

ตะลุยโจทย์โควตา มช. ฟิสิกส์
บทที่ 20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชุด 2

1(มข 36) ข้อความต่อไปนี้เป็นข้อไหนถูก

1. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีแกมมา แต่น้อยกว่ารังสีเอ็กซ์
2. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีเอ็กซ์ แต่น้อยกว่ารังสีแอลฟา
3. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีแอลฟา แต่น้อยกว่ารังสีแกมมา
4. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีอื่นๆ ทุกชนิด

2(มข 48) รังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกันตามข้อใด

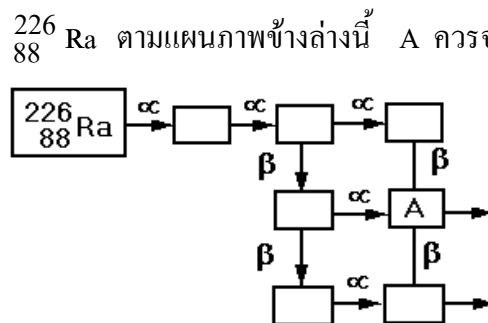
1. ต้นกำเนิดที่แตกต่างกัน โดยที่รังสีเอ็กซ์มาจากอะตอมและรังสีแกมมาจากนิวเคลียส
2. อำนาจการทะลุทะลวง โดยที่รังสีแกมมามีอำนาจการทะลุทะลวงสูงกว่า
3. ความยาวคลื่น โดยที่รังสีเอ็กซ์มีความยาวคลื่นมากกว่า
4. ถูกทุกข้อ

3(A-net 51) การจะตรวจหาว่ารังสีนิวเคลียร์เป็นแบบแอลฟา หรือบีตา หรือแกมมา จะต้องใช้อุปกรณ์แบบใดร่วมกับเครื่องตรวจจับกัมมันตรังสี

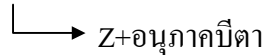
1. เครื่องกำเนิดแสงเลเซอร์
2. แผ่นโพลาไรซ์สองแผ่น
3. เกรตติงชนิด 500 เส้นต่อมิลลิเมตรขึ้นไป
4. แผ่นตะกั่ว แผ่นอะลูมิเนียม และแผ่นกระดาษ

4(มข 40) จากการสลายตัวของ ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ ตามแผนภาพข้างล่างนี้ A ควรจะเป็นอะตอมข้อใด

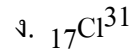
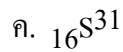
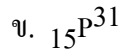
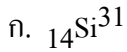
1. ${}_{84}^{214}\text{Po}$
2. ${}_{85}^{218}\text{At}$
3. ${}_{81}^{218}\text{Ti}$
4. ${}_{83}^{214}\text{Bi}$



5(มข 32) $X + \text{อนุภาคนิวตรอน} \rightarrow Y + \text{อนุภาคแอลฟา}$



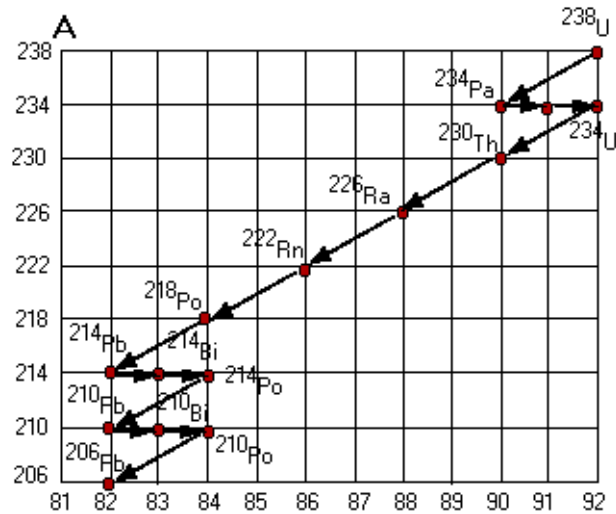
ถ้า Z ในปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้มีเลขมวลเป็น 2 เท่าของเลขอะตอม นิวเคลียสของธาตุ X คือ



6(มข 43) จากภาพอนุกรมการสลายตัวของ ${}^{238}\text{U}$ ดังรูปด้านล่าง ถ้า ${}^{222}\text{Rn}$ สลายตัวได้ ${}^{210}\text{Po}$ จะมีอนุภาคแอลฟาและ

บีตาถูกปล่อยออกมาเท่าใด

1. มีอนุภาคบีตา 3 ตัว
และอนุภาคแอลฟา 3 ตัว
2. มีอนุภาคบีตา 3 ตัว
และอนุภาคแอลฟา 4 ตัว
3. มีอนุภาคบีตา 4 ตัว
และอนุภาคแอลฟา 3 ตัว
4. มีอนุภาคบีตา 4 ตัว
และอนุภาคแอลฟา 4 ตัว



7(A-net 49) สารกัมมันตภาพรังสีเรเดียม-226 สลายตัวให้อนุภาคแอลฟาและแกมมาโดยมีครึ่งชีวิต 1620 ปี ถ้าเริ่มต้นเรเดียมนี้อยู่ 200 ไมโครกรัม ถามว่าเมื่อเวลาผ่านไป 4860 ปี จะเหลือเรเดียม-226 นี้อยู่กี่ไมโครกรัม

1. $67 \mu\text{g}$
2. $50 \mu\text{g}$
3. $25 \mu\text{g}$
4. $20 \mu\text{g}$

8(มข 48) ถ้ามีฟอสฟอรัส-32 ซึ่งมีครึ่งชีวิต 14 วัน อยู่เป็นจำนวน 0.5 โมล จงหาว่าจะต้องใช้เวลากี่วันจึงจะเหลือฟอสฟอรัส-32 อยู่ 2 กรัม

9(มข 35) ไอโซโทปกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่าครึ่งชีวิต 30 นาที อยากทราบว่าต้องใช้เวลากี่นาที จึงจะมีปริมาณลดลงเหลือเพียง $1/10$ ของปริมาณเมื่อตอนเริ่มต้น

10(En 31) ไอโซโทปของโซเดียม (${}^{24}_{11}\text{Na}$) มีครึ่งชีวิต 15 ชั่วโมง จงหาว่าเวลาผ่านไป 75 ชั่วโมง นิวเคลียสของไอโซโทปนี้จะสลายไปแล้วประมาณกี่เปอร์เซ็นต์ของจำนวนที่ตั้งต้น ถ้าตอนเริ่มแรกนิวเคลียสของไอโซโทปนี้มีค่า 5 คูรี

1. 75 %
2. 87.5 %
3. 94 %
4. 97 %

11(A-net 51) หลังเวลาผ่านไป n เท่าของเวลาครึ่งชีวิต จำนวนนิวเคลียสกัมมันตรังสีจะเหลืออยู่เป็นเท่าใดของจำนวนตั้งต้น

1. $(\frac{1}{2})^n$ 2. $(\frac{1}{n})^2$ 3. $\frac{1}{2n}$ 4. $\frac{1}{n}$

12(มข 45) พบว่าในธรรมชาติปัจจุบันนี้ อัตราส่วนระหว่างปริมาณของไอโซโทป ^{235}U ต่อ ^{238}U มีค่าเท่ากับ 0.0072 โดย ^{235}U มีค่าครึ่งชีวิต 7×10^8 ปี และ ^{238}U มีค่าครึ่งชีวิต 5×10^9 ปี แต่เชื่อกันว่าตอนกาเล็กซีเริ่มก่อตัวใหม่ๆ ไอโซโทปทั้งสองมีปริมาณเท่ากัน อายุของกาเล็กซีทางช้างเผือกเป็นกี่ปี (กำหนด $\ln 0.0072 = -5$)

1. 2.3×10^9 2. 4.5×10^9 3. 5.8×10^9 4. 8.1×10^9

13(มข 42) สารกัมมันตรังสี A มีค่ากัมมันตภาพในตอนเริ่มต้น 1.28 คูรี ขณะที่สารกัมมันตรังสี B มีค่ากัมมันตภาพอยู่ 160 มิลลิวูรี เมื่อเวลาผ่านไป 36 ชั่วโมง สารทั้ง 2 เหลือค่ากัมมันตภาพอยู่ 20 มิลลิวูรีเท่ากันจงหาอัตราส่วนของค่าคงที่ของการสลายของสาร A ต่อสาร B (λ_A / λ_B)

1. 0.5 2. 1 3. 2 4. 4

14(มข 41) ไอโซโทปของพลูโตเนียม ^{239}Pu มีเวลาครึ่งชีวิต 24 ปี สลายตัวโดยปลดปล่อยอนุภาคแอลฟา (^4_2He) ถ้าเริ่มต้นมี ^{239}Pu อยู่ 10 กรัม ถามว่าเมื่อเวลาผ่านไป 48 ปี จะมี ^4_2He ถูกปลดปล่อยออกมาคิดเป็นมวลกี่มิลลิกรัม

15(A-net 50) ธาตุโพลโลเนียม-210 สลายตัวด้วยเวลาครึ่งชีวิต 138 วัน ให้ตะกั่วและอนุภาคแอลฟาซึ่งเสถียรดังสมการ $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + ^4_2\text{He}$ ถ้าเดิมมีโพลโลเนียมอยู่ 8×10^{-4} โมล เมื่อทิ้งไว้นาน 276 วัน จะเกิดแก๊สฮีเลียมขึ้นกี่มิลลิกรัม

1. 1.2 mg 2. 1.6 mg 3. 2.4 mg 4. 4.8 mg

16(En 43/2) ในการทดลองทอดลูกเต๋า เพื่อเปรียบเทียบกับ การสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี นักเรียนคนหนึ่งใช้ลูกเต๋า 6 หน้า จำนวน 600 ลูก โดยแต้มสีไว้หน้าหนึ่งหน้าทุกลูก และหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกทุกครั้งทีทอด จงประมาณว่าหลังจากการทอดลูกเต๋ารั้งที่ 3 เมื่อหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกแล้ว น่าจะเหลือลูกเต๋ากี่ลูก

1. 250 ลูก 2. 300 ลูก 3. 350 ลูก 4. 400 ลูก

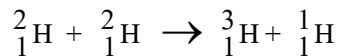
17(En 41) ในการทดลองอุปมาอุปไมยการทอดลูกเต๋ากับการสลายของธาตุกัมมันตรังสี โดยการโยนลูกเต๋แล้วคัดหน้าที่ไม่แต้มสีออกไป ถ้าลูกเต๋ามี 6 หน้า มีหน้าที่แต้มสี 2 หน้า

และมีจำนวน 90 ลูก จงหาว่าถ้าทำการโยนลูกเต๋าทันทีทั้งหมด 2 ครั้ง โดยสถิติจะเหลือจำนวนลูกเต๋าท่าใด

1. 10 ลูก 2. 30 ลูก 3. 40 ลูก 4. 56 ลูก

18(มข 50) จงคำนวณหาพลังงานยึดเหนี่ยวในหน่วย MeV ของ $^{17}_8\text{O}$ ถ้ามวลอะตอมของ $^{17}_8\text{O}$ เท่ากับ 16.9991 (ให้ใช้ $1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$)

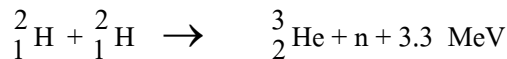
19(มข 49) จากปฏิกิริยาฟิวชันของดิวเทอรอนสองตัวเป็นทริทรอน ดังสมการ



จงคำนวณหาพลังงานนิวเคลียร์ของปฏิกิริยานี้ในหน่วย MeV

ให้ มวลอะตอม $^1_1\text{H} = 1.0078 \text{ u}$ มวลอะตอม $^2_1\text{H} = 2.0141 \text{ u}$
 มวลอะตอม $^3_1\text{H} = 3.0160 \text{ u}$ $1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$

20(มข 40) จากการคำนวณพบว่าในน้ำทะเล 1 ลิตร ประกอบด้วยโมเลกุลของน้ำ จำนวน 3.3×10^{23} และพบว่าในทุก ๆ 6600 โมเลกุล ของน้ำจะมีดิวทีเรียมอยู่ 1 อะตอม เมื่อนำดิวทีเรียม ทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำ 1 ลิตรนี้ มาหลอมละลายเป็นปฏิกิริยาฟิวชันดังสมการ



จะมีพลังงานปลดปล่อยออกมาทั้งหมดกี่เมกะจูล (MJ)

1. 0.48 2. 6.6 3. 13.2 4. 26.4

21(มข 38) เครื่องยนต์ที่มีกำลัง 1000 กิโลวัตต์ ใช้พลังงานจากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่มีประสิทธิภาพ 30% เครื่องหนึ่ง ถ้าใช้งานวันละ 12 ชั่วโมง ต้องใช้เชื้อเพลิงยูเรเนียม 235 วันละเท่าใด เมื่อการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ของยูเรเนียม 1 ครั้ง ให้พลังงานออกมา 200 MeV

22(มข 38) ปฏิกิริยานิวเคลียร์ $^{222}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + ^4_2\text{He}$ ให้พลังงานออกมา 4.74 MeV โดยที่ $^{222}_{86}\text{Rn}$ ไม่เคลื่อนที่ ถ้าให้อนุภาคอัลฟาจากปฏิกิริยานี้วิ่งตรงเข้าหานิวเคลียสของทองคำ อนุภาคอัลฟาจะเข้าไปใกล้นิวเคลียสของทองคำได้มากที่สุดเท่าใด (เลขอะตอมของทองคำเท่ากับ 79)

1. 1.0×10^{-14} เมตร 2. 2.0×10^{-14} เมตร
 3. 3.0×10^{-14} เมตร 4. 4.0×10^{-14} เมตร