**15 bài tập trắc nghiệm hạt nhân nguyên tử - Mức độ 4: Vận dụng cao (Có lời giải chi tiết)**

**Câu 1.** Cho chùm nơtron bắn phá đồng vị bền  ta thu được đồng vị phóng xạ . Đồng vị phóng xạ  có chu trì bán rã T = 2,5h và phát xạ ra tia . Sau quá trình bắn phá bằng nơtron kết thúc người ta thấy trong mẫu trên tỉ số giữa số nguyên tử  và số nguyên tử  bằng 10-10. Sau 10 giờ tiếp đó thì tỉ số giữa nguyên tử của hai loại hạt trên là

 **A.** 3,125.10-12. **B.** 6,25.10-12. **C.** 2,5.10-11. **D.** 1,25.10-11.

**Câu 2.** Hạt nhân X phóng xạ α để tạo thành hạt nhân Y bền theo phương trình . Người tanghiên cứu một mẫu chất, sự phụ thuộc của số hạt nhân X(NX) và số hạt nhân Y( NY) trong mẫu chất đó theo thời gian đo được như trên đồ thị.Hạt nhân X có chu kỳ bán rã bằng



 **A.** 16 ngày **B.** 12 ngày **C.** 10 ngày **D.** 8 ngày

**Câu 3.** Cho phản ứng hạt nhân . Hạt Li đứng yên,nơtron có động năng 2MeV. Hạt α và hạt nhân H bay ra theo các hướng hợp với hướng tới của nơtron những góc tương ứng bằng 150 và 300. Bỏ qua búc xạ gamma. Lấy tỉ số khối lượng các hạt bằng tỉ số giữa các số khối của chúng. Phản ứng thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

 **A.** Thu 4,8MeV **B.** Tỏa 4,8MeV **C.** Thu 1,66MeV **D.** Tỏa 1,66MeV

**Câu 4.** Tàu ngầm hạt nhân là một loại tàu ngầm vận hành nhờ sử dụng năng lượng của phản ứnghạt nhân. Nguyên liệu thường dùng là U235. Mỗi phân hạch của hạt nhân U235 tỏa ra năng lượng trung bình là 200 MeV. Hiệu suất của lò phản ứng là 25%. Nếu công suất của lò là 400 MW thì khối lượng U235 cần dùng trong một ngày xấp xỉ bằng

 **A.** 1,75 kg. **B.** 2,59 kg. **C.** 1,69 kg. **D.** 2,67 kg.

**Câu 5.** Tính chu kì bán rã T của một chất phóng xạ, cho biết tại thời điểm t1, tỉ số giữa hạt con và hạt mẹ là 7, tại thời điểm t2 sau t1 414 ngày thì tỉ số đó là 63.

 **A.** 126 ngày. **B.** 138 ngày **C.** 207 ngày **D.** 552 ngày.

**Câu 6.** Dùng một proton có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α. Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của hạt proton và có động năng 4,0 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng

 **A.** 1,145 MeV **B.** 2,125 MeV **C.** 4,225 MeV **D.** 3,125 MeV

**Câu 7.** Pôlôni84210Polà chất phóng xạ α. Ban đầu có một mẫu nguyên chất. Khối lượngtrong mẫu ở các thời điểm t = t0, t = t0 + 2∆t và t = t0 + 3∆t (∆t > 0) có giá trị lần lượt là m0, 8 g và 1 g. Giá trị của m0 là

 **A.** 64 g. **B.** 256 g. **C.** 512 g. **D.** 128 g.

**Câu 8.** Dùng hạt α có động năng 5,00 MeV bắn vào hạt nhân   đứng yên gây ra phản ứng:  Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân X bay ra theo hướng lệch với hướng chuyển động của hạt  một góc lớn nhất thì động năng của hạt  có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

 **A.** 2,96 MeV. **B.** 2,58 MeV. **C.** 2,75 MeV. **D.** 2,43 MeV.

**Câu 9.** Dùng hạt α có động năng 5,50 MeV bắn vào h ạt nhân  đứng yên gây ra phản ứng:  Phản ứng này thu năng lượng 2,64 MeV và không kèm theo b ức x ạ gamma. Lấ y khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân X bay ra theo hướng lệ ch với hướng chuyển động của hạt một góc lớn nhất thì động năng của hạt nơtron α gần nhất với giá trị nào sau đây?

 **A.** 1,83 MeV. **B.** 2,19 MeV. **C.** 1,95 MeV. **D.** 2,07 MeV.

**Câu 10.** Hạt nhân X phóng xạ β và biến đổi thành hạt nhân bền Y. Ban đầu (t = 0) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Tại các thời điểm t = t 0 (năm) và t = t0 + 24,6 (năm), tỉ số giữa số hạt nhân X còn lại trong mẫu và số hạt nhân Y đã sinh ra có giá trị lần lượt là và . Chu kì bán rã của chất X là

 **A.** 10,3 năm. **B.** 12,3 năm. **C.** 56,7 năm. **D.** 24,6 năm.

**Câu 11.** Dùng hạt α có động năng 5,50 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên gây ra phản ứng: Phản ứng này thu năng lượng 2,64 MeV và không kèm theo b ức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân X bay ra theo hướng lệch với hướng chuyển động của hạt α một góc lớn nhất thì động năng của hạt X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

 **A.** 0,8 MeV. **B.** 0,5 MeV. **C.** 0,6 MeV. **D.** 0,7 MeV.

**Câu 12.** Chất phóng xạ pôlôni phát ra tia α và biến đổi thành chì  Gọi chu kì bán rã của pôlôni là T. Ban đầu (t = 0) có một mẫu  nguyên chất. Trong kho ảng thời gian từ t = 0 đến t =2T, có 126 mg  trong mẫu bị phân rã. Lấy khối lượng nguyên tử tính theo đơn vị u bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó. Trong khoảng thời gian từ t = 2T đến t = 3T, lượng được tạo thành trong mẫu có khối lượng là

 **A.** 10,5 mg. **B.** 20,6 mg. **C.** 41,2 mg. **D.** 61,8 mg.

**Câu 13.** Chất phóng xạ pôlôni phát ra tia α và biến đổi thành chì . Gọi chu kì bán rã của pôlôni là T. Ban đ ầu (t = 0) có một mẫu nguyên chất. Trong kho ảng thời gian từ t = 0 đến t = 2T, có 63 mg trong mẫu bị phân rã. Lấy khối lượng nguyên tử tính theo đơn vị u bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó. Trong khoảng thời gian từ t = 2T đến t = 3T, lượng được tạo thành trong mẫu có khối lượng là

 **A.** 72,1 mg. **B.** 5,25 mg. **C.** 73,5 mg. **D.** 10,3 mg.

**Câu 14.** Dùng hạt α có động năng 5,00 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên gây ra phản ứng:  Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân X bay ra theo hướng lệch với hướng chuyển động của hạt α một góc lớn nhất thì động năng của hạt X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

 **A.** 0,62 MeV. **B.** 0,92 MeV. **C.** 0,82 MeV. **D.** 0,72 MeV.

**Câu 15.** Cho phản ứng phân hạch của Urani 235:  Biết khối lượng các hạt nhân: mU = 234,99u; m Mo = 94,88u; m La = 138,87u; mn = 1,0087u. Hỏi năng lượng tỏa ra khi 1 gam U phân hạch hết sẽ tương đương với năng lượng sinh ra khi đốt cháy bao nhiêu kg x ăng? Biết rằng mỗi kg xăng cháy h ết tỏa năng lượng 46.10 J.

 **A.** 20kg **B.** 1720kg **C.** 1820kg **D.** 1920Kg

**HƯỚNG DẪN ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI CHI TIẾT**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.B** | **2.C** | **3.D**  | **4.C** | **5.B** | **6.C** | **7.C** | **8.A** |
| **9.B** | **10.B** | **11.C** | **12.B** | **13.D** | **14.B**  | **15.D** |  |

**Câu 1**

**Phương pháp:** Áp dụng định luật phóng x ạ ánh sáng

**Cách giải:**Đáp án B

Số nguyên tử sau khi ngừng quá trình bắn phá là không thay đổi,chỉ có số nguyên tử phóng xạ thay đổi theo thời gian.Ngay khi quá trình bắn phá kết thúc (t = 0), số nguyên tử

  là , số nguyên tử  là N0, ta có ta có Sau t = 10h = 4T, số nguyên tử còn lại là



**Câu 2**

**Phương pháp:**S ố hạt nhân còn lại và bị phân rã :

Số hạt nhân mẹ bị phân rã bằng số hạt nhân con tạo thành

**Cách giải**

Tại thời điểm t = 0 ta có:

Mà tại t = 6,78s có :

Mà tại t = 6,78s có:

(ngày)

**Câu 3**

**Phương pháp:**sử dụng định luật bảo toàn động lượng và định lý sin trong tam giác

**Cách giải:**Phương trình phản ứng là:

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng, ta v ẽ được giản đồ vecto động lượng của phản ứng là:

Áp dụng định lý hàm số sin trong tam giác ta có:







Năng lượng thu vào 

**Câu 4**

**Phương pháp:**S ử du ̣ng công thức liên hệ giữa số hạt và khối lượng N = (m/A)NA

Hiệu suất: H = P ci/Ptp

**Cách giải:**

+ Năng lượng hạt nhân của lò phản ứng cung cấp cho tàu ngầm vận hành trong một ngày: W=P.t= 400.106 .86400 = 3,456.1013J

+ Do hiệu suất của lò đạt 25% nên năng lượng của mỗi phân hạch cung cấp là:

+ Số phân hạch cần xảy ra để có năng lượng W là:

+ Cứ một phân hạch cần 1 hạt U235 => số hạt U235 dùng trong 1 ngày là: N = 4,32.1024 hạt

+ Lại có: 

Chọn C

**Câu 5**

**Phương pháp:**

Số hạt nhân con tạo thành bằng số hạt nhân me ̣bi ̣phân rã

Số hạt nhân còn lại: N = N0.2-t/T

Số hạt nhân bi ̣phân rã : N = N0(1 – 2-t/T)

**Cách giải:**

+ Tại thời điểm ta có: (1)



+ Tại thời điểm  ta có



Thay (1) vào (2) ta được:

Ngày

Chọn B

**Câu 6**

**Phươn g pháp:**

Sử dụng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích để viết phương trình phản ứng.

Sử dụng định luật bảo toàn động lượng trong phản ứng hạt nhân.

Công thức liên hê ̣giữa động lượng và động năng: p 2 = 2mK

Công thức tính năng lượng toả ra của phản ứng: ∆E = (mt – ms)c2 = Ks - Kt

(Kt, Ks lần lượt là tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng)

**Cách giải**

+ PT phản ứng: 

+ Theo định luật bảo toàn động lượng ta có: => ta biểu diễn bằng hình vẽ sau:



Từ hình vẽ ta có: 

Mà : 

Năng lượng tỏa ra của phản ứng : 

Chọn B

**Câu 7**

**Cách giải:** Đáp án C

Theo đề sau thời gian Dt khối lượng Pôlôni giảm từ 8g xuống còn 1g:

Ta có: 

**Câu 8**

**Cách giải:** Đáp án A

Ta có ;Vẽ giản đồ véc tơ ; gọi b là góc hợp bởi hướng lệch của hạt X so với hướng chuyển động của hạt α ta có



Để b đạt giá trị lớn nhất khi KX = 0,9MeV =>KH = 2,89 MeV

**Câu 9**

**Phươn g pháp:** Áp dụng định luật bảo toàn động năng và động lượng

**Cách giải:** Đáp án B

Ta có ; Vẽ giản đồ véc tơ ; gọi b là góc hợp bởi hướng lệch của hạt X so với hướng chuyển động của hạt α ta có



Để b đạt giá trị lớn nhất khi KX = 0,61742MeV =>kn=2,243 MeV

**Câu 10**

**Cách giải:**

Đáp án B

Chu kì bán rã của chất X là



**Câu 11**

**Phươn g pháp:**

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và động năng.

**Cách giải:** Đáp án C

Ta có ; Vẽ giản đồ véc tơ gọi b là góc hợp bởi hướng lệch của hạt X so với hướng chuyển động của hạt α ta có



Để b đạt giá trị lớn nhất khi KX = 0,617MeV

**Câu 12**

**Cách giải:** Đáp án B

Ta có

; thời điểm t=2T ta có  số hạt Po bị phân rã trong thời gian từ 2T đến 3T là 

**Câu 13**

**Cách giải:** Đáp án D

 ; thời điểm t=2T ta có số hạt Po bị phân rã trong thời

gian từ 2T đến 3T là

**Câu 14**

**Cách giải:** Đáp án B

Ta có ; Vẽ giản đồ véc tơ ; gọi b là góc hợp bởi hướng lệch của hạt X so với hướng chuyển động của hạt α ta có

Để b đạt giá trị lớn nhất khi KX = 0,9MeV

**Câu 15**

**Phươn g pháp:**

Công thức tính năng lượng toả ra của phản ứng: ∆E = (mt – ms)c2

(mt, ms lần lượt là tổng khối lượng của các hạt trước và sau phản ứng)

 Công thức liên hê ̣giữa số hạt và khối lượng: N = (m/A)NA

**Cách giải:** Năng lượng toả ra khi 1 hạt U phân hạch là :



1g U235 chứa: hạt

=> 1 gam U phân hạch hết toả năng lượng:

=> Lượng xăng cần sử dụng là: 

Chọn D