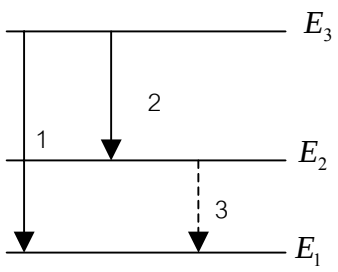
สรุปโจทย์ฟิสิกส์นิวเคลียร์

1. ในรูป แสดงแผนภาพของระดับพลังงานของอะตอมหนึ่ง พบว่า อะตอมจะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่น 200 nm. และ 300 nm. เมื่อมีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 1และ 2 ตามลำดับถ้ามีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 3 (เส้นประ) อะตอมนี้จะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่นเท่าใดออกมา



1. 100 nm
2. 400 nm
3. 500 nm
4. 600 nm

2. สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่ากัมมันตภาพ 256 คูรี พบว่าเวลาผ่านไป 6 นาที กัมมันตภาพลดลงเหลือ 32 คูรี จงหาครึ่งชีวิตและค่ากัมมันตภาพที่เหลืออยู่หลังจากเวลาผ่านไปอีก 8 นาที

1. 2 นาที 2 คูรี
2. 2 นาที 30 คูรี
3. 4 นาที 8 คูรี
4. 4 นาที 24 คูรี

3. โฟตอนของรังสีเอ็กซ์วิ่งในแนว +X เข้าชนนิวเคลียสของคาร์บอน มวล 2.0×10^{-26} กิโลกรัม ซึ่งอยู่นิ่ง ๆ พบว่า โฟตอนวิ่งกลับในทิศ -X ในขณะที่นิวเคลียสของคาร์บอน วิ่งออกไปในแนว +X ด้วยความเร็ว 300 เมตรต่อวินาที จงหาความยาวคลื่นของโฟตอนของรังสีเอ็กซ์ที่วิ่งเข้ามาชนในหน่วยนาโนเมตร

4. เมื่ออิเล็กตรอนถูกเร่งจากหยุดนิ่งด้วยความต่างศักย์ V_1 พบว่าความยาวคลื่น เดอ บรอยล์ ของอิเล็กตรอนมีค่าเป็น λ_1 ถ้าต้องการได้ความยาวคลื่น เดอ บรอยล์ เป็นครึ่งหนึ่งของค่าเดิมต้องปรับให้ความต่างศักย์มีค่าเป็นกี่เท่า V_1

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

5. รัศมีนิวเคลียสของ ^{238}U มีค่าประมาณเป็นกี่เท่าของรัศมีนิวเคลียสของ ^{4}He

1. 4
2. 8
3. 16
4. 60

6. จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ${}_1^2\mathrm{H} + \mathrm{X} \rightarrow {}_2^4\mathrm{He} + \mathrm{n}$ X ควรเป็นอนุภาคใด

1. อิเล็กตรอน
2. โปรตอน
3. ดิวเทอรอน
4. ทริทอน

7. โลหะ 3 ชนิดประกอบด้วย ซีเซียม (Cs) แบเรียม (Ba) และแคลเซียม (Ca) มีฟังก์ชันงานเป็น 1.8, 2.5 และ 3.2 อิเล็กตรอนโวลต์ตามลำดับ ถ้ามีแสงความยาวคลื่น 400 นาโนเมตร ตกกระทบบนโลหะทั้งสาม โลหะชนิดใดจะแสดงปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตรอน

1. Cs
2. Cs และ Ba
3. Cs, Ba และ Ca
4. ไม่เกิดเลย

8. ในเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ถ้าเปลี่ยนความยาวคลื่นของแสงที่ฉายลงบนผิวโลหะให้ลดลงจาก λ_A ไปเป็น λ_B (ทั้ง λ_A และ λ_B มีค่าน้อยกว่าความยาวคลื่นขีดเริ่ม) ความต่างศักย์หยุดยั้งจะเปลี่ยนจาก V_A ไปเป็น V_B ค่า $V_B - V_A$ เป็นเท่าใด

1. $\frac{hc}{e}\left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A\lambda_B}\right]$
2. $\frac{hc}{e}\left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_B^2}\right]$
3. $\frac{hc}{e}\left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{2\lambda_A\lambda_B}\right]$
4. $\frac{hc}{e}\left[\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A^2}\right]$

9. ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ ${}^{7}_{3}\mathrm{Li}(p,\alpha){}^{4}_{2}\mathrm{He}$ จะคายหรือดูดกลืนพลังงานเป็นจำนวนเท่าใด (กำหนดให้ มวลของลิเธียม –7 เท่ากับ 7.0160 u มวลของโปรตอนเท่ากับ 1.0078 u มวลของอนุภาคแอลฟา เท่ากับ 4.0026 u และมวล 1 u เทียบเท่ากับ พลังงาน 930 MeV)

1. คาย 17 MeV
2. คาย 4 MeV
3. ดูดกลืน 17 MeV
4. ดูดกลืน 4 MeV

10. โฟตอนของคลื่นใดต่อไปนี้ ที่มีโมเมนตัมมากที่สุด

1. คลื่นวิทยุ
2. คลื่นไมโครเวฟ
3. คลื่น UV
4. X – rays

11. ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเลคตรอน นักเรียนคนหนึ่งใช้แสงความเข้ม 1 w/m^2 และมีความถี่ f_1 ปรากฏว่าเกิดโฟโตอิเลคตรอน n ตัวในเวลา 1 วินาที นักเรียนคนที่ 2 ใช้แสงความเข้ม 2 w/m^2 และมีความถี่ f_2 ฉายลงบนผิวโลหะเดียวกับคนที่ 1 จะเกิดโฟโตอิเลคตรอนกี่ตัวใน 1 วินาที

1. 2n
2. $2nf_1 / f_2$
3. $2nf_2 / f_1$
4. $Nf_1/2f_2$

12. อะตอมไฮโดรเจนที่ภาวะพื้น (ground state) จะไม่ดูดกลืนโฟตอนค่าใด

ก 10.2 eV ข 12.1 eV ค 12.5 eV ง 12.75 eV

1. ก, ข และ ง
2. ข, ค และ ง
3. ก และ ค
4. ค เท่านั้น

13. นาย ก เก็บสารกัมมันตรังสีได้แห่งหนึ่ง นำไปวัดกัมมันตภาพรังสีเครื่องอ่านได้ 168,000 Bq เมื่อเก็บไว้ 200 วัน แล้วนำมาวัดกัมมันภาพรังสี เครื่องอ่านได้ 5,250 Bq ความน่าจะเป็นที่แต่ละนิวเคลียสของสารนี้

จะสลายตัวมีค่าเท่าไร

1. $2 \times 10^{-7}\ s^{-1}$
2. $3 \times 10^{-7}\ s^{-1}$
3. $4 \times 10^{-7}\ s^{-1}$
4. $5 \times 10^{-7}\ s^{-1}$

14. ธาตุ ${}^{36}A$, ${}^{50}B$, ${}^{12}C$, ${}^{140}D$ มีพลังงานยึดเหนี่ยว 50, 100, 60 และ 160 MeV ตามลำดับ ธาตุใดมีเสถียรภาพมาก

ที่สุด

1. A 2. B 3. C 4. D

15. ในการสลายตัวต่อ ๆ กันของธาตุกัมมันตรังสี โดยเริ่มจาก $^{238}_{92}U$ เมื่อสลายให้อนุภาคทั้งหมดเป็น 2α , $2\beta^-$ และ 2γ จะทำให้ได้นิวเคลียสใหม่ มีจำนวนโปรตอนและจำนวนนิวตรอนเท่าใด

1. จำนวนโปรตอน 88 จำนวนนิวตรอน 140 2. จำนวนโปรตอน 90 จำนวนนิวตรอน 140
3. จำนวนโปรตอน 88 จำนวนนิวตรอน 142 4. จำนวนโปรตอน 90 จำนวนนิวตรอน 142

16. ถ้าธาตุ X มีจำนวนอะตอมเป็น 2 เท่าของธาตุ Y แต่มีกัมมันตภาพเป็น 3 เท่าของธาตุ Y ครึ่งชีวิตของธาตุ X จะเป็นกี่เท่าของธาตุ Y

1. $\frac{1}{6}$ เท่า 2. $\frac{2}{3}$ เท่า 3. $\frac{3}{2}$ เท่า 4. 6 เท่า

17. กำหนดให้ฟังก์ชันงานของโลหะชนิดหนึ่งเป็น 4.80 eV จะต้องฉายแสงที่มีความยาวคลื่นเท่าใดในหน่วยนาโนเมตร จึงจะทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากขั้วแคโทดที่ทำจากโลหะดังกล่าวแล้วสามารถไปถึงขั้วอาโนดได้พอดี เมื่อศักย์ไฟฟ้าที่อาโนดต่ำกว่าคาโทดเท่ากับ 1.80 V

18. ในแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ฮีเลียม-นีออน ถ้าอะตอมนีออนเปลี่ยนสถานะจากชั้น 5s ซึ่งมีระดับพลังงาน 20.66 eV ลงมายังชั้น 3d พร้อม ๆ กับคายโฟตอนที่มีความยาวคลื่น 632.8 นาโนเมตร ระดับพลังงานของอะตอมนีออนในชั้น 3d มีค่าประมาณเท่าไร (โดยที่ระดับพลังงานในชั้นต่าง ๆ คิด เปรียบเทียบจากระดับพลังงานในชั้นต่ำสุด)

1. 15.8 eV 2. 16.6 eV 3. 17.6 eV 4. 18.7 eV

19. โฟตอนตัวหนึ่งตกกระทบผิวแพลทินัมซึ่งมีค่าฟังก์ชันงาน 5.6 eV ทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากผิวออกมาด้วยพลังงานจลน์สูงสุด 1.2 eV ถ้าเราให้โฟตอนตัวเดียวกันนี้ไปตกกระทบผิวเงินซึ่งมีค่าฟังก์ชันงาน 4.7 eV จะต้องใช้ความต่างศักย์กี่โวลต์ เพื่อที่จะทำให้อิเล็กตรอนที่หลุดจากผิวหยุด

1. 2.1 V 2. 4.4 V 3. 6.8 V 4. 11.5 V

20. โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแห่งหนึ่งเผาน้ำมันเตา 1 ตันได้ความร้อน 1.5 ล้านกิโลแครอรี อยากทราบว่าจะต้องใช้ยูเรเนียม -235 กี่มิลลิกรัม ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันจึงจะได้ความร้อนที่มีปริมาณเท่ากับความร้อนที่เกิดจากน้ำมันเตานี้ สมมติว่ามวลของยูเรเนียม -235 หายไป 0.1% ของมวลเดิมในปฏิกิริยา (กำหนดให้ 1 กิโลแครอรี = 4.2 กิโลจูล)

1. 14 มิลลิกรัม 2. 42 มิลลิกรัม 3. 70 มิลลิกรัม 4. 140 มิลลิกรัม

21. จากธาตุไอโซโทปของยูเรเนียม $^{238}_{92}U$ สลายตัวแบบอนุกรมได้อนุภาคแอลฟารวม 8 ตัว และอนุภาค บีตาลบรวม 6 ตัว และได้ไอโซโทปของธาตุใหม่อีก 1 ตัว อยากทราบว่าไอโซโทปของธาตุใหม่มี เลขมวลและเลขอะตอมตรงกับข้อใด

1. 91, 234 2. 92, 206 3. 234, 91 4. 206, 82

22. คนไข้คนหนึ่งต้องการได้รับรังสีแกมมาจากโคบอลต์ -60 แต่ปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้มีมากเกินไปจึงนำแผ่นตะกั่วมากั้น จะต้องใช้แผ่นตะกั่ว 3 แผ่นมากั้น จึงจะได้ปริมาณรังสีแกมมาที่พอดี ถ้าตะกั่ว 1 แผ่น

สามารถกั้นรังสีแกมมาไม่ให้ผ่านมาได้ 90% อยากทราบว่าปริมาณรังสีแกมมาที่ออกมาได้พอดีจะคิดเป็นกี่เปอร์เซนต์ของปริมาณเดิม

1. 0.01% 2. 0.1% 3. 3% 4. 30%

23. ธาตุไอโซโทปของ $^{224}_{88}Ra$ จะมีรัศมีเป็นกี่เท่าของธาตุไอโซโทปของ $^{28}_{11}Na$

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

24. สเปกตรัมเส้นสว่างของอะตอมไฮโดรเจน เส้นสว่างลำดับแรกที่เราเห็นชัดเจนมีความยาวคลื่นมากที่สุดคือ 656 นาโนเมตร ในอนุกรมของบัลเมอร์เส้นสว่างลำดับที่สองจะมีความยาวคลื่นประมาณเท่าไร (ตอบเป็นจำนวนเต็มในหน่วย nm)

28. **รังสีแอลฟาเคลื่อนที่เฉียดนิวเคลียสของทองคำ พลังงานจลน์ของรังสีแอลฟา ณ ตำแหน่งที่เข้าใกล้นิวเคลียสของทองคำมากที่สุด มีค่า**

1. **ศูนย์** 2. **มากที่สุด** 3. **เท่าเดิม** 4. **น้อยที่สุด**

29. **ความยาวคลื่นเดอบรอยล์ของอิเล็กตรอนเท่ากับ 0.10 นาโนเมตร พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนมีค่าเท่าไร**

1. 2.4×10^{-17} j 2. 4.8×10^{-17} j 3. 2.0×10^{-16} j 4. 1.0×10^{-15} j

30. **ธาตุ A สลายเป็นธาตุ B โดยปล่อยรังสี เบตา ลบออกมา ธาตุทั้งสองจะมีจำนวนใดเท่ากัน**

1. **นิวตรอน** 2. **โปรตอน**
3. **ผลรวมของนิวตรอนและโปรตอน** 4. **ผลต่างของนิวตรอนและโปรตอน**