$$A = \lambda N$$

และ

$$T = \frac{0.693}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{0.693}{T}$$

$$A = \frac{0.693}{T} N$$

$$3.7 \times 10^4 = \frac{0.693}{1000} N$$

$$N = 5.3 \times 10^7 \text{ นิวเคลียส}$$

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

41. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ จาก

$$A = \lambda N$$

และ

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

$$A = \frac{\ln 2}{T} (N)$$

คิด x

$$3A = \frac{\ln 2}{T_x} (2N) \rightarrow \text{①}$$

คิด y

$$A = \frac{\ln 2}{T_y} (N) \rightarrow \text{②}$$

เอา ① ÷ ②

$$\frac{3A}{A} = \frac{\frac{\ln 2}{T_x} (2N)}{\frac{\ln 2}{T_y} (N)}$$

$$3 = \frac{T_y}{T_x} (2)$$

$$T_x = \frac{2}{3} T_y$$

นั่นคือ ครึ่งชีวิตของ x มีค่าเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของครึ่งชีวิต y

☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒ ☒☒☒

42. ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ จาก
$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

กิต U-235
$$N_{U-235} = \frac{N_0}{2^{n_1}} \rightarrow \text{❶}$$

กิต U-238
$$N_{U-238} = \frac{N_0}{2^{n_2}} \rightarrow \text{❷}$$

เอา ❶ ÷ ❷
$$\frac{N_{u-235}}{N_{u-238}} = \frac{2^{n_2}}{2^{n_1}}$$

$$\frac{N_{u-235}}{N_{u-238}} = 2^{(n_2 - n_1)}$$

$$0.0072 = 2^{\frac{t}{T_2} - \frac{t}{T_1}} \quad \text{เพราะ } \boxed{n = \frac{t}{T}}$$

$$0.0072 = 2^{\frac{t}{T_2} - \frac{t}{T_1}}$$

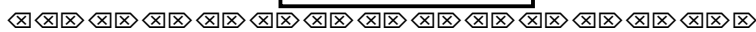
$$0.0072 = 2^{\frac{t}{5 \times 10^9} - \frac{t}{7 \times 10^8}}$$

$$0.0072 = 2^{\frac{t}{35 \times 10^{17}}}$$

$$\ln 0.0072 = \ln 2^{\frac{t}{35 \times 10^{17}}}$$

$$-5 = \frac{t}{35 \times 10^{17}} \times 0.693$$

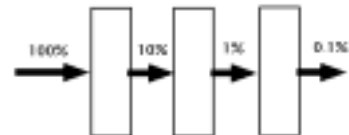
$$\boxed{t = 5.8 \times 10^9 \text{ ปี}}$$



43. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ โจทย์บอกแผ่นกั้น จะกันรังสีได้ 90% ก็หมายความว่า รังสีทะลุมาได้ 10%

นั่นคือ แผ่นกั้นที่ 1 รังสี 100% จะทะลุมาได้ 10%
 แผ่นกั้นที่ 2 รังสี 10% จะทะลุมาได้ 1%
 แผ่นกั้นที่ 1 รังสี 1% จะทะลุมาได้ 0.1%



48. ตอบ ข้อ ก.

วิธีทำ ${}_{10}\text{Ne}^{20}$ 1 อะตอมมี $P = 10$ ตัว , $n = 10$ ตัว

$$\text{รวมเป็นมวล} = 10 (1.007825) + 10 (1.008665) = 20.164900$$

แต่นิวเคลียส ${}_{10}\text{Ne}^{20}$ มีมวลอะตอม 19.992434

$$\text{แสดงว่ามวลพร่อง} = 20.164900 - 19.992434 = 0.172466 \text{ u}$$

มวลที่หายนี้เปลี่ยนไปเป็นพลังงานยึดเหนี่ยว

$$\text{จาก} \quad \text{B.E.} = 931 \cdot m$$

$$\text{B.E.} = (931) 0.172466$$

$$\boxed{\text{B.E.} = 160.652 \text{ MeV}}$$

$$\text{เมื่อคิดต่อ 1 นิวคลีออน} = \frac{160.652}{20} = 8.033 \text{ MeV}$$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

49. ตอบ 2.82 MeV

วิธีทำ สัญลักษณ์ธาตุตรีเทียมคือ ${}^3_1\text{H}$

1 อะตอม จะมี $P = 1$ ตัว , $n = 2$ ตัว

$$\text{รวมเป็นมวล} = 1 (1.007825) + 2 (1.008665) = 3.025155$$

แต่นิวเคลียส ${}^3_1\text{H}$ มีมวลอะตอม 3.016049

$$\text{แสดงว่ามวลพร่อง} = 3.025155 - 3.016049 = 0.009106 \text{ u}$$

มวลที่หายนี้เปลี่ยนไปเป็นพลังงานยึดเหนี่ยว

$$\text{จาก} \quad \text{B.E.} = 931 \cdot m$$

$$\text{B.E.} = (931) 0.009106$$

$$\boxed{\text{B.E.} = 8.47 \text{ MeV}}$$

$$\text{เมื่อคิดต่อ 1 นิวคลีออน} = \frac{8.47}{3} = 2.82 \text{ MeV}$$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

50. ตอบ

วิธีทำ ก. ${}_{13}\text{Al}^{27} (\alpha, p) {}_{14}\text{Si}^{30}$

ข. อ่านว่า ปฏิกิริยาอัลฟาโปรตรอนของอลูมิเนียม

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

5. ตอบ 8 α , 6 β

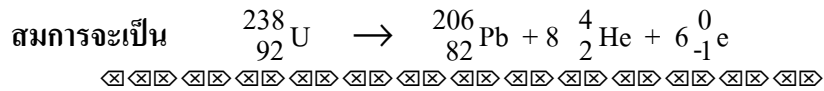
วิธีทำ ขั้นแรก ต้องการหาจำนวนอัลฟาก่อน โดย

$$\text{จำนวนอัลฟา} = \frac{\text{มวลก่อน} - \text{มวลหลัง}}{4} = \frac{238 - 206}{4} = 8$$

ขั้น 2 จำนวนบีตา = (ประจุหลัง + 2 อัลฟา) - ประจุก่อน

$$= (82 + 2[8]) - 92$$

$$= 6$$

6. ตอบ 7 α , 4 β

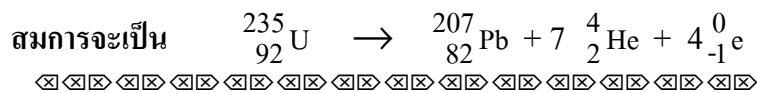
วิธีทำ ขั้นแรก ต้องการหาจำนวนอัลฟาก่อน โดย

$$\text{จำนวนอัลฟา} = \frac{\text{มวลก่อน} - \text{มวลหลัง}}{4} = \frac{235 - 207}{4} = 7$$

ขั้น 2 จำนวนบีตา = (ประจุหลัง + 2 อัลฟา) - ประจุก่อน

$$= (82 + 2[7]) - 92$$

$$= 4$$



7. ตอบ 8.7 มิลลิวรี

วิธีทำ จาก $A = A_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$

$$A = 10 \cdot 2^{\frac{-3}{15}}$$

$$A = \frac{10}{20.2}$$

$$A = \frac{10}{1.15}$$

$$A = 8.7 \text{ มิลลิวรี}$$

\therefore เมื่อถึงโรงพยาบาล ${}^{24}\text{Na}$ จะมีกัมมันตภาพ = 8.7 มิลลิวรี

8. ตอบ 1.386 / ชั่วโมง

วิธีทำ สมมุติ $N_0 = 16n$

$$N = n$$

(เพราะสลายไป 15 ส่วน ใน 16 ส่วนของเริ่มต้น จึงเหลือเพียง 1 ส่วนเท่านั้น)

จาก
$$N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$$

$$n = 16n \cdot 2^{\frac{-2}{T}}$$

$$2^{\frac{2}{T}} = 2^4$$

$$\frac{2}{T} = 4$$

$T = 0.5 \text{ ชั่วโมง}$

จาก
$$\lambda = \frac{0.693}{T} = \frac{0.693}{0.5} = 1.386 / \text{ชั่วโมง}$$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

9. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ ลองสมมติใหม่เลยว่า จำนวนธาตุเริ่มต้น (N_0) = 100 ให้หาจำนวนที่เหลือ (N)

และจากโจทย์ $T = 15 \text{ ชั่วโมง}$

$t = 75 \text{ ชั่วโมง}$

จาก
$$N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$$

$$= 100 \cdot 2^{\frac{-75}{15}}$$

$$= \frac{100}{2^5}$$

$$N = 3.125$$

นั่นคือ จำนวนที่เหลือเท่ากับ 3.125 แสดงว่าสลายตัวไป = $100 - 3.125 = 97\%$

⊗⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗ ⊗⊗

10. ตอบ ข้อ ค.

วิธีทำ จากโจทย์ $M_0 = 40 \text{ กรัม}$, $M = 2.5 \text{ กรัม}$

$$\lambda = 0.077 \text{ ต่อปี}$$

จาก
$$T = \frac{0.693}{\lambda} = \frac{0.693}{0.077} = 9$$

จาก
$$M = M_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$$

$$2.5 = 40 \cdot 2^{\frac{-t}{9}}$$

นั่นคือ แผ่นกั้นที่ 1 รังสี 100% จะทะลุมาได้ 10%
 แผ่นกั้นที่ 2 รังสี 10% จะทะลุมาได้ 1%
 แผ่นกั้นที่ 1 รังสี 1% จะทะลุมาได้ 0.1%

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

21. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ จาก $R = r_0 A^{\frac{1}{3}}$

คิด AI $3R = r_0 27^{\frac{1}{3}} \rightarrow \text{①}$

คิด X $2R = r_0 A^{\frac{1}{3}} \rightarrow \text{②}$

เอา ① ÷ ② $\frac{3R}{2R} = \frac{r_0 27^{\frac{1}{3}}}{r_0 A^{\frac{1}{3}}}$

$$3 A^{\frac{1}{3}} = 2 \cdot 27^{\frac{1}{3}}$$

$$A^{\frac{1}{3}} = 2$$

$A = 8$

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

22. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ ขั้นแรก หาปริมาตรนิวเคลียส ${}_{79}^{197}\text{Au}$ ก่อน

จาก รัศมีนิวเคลียส $= r_0 \sqrt[3]{A}$

$$= (1.4 \times 10^{-15}) \cdot \sqrt[3]{197}$$

$$= 8.146 \times 10^{-15} \text{ เมตร}$$

ดังนั้น ปริมาตร $= \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi (8.146 \times 10^{-15})^3 = 2.264 \times 10^{-42} \text{ m}^3$

ต่อไปให้หาจำนวนนิวคลีออนต่อ 1 m³

ในปริมาตร $2.264 \times 10^{-42} \text{ m}^3$ มี 197 นิวคลีออน

ดังนั้น 1 m³ มี $\frac{197 \times 1}{2.264 \times 10^{-42}}$

$$= 8.7 \times 10^{43} \text{ นิวคลีออน}$$

ต่อไปหาความหนาแน่น

ปริมาตร $2.264 \times 10^{-42} \text{ m}^3$ มีมวล $197 \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

ดังนั้น 1 m^3 มีมวล $\frac{197 \times 1.66 \times 10^{-27}}{2.264 \times 10^{-42}} = 1.5 \times 10^{17}$

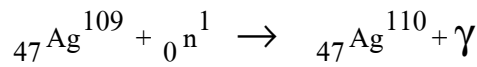
kg/m³

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

23. ตอบ ไม่มีคำตอบที่ถูก

วิธีทำ ปฏิกิริยา n, γ ของนิวเคลียส $^{109}_{47}\text{Ag}$
 ตัวที่ยิงเข้า ตัวที่หลุดออก สารตั้งต้น

ลองเขียนสมการนิวเคลียร์ดู



จะเห็นว่าตัวที่หายไปต้องเป็น $^{110}_{47}\text{Ag}$

⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗ ⊗⊗⊗

24. ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ มวลรวมก่อนปฏิกิริยา = $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He}$
 = 14.00307 + 4.00260
 = 18.00567

มวลรวมหลังปฏิกิริยา = $^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{H}$
 = 16.99913 + 1.00781
 = 18.00694

มวลที่เปลี่ยน = มวลก่อน – มวลหลัง
 = 18.00567 – 18.00694
 = -0.00127 u

จาก $\Delta E = 931 \cdot \Delta m$
 $\Delta E = (931)(-0.00127)$

$\Delta E = -1.18237 \text{ MeV}$

ΔE มีค่าเป็นลบ แสดงว่าปฏิกิริยานี้ต้องดูดพลังงานไปใช้ -1.18 MeV พลังงานจลน์

สารตั้งต้น He 2.5 MeV ถือเป็นพลังงานที่ใส่ให้ระบบ คิดง่ายๆ ว่าใส่พลังงาน 2.5 MeV ระบบไปใช้ไป 1.18 MeV ที่เหลือจะเป็นพลังงานจลน์ $H = 2.5 - 1.18 = 1.32$ MeV

25. ตอบ ข้อ ง.

วิธีทำ พิจารณา $Ca^{40} \rightarrow Ca^{39} + {}_0n^1$

มวลก่อนปฏิกิริยา (Ca^{40}) = 39.962589

มวลก่อนปฏิกิริยา ($Ca^{39} + n^1$) = 38.970691 + 1.008665 = 39.979356

มวลที่เปลี่ยน = มวลก่อน - มวลหลัง

= 39.962589 - 39.979356

= -0.016767 u

จาก $\Delta E = 931.5 \Delta m$

$\Delta E = (931.5)(-0.016767)$

$\Delta E = -15.6$ MeV

ΔE มีค่าเป็นลบ แสดงว่าเป็นการดูดพลังงาน

26. ตอบ ข้อ 1.

วิธีทำ พิจารณา $x^{200} \rightarrow y^{100} + z^{100}$

x^{200} มีนิวคลีออน 200 นิวคลีออน

พลังงานยึดเหนี่ยวรวม = 7 x 200 = 1400 MeV (BE ก่อน)

$y^{100} + z^{100}$ มีนิวคลีออนรวม 200 นิวคลีออน

พลังงานยึดเหนี่ยวรวม = 200 x 8 = 1600 MeV (BE หลัง)

จาก $\Delta E = BE_{\text{ก่อน}} - BE_{\text{หลัง}}$

= (-1400) - (-1600)

= +200 MeV

ΔE มีค่าเป็นบวกแสดงว่าเป็นการคายพลังงาน

27. ตอบ 5.1 MeV

วิธีทำ พิจารณา $C^{13} \rightarrow C^{12} + {}_0n^1$

C^{13} มีนิวคลีออน 213 นิวคลีออน

$$\text{พลังงานยึดเหนี่ยวรวม} = 7.5 \times 13 = 97.5 \text{ MeV (BE ก่อน)}$$

C^{12} มีนิวคลีออน 12 นิวคลีออน

$$\text{พลังงานยึดเหนี่ยวรวม} = 7.7 \times 12 = 92.4 \text{ MeV (BE หลัง)}$$

$$\begin{aligned} \text{จาก } \Delta E &= BE_{\text{ก่อน}} - BE_{\text{หลัง}} \\ &= (-97.5) - (-92.4) \\ &= -5.1 \text{ MeV} \end{aligned}$$

ΔE มีค่าเป็นลบแสดงว่าเป็นการดูดพลังงาน

๙๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙

28. ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ พิจารณาปฏิกิริยา $X + a \rightarrow Y + b$

ข้อ 1 และ 3 ถูก เพราะมวลหลังปฏิกิริยาเพิ่มมากขึ้น ย่อมแสดงว่าเป็นปฏิกิริยาซึ่งมีการดูดพลังงานจากสิ่งแวดล้อมเข้าระบบ ปฏิกิริยาแบบนี้ต้องอาศัยพลังงานจากสิ่งแวดล้อมจึงมีอาจเกิดขึ้นเองได้

ข้อ 2. ถูก พลังงานที่ระบบดูดเข้าไป ก็คือพลังงานจลน์ของ a และเมื่อใช้พลังงานไปทำให้มวลเพิ่มแล้ว พลังงานของผลิตภัณฑ์(b) มีค่าลดลง

ลง

ดังนั้น พลังงานจลน์ของ a จึงมีค่ามากกว่า b

ข้อ 4. ผิด กำหนดปฏิกิริยานี้มีพลังงานยึดเหนี่ยวดังนี้

$$\begin{array}{ccc} X + a & \rightarrow & Y + b \\ -x & & -y \end{array}$$

$$\text{จาก } \Delta E = BE_{\text{ก่อน}} - BE_{\text{หลัง}}$$

$$\Delta E = (-x) - (-y)$$

$$\Delta E = y - x$$

ปฏิกิริยานี้ดูดพลังงาน ดังนั้น มีค่าเป็นลบ แสดงว่า $y < x$

นั่นคือพลังงานยึดเหนี่ยวของ y น้อยกว่า x

๙๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙ ๙๙

$$R = \frac{KQ}{4.74 \times 1.6 \times 10^{-13}}$$

$$R = \frac{(9 \times 10^9)(79 \times 1.6 \times 10^{-19})(2 \times 1.6 \times 10^{-19})}{4.74 \times 1.6 \times 10^{-13}}$$

$$R = 4.8 \times 10^{-14} \text{ เมตร}$$

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗