

ฟิสิกส์นิวเคลียร์

1. รังสีที่ถูกเปล่งออกมาจากธาตุกัมมันตรังสี ที่ค้นพบแล้ว ได้แก่

1.1 รังสีแอลฟา (α -rays) หมายถึง นิวเคลียสของ ${}^4_2\text{He}$

1.2 รังสีเบต้า (β -rays) หมายถึง รังสี Cathode-rays หรือ อิเล็กตรอน ${}^0_{-1}\text{e}$

1.3 รังสีแกมมา (γ -rays) หมายถึง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รังสีทั้งสามมีอำนาจทะลุทะลวงจากมากไปสู่น้อย ดังนี้ $\gamma > \beta > \alpha$

รังสีทั้งสามมีระดับพลังงาน (หน่วย MeV) จากมากไปสู่น้อย ดังนี้ $\alpha > \beta > \gamma$

รังสีทั้งสามมีรัศมีความโค้งในสนามแม่เหล็ก จาก มากไปสู่น้อยดังนี้ $\alpha > \beta > \gamma$
(γ ไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้า)

2. อัตราการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี

2.1 อัตราการสลายตัวของนิวเคลียสต่อวินาทีเรียกว่า กัมมันตภาพ (A) $A = -\frac{dN}{dt} = \lambda N$

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \quad \text{หรือ} \quad \frac{A}{A_0} = 2^{-n} = 2^{-\frac{t}{T}}$$

เมื่อ A_0 = จำนวนกัมมันตรังสี ของธาตุ ณ เวลา $t = 0$

A = จำนวนกัมมันตรังสี ของธาตุ ณ เวลา $t = t$

e = ค่าคงที่ = 2.718

λ = ค่าคงที่ในการสลายตัว (Decay Constant) (เครื่องหมาย ลบ แสดงว่า กำลังลดลง)

หรือ เป็นค่า บอกถึงโอกาสการสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี ใน 1 หน่วยเวลา

$$2.2 \quad N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{หรือ} \quad \frac{N}{N_0} = 2^{-n} = 2^{-\frac{t}{T}}$$

เมื่อ N_0 = จำนวนนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี ณ เวลา $t = 0$

N = จำนวนนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี ณ เวลา $t = t$

$$2.3 \quad M = M_0 e^{-\lambda t} \quad \text{หรือ} \quad \frac{M}{M_0} = 2^{-n} = 2^{-\frac{t}{T}}$$

เมื่อ M_0 = มวลของธาตุกัมมันตรังสี ณ เวลา $t = 0$

M = มวลของธาตุกัมมันตรังสี ณ เวลา $t = t$

$$2.4 \quad T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$$

เมื่อ $T_{\frac{1}{2}}$ = เวลาครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี

3. สภาพสมดุลของธาตุกัมมันตรังสี

อัตราการสลายตัวของธาตุ A = อัตราการสลายตัวของธาตุ B, $\therefore \lambda_A N_A = \lambda_B N_B$

4. Mass-spectrograph

4.1 ส่วนเร่งประจุ

$$E_p = E_k$$

$$qV = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

4.2 ส่วนคัดเลือกความเร็วประจุ $F_E = F_B$

จะได้

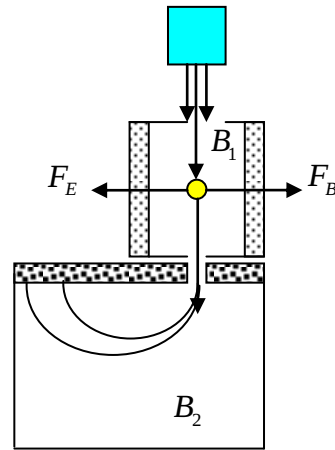
$$v = \frac{E}{B}$$

4.3 ส่วนคัดเลือกมวล

$$F_B = F_C$$

$$qvB_2 = \frac{mv^2}{R}$$

$$\therefore m = \frac{RB_1B_2q}{E}$$



5. ขนาดของนิวเคลียส

$$R = R_0 A^{\frac{1}{3}} \quad \text{เมื่อ } R_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m} \quad \text{หรือ}$$

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

6. มวลและพลังงาน

$$E = mc^2 = hf \quad \text{โดยที่ } 1u = 931 \text{ MeV}$$

7. ปฏิกิริยานิวเคลียร์

7.1 ปฏิกิริยา ฟิชชัน เกิดจากการยิงนิวตรอน เข้าชนนิวเคลียสของธาตุหนัก (ธาตุที่มี Atomic mass > 230) ทำให้นิวเคลียส แตกออกเป็นนิวเคลียสขนาดเล็กลง 2 นิวเคลียส ซึ่งมีขนาด ใกล้เคียงกัน พร้อมทั้งมีการปลดปล่อยนิวตรอนออกมาอีก และ ปลดปล่อยพลังงานออกมา ด้วย

7.2 ปฏิกิริยา ฟิวชัน เป็นปฏิกิริยาการรวม นิวเคลียสของธาตุ เบาๆ ให้กลายเป็นธาตุที่มี Atomic mass เพิ่มขึ้น (มากกว่าเดิม) และมีการคายพลังงานออกมาด้วย

แบบทดสอบฟิสิกส์นิวเคลียร์

1. จากปฏิกิริยา ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{58}^{141}\text{Ce} + {}_{34}^{92}\text{Se} + 3{}_0^1\text{n} + 200 \text{ MeV}$

กำหนดมวลของ ${}_{92}^{235}\text{u} = 235.0439 \text{ u}$, ${}_{92}^{233}\text{U} = 233.1120 \text{ u}$, ${}_{58}^{141}\text{Ce} = 140.9535 \text{ u}$,

${}_{34}^{92}\text{Se} = 91.8582 \text{ u}$, ${}_0^1\text{n} = 1.0087 \text{ u}$, และ 1 u เทียบเท่าพลังงาน 931 MeV ถ้ารวมนิวเคลียสของ Ce-141 และ Se-92 เข้าเป็นนิวเคลียสเดียวกัน จะต้องใช้พลังงานกี่ MeV

1. 200

2. 240

3. 280

4. 320

2. จากปฏิกิริยา $^{32}_{15}\text{P} \rightarrow ^{32}_{16}\text{S} + \beta$ กำหนดค่ามวลดังนี้
 $^{32}_{15}\text{P} = 31.9841 \text{ u}$, $^{32}_{16}\text{S} = 31.9833 \text{ u}$, $\beta = 0.00054 \text{ u} = 9 \times 10^{-31} \text{ กิโลกรัม}$ และ
กำหนดให้ $1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$ และ $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ จูล}$ ถ้าพลังงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นสะสมอยู่ใน
อนุภาคเบตาและไม่คิดผลของสัมพัทธภาพ (Relativistic Effect) จงหาว่า อนุภาคเบตาจะมีความเร็วเป็น
กี่เมตร/วินาที
1. 2.2×10^7
 2. 2.9×10^8
 3. 2.3×10^6
 4. 3×10^8
3. ถ้ามี $^{226}_{88}\text{Ra}$ จำนวน N นิวเคลียส มีกัมมันตภาพ A มิลลิคูรี ค่าคงตัวการสลายต่อวินาทีคือข้อใด
(กำหนดให้ 1 คูรีเท่ากับการสลาย 3.7×10^{10} ต่อวินาที)
1. $3.7 \times 10^7 \frac{\text{A}}{\text{N}}$
 2. $\frac{\text{A}}{3.7 \times 10^7 \text{ N}}$
 3. $3.7 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{A}}$
 4. $\frac{\text{N}}{3.7 \times 10^7 \text{ A}}$
4. ค่าคงที่ของการสลายตัว (Decay constant) ของ $^{232}_{90}\text{Th}$ เท่ากับ $1.6 \times 10^{-18} \text{ วินาที}^{-1}$ ถ้ามี $^{232}_{90}\text{Th}$
อยู่ 1 กิโลกรัม จงหาอัตราการสลายตัวเป็นอะตอมต่อวินาทีของ Th กำหนด ค่าคงที่อาโวกาโดร
 $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ โมล}^{-1}$
1. 4.1×10^3
 2. 9.6×10^5
 3. 4.1×10^6
 4. 9.6×10^8
5. ค่าคงที่ของการสลายตัวของธาตุทอเรียม -232 เท่ากับ 1.6×10^{-18} ต่อวินาที ธาตุนี้จำนวน 464 กรัม
จะสลายตัวกี่ล้านอะตอมต่อวินาที
1. 2.01
 2. 1.92
 3. 1.87
 4. 1.68
6. ใช้แสงจากเส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นยาวที่สุดของอนุกรมบาลเมอร์จากไฮโดรเจนอะตอมส่องกระทบ
ผิววัสดุชนิดหนึ่ง ความต่างศักย์หยุดยั้งมีค่า 0.562 โวลต์ จงหาค่าฟังก์ชันงานของวัสดุนี้
1. 1.0 eV
 2. 1.3 eV
 3. 2.0 eV
 4. 2.5 eV
7. สำหรับผิวโลหะหนึ่งพบว่า ความยาวคลื่นขีดเริ่มของแสงสำหรับผิวโลหะนี้มีค่าเท่ากับ $3.1 \times 10^{-7} \text{ เมตร}$
ดังนั้นความต่างศักย์ไฟฟ้าหยุดยั้งเมื่อแสงมีความยาวคลื่น $2.0 \times 10^{-7} \text{ เมตร}$ มาตกกระทบมีค่าเท่ากับกี่โวลต์
1. 1.9 V
 2. 2.2 V
 3. 2.5 V
 4. 2.8 V

8. เมื่อให้แสงที่มีความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร ตกกระทบผิวโลหะชนิดหนึ่ง ปรากฏว่าต้องใช้ความต่างศักย์ในการหยุดยั้งโฟโตอิเล็กตรอนเท่ากับ 1.5 โวลต์ ถ้าต้องการให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากผิวโลหะได้พอดี จะต้องใช้แสงที่มีความยาวคลื่นเท่าไร (นาโนเมตร)
1. 330
 2. 660
 3. 990
 4. 1,220
9. โฟตอนตัวหนึ่งตกกระทบผิวแพลทินัมซึ่งมีค่าฟังก์ชันงาน 5.6 eV ทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากผิวออกมาด้วยพลังงานจลน์สูงสุด 1.2 eV ถ้าเราให้โฟตอนตัวเดียวกันนี้ไปตกกระทบผิวเงินซึ่งมีค่า ฟังก์ชันงาน 4.7 eV จะต้องใช้ความต่างศักย์กี่โวลต์ เพื่อที่จะทำให้อิเล็กตรอนที่หลุดจากผิวหยุด
1. 2.1 V
 2. 4.4 V
 3. 6.8 V
 4. 11.5 V
10. วัตถุ A มีค่าพลังงานยึดเหนี่ยว 3.3 eV วัตถุ B มีค่าความถี่ขีดเริ่มเป็น 4×10^{14} Hz แสงความถี่เดียวกันตกกระทบผิววัตถุ A และ B จะทำให้โฟโตอิเล็กตรอนจากวัตถุ A มีพลังงานจลน์สูงสุดเท่ากับ 1.2 eV อยากทราบว่าพลังงานจลน์สูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอนจากวัตถุ B จะเป็นกี่ eV
1. 3.32
 2. 2.85
 3. 2.45
 4. 2.32
11. เมื่อแสงความถี่ 8.0×10^{14} เฮิร์ตซ์ ตกกระทบผิวโลหะชนิดหนึ่ง พบว่า ความต่างศักย์หยุดยั้งเท่ากับ 1.1 โวลต์ ความถี่ขีดเริ่มของแสงสำหรับผิวโลหะนี้เป็นเท่าใด
1. 2.7×10^{14} Hz
 2. 5.3×10^{14} Hz
 3. 6.6×10^{14} Hz
 4. 10.7×10^{14} Hz
12. ณ เวลาหนึ่ง ธาตุกัมมันตรังสี A มีกัมมันตภาพ A_0 ในขณะที่ธาตุกัมมันตรังสี B มีกัมมันตภาพ B_0 ถ้าค่าคงที่การสลายตัวของธาตุ A เป็น a และของธาตุ B เป็น b เวลาผ่านไปอีกนานเท่าใดกัมมันตภาพของธาตุทั้งสองจึงเท่ากัน
1. $\frac{A_0 - B_0}{a - b}$
 2. $\frac{A_0 - B_0}{b - a}$
 3. $\frac{\ln A_0 - \ln B_0}{a - b}$
 4. $\frac{\ln A_0 - \ln B_0}{b - a}$
13. สำหรับปฏิกิริยา ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + X + 3.3 \text{ MeV}$ X แทนอนุภาคใด
1. อิเล็กตรอน
 2. โพสิตรอน
 3. โปรตอน
 4. นิวตรอน

14. แสงเลเซอร์กำลัง 0.6 มิลลิวัตต์ ให้แสงสีแดงที่มีความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร จงคำนวณหาจำนวนโฟตอนต่อวินาทีที่ถูกปล่อยออกมา
1. 2×10^{11}
 2. 2×10^{13}
 3. 2×10^{15}
 4. 2×10^{16}
15. ในปฏิกิริยา ${}^7_3\text{Li}(p, \alpha){}^4_2\text{He}$ ถ้ามวลของ ${}^7_3\text{Li}$, ${}^4_2\text{He}$ และ ${}^1_1\text{H}$ เป็น 7.01600 u, 4.00260 u และ 1.00794 u ตามลำดับ พลังงานที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยานี้เป็นตามข้อใด
1. ดูดพลังงาน 8.6 MeV
 2. คายพลังงาน 8.6 MeV
 3. ดูดพลังงาน 17.4 MeV
 4. คายพลังงาน 17.4 MeV
16. แสงความถี่ 7×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบบโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงาน 4.3×10^{-19} จูล อิเล็กตรอนที่หลุดจากผิว จะมีโมเมนตัมสูงสุดเท่าใด
1. $3.2 \times 10^{-19} \text{ kg.m s}^{-1}$
 2. $1.4 \times 10^{-20} \text{ kg.m s}^{-1}$
 3. $3.2 \times 10^{-20} \text{ kg.m s}^{-1}$
 4. $2.4 \times 10^{-25} \text{ kg.m s}^{-1}$
17. ผลบวกของเลขมวลและเลขอะตอม ของธาตุกัมมันตรังสี X มีค่าเท่ากับ 3.5 เท่าของเลขอะตอมของมัน และเมื่อธาตุนี้อาศัยตัวกลายเป็นธาตุ Y และอนุภาค α ปรากฏว่าผลต่างของเลขมวลและเลขอะตอมของธาตุ Y มีค่าเท่ากับ 127 จงหาว่าธาตุ X เป็นธาตุใด
1. ${}^{210}_{84}\text{Po}$
 2. ${}^{215}_{86}\text{Rn}$
 3. ${}^{220}_{88}\text{Ra}$
 4. ${}^{225}_{90}\text{Th}$
18. ธาตุคาร์บอนกัมมันตรังสี (${}^{14}_6\text{C}$) มีเวลาครึ่งชีวิตเท่ากับ 5600 ปี ถ้ามีสารนี้อยู่ 1 กรัม ก็นานเท่าใด จึงจะเหลือ ${}^{14}_6\text{C}$ อยู่ 0.125 กรัม
1. 18600 ปี
 2. 16800 ปี
 3. 18800 ปี
 4. 16600 ปี
19. ธาตุ X รวมกับอนุภาค α กลายเป็นธาตุกัมมันตรังสี Y ซึ่งสลายตัวให้เบต้าแล้วตัวมันกลายเป็นธาตุ Z ถ้าเลขมวลของธาตุ Z เป็น 2 เท่า ของเลขอะตอมของมัน ธาตุ X คือธาตุใด
1. ${}^{58}_{29}\text{Cu}$
 2. ${}^{62}_{30}\text{Zn}$
 3. ${}^{65}_{31}\text{Ga}$
 4. ${}^{68}_{32}\text{Ge}$

24.

ไอโซโทป	มวลอะตอม u
n	1.0087
${}^1_1\text{H}$	1.0078
${}^{11}_5\text{B}$	11.0093
${}^{11}_6\text{C}$	11.0114
${}^{12}_6\text{C}$	12.0000
${}^{13}_7\text{N}$	13.0057

จะต้องใช้พลังงานต่ำสุดกี่ MeV เพื่อแยกโปรตอน
1 ตัว ออกจาก ${}^{11}_6\text{C}$

1. 17.9
2. 15.9
3. 7.7
4. 1.9

25. เมื่อนำซากไม้โบราณ 6 กรัม มาวัดปริมาณรังสี ปรากฏว่ามีกัมมันตภาพเท่ากับไม้ที่มีชีวิต 2 กรัม ถ้าครึ่งชีวิตของ C-14 เป็น 5600 ปี แสดงว่าซากไม้มีอายุ

1. เกิน 16,800 ปี
2. อายุระหว่าง 11,200 – 16,800 ปี
3. อยู่ระหว่าง 5600 – 11,200 ปี
4. ไม่เกิน 5,600 ปี

26. ตะกั่วหนา 1 มิลลิเมตร สามารถกั้นรังสีแกมมาได้ 90% ถ้าใช้ตะกั่วหนา 3 มิลลิเมตร รังสีแกมมา จะทะลุออกไปได้กี่เปอร์เซ็นต์

1. 30
2. 3.3
3. 3.0
4. 0.1

27. ถ้าต้องการเปลี่ยนมวล 2 กิโลกรัม ให้เป็นพลังงานทั้งหมด จะได้พลังงาน

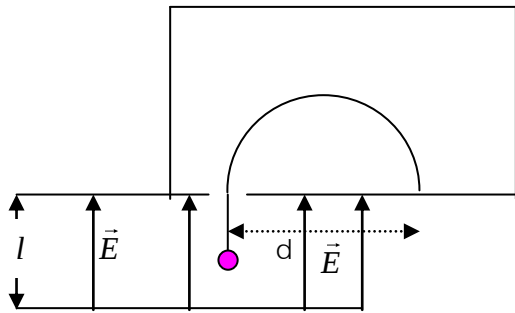
1. 9×10^{16} จูล
2. 9×10^{20} จูล
3. 18×10^{16} จูล
4. 18×10^{20} จูล

28. อนุภาคนิวตรอนเป็นอนุภาคที่ไม่เสถียร จะสลายตัวโดยมีเวลาครึ่งชีวิต = 12.8 นาที่ ถ้ามี
ลำอนุภาคนิวตรอนพลังงาน 5 อิเล็กตรอนโวลต์ ที่ค่าความเข้มค่าหนึ่งกำลังเคลื่อนที่อยู่ใน
แนวเส้นตรง จงหาระยะทาง (ในหน่วยกิโลเมตร) ที่อนุภาคนิวตรอนจะเคลื่อนที่ได้จากจุดเริ่มต้น
จนกระทั่งความเข้มของลำอนุภาคนิวตรอนลดลงครึ่งหนึ่ง

1. 13800
2. 23800
3. 33800
4. 43800

29. ในการหาอายุของวัตถุโบราณชิ้นหนึ่ง โดยการวัดปริมาณของคาร์บอน -14 ซึ่งมีครึ่งชีวิต 5,570 ปี พบว่าปริมาณของคาร์บอน -14 ที่เหลืออยู่ในปัจจุบันเท่ากับ $\frac{1}{8}$ เท่าของปริมาณที่มีอยู่ในตอนแรก วัตถุโบราณชิ้นนี้มีอายุเท่าไร
1. 11,140 ปี
 2. 16,710 ปี
 3. 22,280 ปี
 4. 44,560 ปี
30. ในการหาอายุของไวโอลินเก่าแก่ชิ้นหนึ่ง พบว่า อัตราส่วนของ $C-14$ ต่อ $C-12$ มีอยู่เพียง 12.5 % ของอัตราส่วน $C-14$ ต่อ $C-12$ ในไม้ที่มีชีวิตอยู่ จงหาว่า ไวโอลินคันนี้มีอายุกี่ปี กำหนด เวลาครึ่งชีวิตของ $C-14$ เท่ากับ 5,570 ปี
1. 16,710 ปี
 2. 11,140 ปี
 3. 7,520 ปี
 4. 5,570 ปี
31. เมื่อนำซากไม้โบราณ 6 กรัม มาวัดปริมาณรังสี ปรากฏว่ามีกัมมันตภาพเท่ากับไม้ที่มีชีวิต 2 กรัม ถ้าครึ่งชีวิตของ $C-14$ เป็น 5,600 ปี แสดงว่าซากไม้มีอายุ
1. เกิน 16,800 ปี
 2. อยู่ระหว่าง 11,200 – 16,800 ปี
 3. อยู่ระหว่าง 5,600 – 11,200 ปี
 4. ไม่เกิน 5,600 ปี
32. ปริมาณ $C-14$ ในกระดูกโบราณชิ้นหนึ่งมีอยู่เพียง 25 % ของปริมาณ $C-14$ ในกระดูกชนิดเดียวกันของสัตว์ที่เพิ่งเสียชีวิตใหม่ๆ และถ้าในการปฏิบัติอุตสาหกรรม ทำให้กัมมันตภาพจำเพาะ (Specific Activity) ของ $C-14$ ในสภาพแวดล้อมปัจจุบันลดลงจากปกติ 3 % จงหาว่า กระดูกโบราณชิ้นนี้จะมียุเท่าไร กำหนดเวลาครึ่งชีวิตของ $C-14$ เท่ากับ 5,570 ปี
1. 5,570 ปี
 2. น้อยกว่า 11,140 ปี
 3. 11,140 ปี
 4. มากกว่า 11,140 ปี
33. ไซโคลตรอนเป็นเครื่องเร่งอนุภาคโดยอาศัยแรงที่สนามแม่เหล็กกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็กในแนวตั้งฉาก ในการเร่งอนุภาคอัลฟา (${}^4_2\text{He}^{++}$) ให้มีพลังงาน 5 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ โดยใช้ไซโคลตรอนเครื่องหนึ่ง ปรากฏว่าต้องใช้สนามแม่เหล็กที่มีความเข้ม 1 เทสลา ถ้าจะใช้ไซโคลตรอนเครื่องนี้เร่งอนุภาคดิวเทรอน (${}^2_1\text{H}^+$) ให้มีพลังงาน 10 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ จะต้องใช้สนามแม่เหล็กที่มีความเข้มกี่เทสลา
1. 2.0 T
 2. 2.4 T
 3. 3.2 T
 4. 3.6 T

34. อนุภาคมวล m มีประจุ $+q$ ถูกเร่งให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งในแนวราบด้วยสนามไฟฟ้า



สม่ำเสมอ E เป็นระยะทาง l แล้วผ่านเข้าสู่บริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ B ซึ่งมีทิศตั้งฉากกับทิศทางของสนาม E ปรากฏว่า อนุภาคจะไปตกที่ระยะห่างจากจุดที่เข้าไปในสนามแม่เหล็กเป็นระยะ d

ดังรูป จงหาค่ามวลของอนุภาคนี้ โดยไม่ต้องคิดแรงโน้มถ่วงของโลก

1. $\frac{1}{2} \frac{qB^2 d^2}{El}$

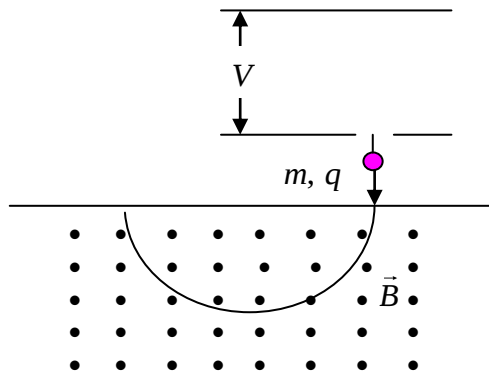
2. $\frac{1}{8} \frac{qB^2 l}{Ed^2}$

3. $\frac{1}{8} \frac{qB^2 d^2}{El}$

4. $\frac{1}{8} \frac{q^2 B^2 d^2}{El}$

35. คาร์บอนอะตอมมวล $12u$ เคลื่อนที่ผ่านความต่างศักย์ 2×10^3 โวลต์ ในเครื่อง

แมสสเปกโตรมิเตอร์ เข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กขนาด 0.3 เทสลา ถ้าประจุของคาร์บอน



อะตอมเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูლობังจหาระยะระหว่างจุดที่คาร์บอนอะตอมเข้าสู่สนามแม่เหล็กกับจุดที่ตกกระทบบนแผ่นฟิล์ม ($1u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

1. 0.74 เซนติเมตร

2. 1.48 เซนติเมตร

3. 7.4 เซนติเมตร

4. 14.8 เซนติเมตร

36. อนุภาคโปรตอนและดิวเทอรอน (มวลสองเท่าโปรตอน แต่ประจุเท่าอิเล็กตรอน) ถูกเร่งด้วยความต่างศักย์เท่ากัน ผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็กในทิศทางตั้งฉาก ถ้าโปรตอนมีวิถีโคจรเป็นเส้นโค้งรัศมี a วิถี โคจรของดิวเทอรอนมีเส้นผ่านศูนย์กลางตามข้อใด

1. $2\sqrt{2} a$

2. $\sqrt{2} a$

3. $a/4$

4. a

37. อนุภาค 3 ตัว ได้แก่ โปรตอน (${}^1_1\text{H}$), ดิวเทอรอน (${}^2_1\text{H}$) และอนุภาคแอลฟา (${}^4_2\text{He}$)

ถูกเร่งด้วยความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน วิ่งเข้าในบริเวณสนามแม่เหล็กขนาดสม่ำเสมอ โดยมีทิศทางการวิ่งตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก จงเปรียบเทียบรัศมีของวงโคจรของอนุภาคทั้งสามนี้

1. $R_{\text{ดิวเทอรอน}} = R_{\text{อนุภาคแอลฟา}} > R_{\text{โปรตอน}}$

2. $R_{\text{โปรตอน}} = R_{\text{ดิวเทอรอน}} < R_{\text{อนุภาคแอลฟา}}$

3. $R_{\text{โปรตอน}} < R_{\text{ดิวเทอรอน}} < R_{\text{อนุภาคแอลฟา}}$

4. $R_{\text{อนุภาคแอลฟา}} = R_{\text{โปรตอน}} > R_{\text{ดิวเทอรอน}}$

38. นิวเคลียสของธาตุชนิดหนึ่งมีขนาดรัศมีเป็น 1 ใน 3 ของธาตุ ^{189}Os จงเขียนสัญลักษณ์ทางนิวเคลียสของธาตุนี้
1. $x - 7$
 2. $x - 9$
 3. $x - 17$
 4. $x - 19$
39. เมื่อให้อนุภาคดิวเทรอนและอนุภาคแอลฟา ซึ่งมีสัญลักษณ์ ^2_1H และ ^4_2He ตามลำดับเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก $\vec{B}$ สนามเดียวกัน ในทิศทางตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กนั้น ถ้าอนุภาคทั้งสองมีพลังงานจลน์เท่ากัน อนุภาคทั้งสองจะเคลื่อนที่เป็นแนวโค้งรูปวงกลมที่มีรัศมีต่างกัน โดยมีลักษณะดังนี้
1. เคลื่อนที่เป็นวงกลมในทิศทางเดียวกัน แต่ดิวเทรอนมีรัศมีความโค้งมากกว่าแอลฟา
 2. เคลื่อนที่เป็นวงกลมในทิศทางเดียวกัน แต่ดิวเทรอนมีรัศมีความโค้งน้อยกว่าแอลฟา
 3. เคลื่อนที่เป็นวงกลมในทิศทางตรงข้ามกัน และดิวเทรอนมีรัศมีความโค้งน้อยกว่าแอลฟา
 4. เคลื่อนที่เป็นวงกลมในทิศทางตรงกันข้าม และดิวเทรอนมีรัศมีความโค้งมากกว่าแอลฟา
40. ในเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ มีอนุภาคที่ผ่านส่วนคัดเลือกความเร็วเข้าสู่ส่วนวิเคราะห์ 5 ชนิด คือ โปรตอน ดิวเทรอน ทริทอน ฮีเลียม -3 และแอลฟา ในส่วนวิเคราะห์ซึ่งมีสนามแม่เหล็กตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่ของอนุภาค ทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ตามแนวโค้งรูปวงกลม แนวการเคลื่อนที่ของอนุภาคใดอยู่ใกล้กับแนวการเคลื่อนที่ของโปรตอนที่สุด
1. ดิวเทรอน
 2. ทริทอน
 3. ฮีเลียม -3
 4. แอลฟา
41. ถัารัศมีของนิวเคลียสของธาตุไฮโดรเจนเป็น 1.4×10^{-15} เมตร รัศมีนิวเคลียสของธาตุ $^{27}_{13}\text{Al}$ จะเป็นกี่เมตร
1. 4.2×10^{-15} เมตร
 2. 5.6×10^{-15} เมตร
 3. 12.6×10^{-15} เมตร
 4. 27×10^{-15} เมตร
42. ธาตุไอโซโทปของ $^{224}_{88}\text{Ra}$ จะมีรัศมีเป็นกี่เท่าของธาตุไอโซโทปของ $^{28}_{11}\text{Na}$
1. 2 เท่า
 2. 3 เท่า
 3. 4 เท่า
 4. 5 เท่า
43. จงหาเลขมวลของนิวเคลียสซึ่งมีรัศมีเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของนิวเคลียส $^{27}_{13}\text{Al}$
1. 8
 2. 9
 3. 16
 4. 18

เฉลย ตอนที่ 25 และ 26 ออกอากาศ 17 และ 24 พฤศจิกายน 2557

ข้อ 1 = 3	ข้อ 2 = 2	ข้อ 3 = 1	ข้อ 4 = 3	ข้อ 5 = 2	ข้อ 6 = 2	ข้อ 7 = 2
ข้อ 8 = 3	ข้อ 9 = 1	ข้อ 10 = 2	ข้อ 11 = 2	ข้อ 12 = 3	ข้อ 13 = 4	ข้อ 14 = 3
ข้อ 15 = 4	ข้อ 16 = 4	ข้อ 17 = 2	ข้อ 18 = 2	ข้อ 19 = 2	ข้อ 20 = 4	ข้อ 21 = 4
ข้อ 22 = 2	ข้อ 23 = 4	ข้อ 24 = 2	ข้อ 25 = 3	ข้อ 26 = 4	ข้อ 27 = 3	ข้อ 28 = 2
ข้อ 29 = 2	ข้อ 30 = 1	ข้อ 31 = 3	ข้อ 32 = 4	ข้อ 33 = 1	ข้อ 34 = 3	ข้อ 35 = 4
ข้อ 36 = 1	ข้อ 37 = 1	ข้อ 38 = 1	ข้อ 39 = 1	ข้อ 40 = 3	ข้อ 41 = 1	ข้อ 42 = 1
ข้อ 43 = 1						