วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ติวฟิสิกส์ O-Net

โดย

อ.ณัฐพล แซ่โง้ว

กัมมันตภาพรังสี แรงนิวเคลียร์และพลังงานนิวเคลียร์

นิวเคลียสและไอโซโทป

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ □□□✈✈✈

ไอโซโทป **คือ** _____

ไอโซโทน **คือ** _____

ไอโซบาร์ **คือ** _____

ไอโซอิเล็กทรอนิก **คือ** _____

1. ธาตุ $^{23}_{12}Z$ มีจำนวนอนุภาคตามข้อใด

   1. 12 โปรตอน 23 นิวตรอน
   2. 12 โปรตอน 12 อิเล็กตรอน
   3. 12 โปรตอน 11 นิวตรอน
   4. 23 โปรตอน 12 อิเล็กตรอน
   5. ถูกทั้ง 2 และ 3

2. ธาตุใดเป็นไอโซโทปกับธาตุ $^{32}_{15}A$

   1. $^{32}_{16}D$
   2. $^{32}_{15}D$
   3. $^{33}_{16}D$
   4. $^{34}_{15}D$
   5. $^{32}_{14}D$

3. ธาตุที่มี A และ B เป็นธาตุไอโซโทปกัน A มีจำนวนโปรตอนเท่ากับ 20 และมีมวลเท่ากับ 40 และ B มีจำนวนนิวตรอนมากกว่า A อยู่ 3 นิวตรอน ข้อใดเป็นสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ B

   1. $^{40}_{20}B$
   2. $^{43}_{20}B$
   3. $^{42}_{20}B$
   4. $^{42}_{25}B$
   5. $^{42}_{25}B$

4. ไอออนของธาตุ Y จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน เท่ากับ 15, 15, 14 ตามลำดับ ธาตุ Y มีสัญลักษณ์เป็นไปตามข้อใด

   1. $^{30}_{15}Y^{+}$
   2. $^{30}_{15}Y^{-}$
   3. $^{30}_{15}Y$
   4. $^{29}_{14}Y^{+}$
   5. $^{29}_{14}Y$

5. ถ้าสามารถดึง โปรตอน 2 ตัว นิวตรอน 2 ตัว และอิเล็กตรอน 3 ตัว ออกจากอะตอมของไนโตรเจน จะได้อนุภาคใด เป็นผลิตภัณฑ์ (ไนโตรเจนมีเลขมวล 14 และเลขอะตอม 7)

1. B^{+}
2. B^{-}
3. B^{2-}
4. B^{2+}
5. B

กัมมันตรังสี

รังสีแอลฟา คือ นิวเคลียสของฮีเลียม รังสี เบต้า คือ รังสีแกมมา คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

6. ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับรังสีแอลฟารังสีบีตาและรังสีแกมมา
   1. รังสีแอลฟามีประจุ +4
   2. รังสีแอลฟามีมวลมากที่สุดและอำนาจทะลุทะลวงผ่านสูงที่สุด
   3. รังสีบีตามีมวลน้อยที่สุดและอำนาจทะลุทะลวงผ่านต่ำที่สุด
   4. รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุด
   5. รังสีบีตามีประจุ +1

7. นิวเคลียสของเรเดียม-226 มีการสลายตัวดังสมการข้างล่าง X คืออะไร

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + X$$

1. รังสีแกมมา
2. อนุภาคบีตา
3. อนุภาคนิวตรอน
4. อนุภาคแอลฟา
5. ถูกทุกข้อ

8. จากสมการด้านล่าง นิวเคลียสของ Pb สลายตัวแล้วมีการปลดปล่อยรังสีชนิดใด และรังสีชนิดนี้เกิดการเปลี่ยนทิศในสนามแม่เหล็กหรือไม่

$$^{210}_{82}Pb \rightarrow {}^{210}_{83}Bi + Y$$

1. รังสีแกมมา ไม่เกิดการเปลี่ยนทิศเมื่อเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก เพราะเป็นประจุลบ
2. รังสีแกมมา ไม่เกิดการเปลี่ยนทิศเมื่อเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก เพราะไม่มีประจุไฟฟ้า
3. รังสีบีตา เกิดการเปลี่ยนทิศเมื่อเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก เพราะเป็นประจุลบ
4. รังสีบีตา ไม่เกิดการเปลี่ยนทิศเมื่อเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก เพราะเป็นประจุบวก
5. รังสีบีตา เกิดการเปลี่ยนทิศเมื่อเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก เพราะเป็นประจุบวก

9. รังสีในข้อใดที่มีอำนาจในการทะลุละลวงผ่านเนื้อสารได้น้อยที่สุด

1. รังสีแอลฟา
2. รังสีบีตา
3. รังสีแกมมา
4. รังสีเอกซ์
5. รังสีไมโครเวฟ

10. ถ้ารังสีแกมมาพุ่งเข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กซึ่งมีทิศตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของรังสีภายในสนามแม่เหล็ก ดังกล่าวรังสีแกมมามีแนวทางการเคลื่อนที่เป็นไปตามข้อใด

1. เบนไปด้านข้าง
2. เคลื่อนที่เป็นวงกลม
3. เคลื่อนที่ในแนวทางเดิม
4. ย้อนกลับทางเดิม
5. ไม่สามารถสรุปได้เพราะไม่ทราบทิศทางของสนามแม่เหล็ก

อัตราการสลายตัว

ไอโซโทปของธาตุที่ไม่เสถียรซึ่งจะสลายตัวโดยการปลดปล่อยรังสีออกมาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นธาตุใหม่ที่เสถียรกว่า รังสีที่แผ่ออกมาอาจเป็นรังสีแอลฟาเบตาหรือแกมมาขึ้นอยู่กับไอโซโทปแต่ละชนิดธาตุกัมมันตรังสีสามารถสลายตัว หรือแผ่รังสีได้เองตลอดเวลา**<u>อัตราการแผ่รังสีเป็นสมบัติเฉพาะตัวและมีค่าคงที่</u>**ไม่ขึ้นกับปัจจัยภายนอก

11. อัตราการสลายตัวของกลุ่มนิวเคลียสกัมมันตรังสี A ขึ้นกับอะไร

    1. อุณหภูมิ
    2. ความดัน
    3. ปริมาตร
    4. จำนวนนิวเคลียส A ที่มีอยู่
    4. อัตราเร็ว

12. สัญลักษณ์ดังรูปแทนอะไร

    1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยกังหันลม
    2. การเตือนว่ามีอันตรายจากกัมมันตรังสี
    3. การเตือนว่ามีอันตรายจากสารเคมี
    4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์
    5. ระวังสุนัขดุ

<u>ครึ่งชีวิต</u>

เป็นอัตราหรือปริมาณการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีโดยหมายถึงระยะเวลาที่ธาตุกัมมันตรังสีจำนวนหนึ่งสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของจำนวนเดิมทุกครั้งใช้เวลาเท่ากันเสมอ

13. ไอโซโทปกัมมันตรังสีของธาตุไอโอดีน-128 มีครึ่งชีวิต 25 นาที ถ้ามีไอโอดีน-128 ทั้งหมด 256 กรัม จะใช้เวลาเท่าไรจึงจะเหลือไอโอดีน-128 อยู่ 32 กรัม

    1. 50 นาที
    2. 1 ชั่วโมง 15 นาที
    3. 1 ชั่วโมง 40 นาที
    4. 3 ชั่วโมง 20 นาที
    5. 3 ชั่วโมง 40 นาที

14. นักโบราณคดีตรวจพบเรือไม้โบราณลำหนึ่งว่ามีอัตราส่วนของปริมาณ C-14 ต่อ C-12 เป็น 25% ของอัตราส่วนสำหรับสิ่งที่ยังมีชีวิตสันนิษฐานได้ว่าซากเรือนี้มีอายุประมาณกี่ปีกำหนดให้ครึ่งชีวิตของ C-14 เป็น 5,730 ปี

1. 2,865 ปี
2. 5,730 ปี
3. 11,460 ปี
4. 22,920 ปี
5. 28,920 ปี

15. ธาตุกัมมันตรังสีธรรมชาติ X มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 5,000 ปี นักธรณีวิทยาค้นพบซากของสัตว์โบราณที่มีปริมาณธาตุกัมมันตรังสี X เหลืออยู่เพียง 6.25% ของปริมาณเริ่มต้นสัตว์โบราณนี้มีชีวิตโดยประมาณเมื่อกี่ปีมาแล้ว

1. 10,000 ปี
2. 15,000 ปี
3. 20,000 ปี
4. 25,000 ปี
5. 30,000 ปี

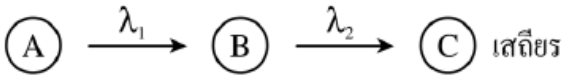
16. จำนวนอนุภาค N ของธาตุกัมมันตรังสีที่มีจำนวนเริ่มต้น N_0 และมีครึ่งชีวิต $T_{1/2}$ มีเวลา t ใดๆ สามารถเขียนได้เป็น $N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T1/2}}$ ถ้าเรานิยาม $T_{1/8}$ ว่าเป็นเวลาที่ธาตุกัมมันตรังสีใช้ในการสลายตัวจากจำนวนเริ่มต้นจนเหลือ $\frac{1}{8}$ ของจำนวนเริ่มต้น จงหาค่าของ $\frac{T_{1/8}}{T_{1/2}}$

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

17. เมื่อเวลาผ่านไป ครึ่งหนึ่งของค่าครึ่งชีวิต นิวเคลียสกัมมันตรังสีเหลือเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนิวเคลียสตั้งต้น

1. 13
2. 25
3. 61
4. 71
5. 7

18. สารกัมมันตรังสี A มีปริมาณตั้งต้น N_0 ค่อยๆสลายไปเป็น B ซึ่งสลายต่อไปเป็น C อีกต่อหนึ่งในที่สุดหลังจากเวลาผ่านไปนานเป็นอนันต์ จะมีสาร C อยู่เป็นประมาณเท่าไร (กำหนดว่า ปริมาณสาร C ตั้งต้นเป็น N_{0C})



1. N_{0C}
2. N_0
3. $N_{0C} + \frac{N_0}{2}$
4. $N_{0C} + N_0$
5. $\frac{1}{2}(N_{0C} + N_0)$

การทดลองการอุปมาอุปไมยโดยลูกเต๋า

จำนวนลูกเต๋า เปรียบเทียบกับ
จำนวนหน้าที่แต้มสี เปรียบเทียบกับ
จำนวนครั้งที่ทอดลูกเต๋า เปรียบเทียบกับ

19. ในกิจกรรมการทอดลูกเต๋าเพื่อจำลองสถานการณ์การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี นักเรียนทำการแต้มสีเพียงหนึ่งหน้าทอดลูกเต๋า และคัดลูกที่หงายหน้าที่แต้มสีออก ทำซ้ำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
    1. ทุกลูกมีโอกาสถูกคัดออกด้วยความน่าจะเป็นเท่าๆ กัน
    2. ทุกลูกเป็นอิสระต่อกัน
    3. จำนวนครั้งที่อดจนกระทั่งเหลือจำนวนลูกเต๋าเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนเริ่มต้นเทียบได้กับค่าครึ่งชีวิต
    4. ทุกลูกจะต้องถูกแต้มสี หน้าที่มีตัวเลขตัวเดียวกัน
    5. การทอดแต่ละครั้งจะเหลือจำนวนลูกเต๋าประมาณ 5 ใน 6 ของจำนวนลูกเต๋าก่อนทอด

ปฏิกิริยานิวเคลียร์

ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน	**ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน**
เกิดจากการรวมตัวของนิวเคลียสของอะตอมธาตุเบาให้กลายเป็นนิวเคลียสของอะตอมธาตุหนักพร้อมกับปลดปล่อยพลังงานออกมายังไม่สามารถทำให้ปฏิกิริยาเกิดต่อเนื่องและยาวนานได้	เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสของอะตอมธาตุหนักกลายเป็นอะตอมของธาตุเบา 2 ธาตุสามารถควบคุมปฏิกิริยาได้โดยการจำกัดจำนวนนิวตรอนโดยใช้แท่งแคดเมียมหรือแท่งโบรอนและมีมอเดอเรเตอร์ (ตัวควบคุมความเร็วของอิเล็กตรอน) เป็นน้ำหรือแกรไฟต์

20. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับนิวเคลียร์ฟิวชัน

1. เกิดที่อุณหภูมิต่ำ
2. ไม่สามารถทำให้เกิดบนโลกได้
3. เกิดจากนิวเคลียสของธาตุเบาหลอมรวมกันเป็นธาตุหนัก
4. เกิดจากการที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวออกเป็นธาตุเบา
5. เป็นปฏิกิริยาที่ใช้สร้างระเบิดอะตอม

21. ความพยายามที่จะหลอมรวมนิวเคลียสของดิวเทอเรียมและทริเทียม เพื่อให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน เป็นไปได้ยากเพราะเหตุใด

1. มีแรงนิวเคลียร์ที่ผลักนิวเคลียสทั้งสองไว้ให้ห่างออกจากกัน
2. มีแรงนิวเคลียร์ที่ดูดนิวเคลียสทั้งสองเข้าหากัน แต่ไม่เพียงพอ
3. แรงผลักทางไฟฟ้ามีค่าสูงมาก
4. แรงผลักทางไฟฟ้าและแรงนิวเคลียร์หักล้างกัน ทำให้ไม่เกิดแรงดูดระหว่างนิวเคลียส
5. แรงผลักทางไฟฟ้าและแรงนิวเคลียร์ต่างก็ผลักอนุภาคทั้งสองออกจากกัน

22. ข้อใดคือความหมายของปฏิกิริยาลูกโซ่ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน

1. ยูเรเนียม-235 มีการจัดเรียงตัวแบบลูกโซ่
2. ยูเรเนียม-235 สลายตัวแล้วให้ยูเรเนียม-235 ตัวใหม่
3. อนุภาคนิวตรอนจากฟิชชันอันหนึ่งสามารถทำให้เกิดฟิชชันอันใหม่ได้
4. อนุภาคนิวตรอนจากฟิชชันอันหนึ่งไปกระตุ้นอนุภาคนิวตรอนจากฟิชชันอีกอันหนึ่งได้
5. อนุภาคนิวตรอนและยูเรเนียม-235 มีการจัดเรียงเป็นสายยาวคล้ายโซ่ และถูกตัดขาดเป็นท่อนๆ ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน