**VẬT LÝ HẠT NHÂN**

**+ CẤU TẠO +**

**+ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN +**

**A. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO CỦA HẠT NHÂN**

- Theo mô hình nguyên tử Rutherford: Hạt nhân tích điện dương bằng (Z là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn), kích thước của hạt nhân rất nhỏ, nhỏ hơn kích thước của nguyên tử khoảng  lần

**I. Cấu tạo hạt nhân:**

- Hạt nhân được cấu tạo thành bởi hai loại hạt là proton và notron, hai loại hạt này có tên chung là nucleon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hạt** | **Điện tích** | **Khối lượng** |
| **Proton** |  | kg |
| **Notron** | 0 | kg |

- Số proton của hạt nhân bằng Z, với Z là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn; Z gọi là nguyên tử số

- Tổng số nucleon trong môt hạt nhân được kí hiệu là A. A gọi là số khối. Kết quả, số notron trong hạt nhân là 

- Một hạt nhân X có nguyên tử số Z và số khối A được kí hiệu: 

- Các hạt nhân có cùng nguyên tử số Z nhưng khác số khối A được gọi là các hạt nhân đồng vị

- Hạt nhân được xem như một hình cầu có bán kính R phụ thuộc vào số khối A được cho bởi công thức

 với m

**II. Khối lượng hạt nhân**

**1. Đơn vị khối lượng nguyên tử:**

- Đơn vị u có giá trị bằng  khối lượng nguyên tử của đồng vị , cụ thể là:

kg

- Khối lượng của một nucleon xấp xỉ bằng 1u

**2. Khối lượng và năng lượng:**

- Theo thuyết tương đối của Anhxtanh một vật có khối lượng m cũng có một năng lượng E tương ứng và ngược lại:



- Năng lượng (tính ra đơn vị eV) tương ứng với khối lượng 1u được xác định:

MeV

- Cũng theo thuyết tương đối, một vật có khối lượng m0 khi đang ở trạng thái nghỉ thì khi chuyển động với tốc độ v, khối lượng sẽ tăng lên thành m với



- Năng lượng toàn phần E bao gồm năng lượng nghỉ và động năng của hạt

 với  và 

Động năng của hạt 

**B. ĐỘ HỤT KHỐI, NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT HẠT NHÂN:**

**I. Độ hụt khối:**

- Khối lượng của một hạt nhân luôn luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nucleon tạo thành hạt nhân đó

Độ chênh lệch hai khối lượng đó gọi là độ hụt khối của hạt nhân, kí hiệu là Δm:



**II. Năng lượng liên kết**

- Năng lượng liên kết hạt nhân là năng lượng tỏa ra khi tổng hợp các nucleon riêng lẻ thành một hạt nhân hoặc năng lượng thu vào để phá vỡ một hạt nhân thành các nucleon riêng lẻ



- Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính trên mỗi nucleon có trong hạt nhân



**C. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN**

**1. Định nghĩa và đặc tính**

Thực nghiệm chứng tỏ rằng, các hạt nhân có thể tương tác với nhau và biến thành những hạt nhân khác – những quá trình như vậy được gọi là phản ứng hạt nhân. Phản ứng hạt nhân được chia thành hai loại

**a. Phản ứng hạt nhân tự phát:**

- Quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác

**b. Phản ứng hạt nhân kích thích:**

- Quá trình các hạt nhân tương tác với nhau tạo ra các hạt nhân khác

**2. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân**

Xét phản ứng hạt nhân 

**+** Định luật bảo toàn điện tích:



+ Định luật bảo toàn số khối (số nucleon):



+ Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:



Với năng lượng toàn phần là tổng của năng lượng nghỉ và động năng của hạt:



+ Định luật bảo toàn động lượng:



Mối liên hệ giữa động năng và động lượng:

**3. Năng lượng tỏa ra hay thu vào trong phản ứng hạt nhân:**



Nếu:  phản ứng tỏa năng lượng

  phản ứng thu năng lượng

Một số hạt nhân thường gặp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên gọi** | **Kí hiệu** | **Công thức** | **Chi chú** |
| **Prôtôn** | p |  | Hyđrô nhẹ |
| **Đơteri** | D |  | Hyđrô nặng |
| **Triti** | T |  | Hyđrô siêu nặng |
| **Anpha** |  |  | Hạt nhân Hê li |
| **Bêta trừ** |  |  | Electron |
| **Bêta cộng** |  |  | Poozitrôn(Phản hạt của electron) |
| **Nơtrôn** | n |  | Không mang điện |

**B. PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH**

**1. Phản ứng phân hạch là gì?**

- Phân hạch là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn

**2. Phản ứng phân hạch kích thích:**

- Các nhà khoa học đã tính toán rằng để tạo nên phản ứng phân hạch của của hạt nhân X phải truyền cho hạt nhân X một năng lượng đủ lớn – giá trị tối thiểu này gọi là năng lượng kích hoạt, vào cỡ vài MeV. Phương pháp dễ dàng nhất là cho một notron bắn vào X để X “bắt” notron đó. Khi X “bắt” notron sẽ chuyển lên trạng thái kích thích X\*. Trạng thái này không bền vững và kết quả là xảy ra phân hạch

**3. Năng lượng phân hạch:**

- Phản ứng phân hạch là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

- Năng lượng của phản ứng phân hạch tỏa ra vào khoảng 200 MeV, trong đó phần lớn là động năng của các mảnh vỡ

- Phản ứng phân hạch có thể tạo ra các photon và một số notron

**4. Phản ứng phân hạch dây chuyền:**

Sự phân hạch của có kèm theo sự giải phóng 2,5 nơtron (tính trung bình) với năng lượng lớn. Các nơtron này kích thích hạt nhân khác của chất phân hạch tạo nên những phản ứng phân hạch mới. Kết quả là các phản ứng phân hạch xảy ra liên tiếp tạo thành một phản ứng dây chuyền

**a. Điều kiện phản ứng dây chuyền xảy ra:**

Giả sử sau một lần phân hạch, có k nơtron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân  khác tạo nên những phân hạch mới

+ Khi k < 1: phản ứng phân hạch dây chuyền tắt nhanh

+ Khi k = 1: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra không đổi

+ Khi k > 1: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra tăng nhanh, có thể gây nên bùng nổ

Để k ≥ 1 khối lượng của chất phân hạch phải đạt đến một giá trị tối thiểu nào đó gọi là khối lượng tới hạn. Khối lượng tới hạn của  vào cỡ 15kg, của  vào cỡ 5kg

**b. Phản ứng hạt nhân có điều khiển:**

+ Được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân, tương ứng trường hợp 

+ Dùng các thanh điều khiển có chứa Bo hay Cađimi hấp thụ các nơron thừa để đảm bảo  Nhiên liệu phân hạch trong các lò phản ứng thường là   hay .

+ Năng lượng toả ra từ lò phản ứng không đổi theo thời gian

**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Câu 1**: Hạt nhân Triti ( T13) có :

 **A.** 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn **B.** 3 nơtrôn (nơtron) và 1 prôtôn

 **C.** 3 nuclôn, trong đó có 1 nơtrôn (nơtron) **D.** 3 prôtôn và 1 nơtrôn (nơtron)

**Câu 2**: Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn

 **A.** số nuclôn **B.** số nơtrôn (nơtron)

 **C.** khối lượng **D.** số prôtôn

**Câu 3**: Hạt nhân càng bền vững khi có

 **A.** số nuclôn càng nhỏ **B.** số nuclôn càng lớn

 **C.** năng lượng liên kết càng lớn **D.** năng lượng liên kết riêng càng lớn

**Câu 4**: Xét một phản ứng hạt nhân: . Biết khối lượng của các hạt nhân mH = 2,0135u ; mHe = 3,0149u ; mn = 1,0087u ; 1 u = 931 MeV/c2. Năng lượng phản ứng trên toả ra là

 **A.** 7,4990 MeV **B.** 2,7390 MeV **C.** 1,8820 MeV **D.** 3,1654 MeV

**Câu 5:** Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết

 **A.** tính cho một nuclôn **B.** tính riêng cho hạt nhân ấy

 **C.** của một cặp prôtôn-prôtôn **D.** của một cặp prôtôn-nơtrôn (nơtron)

**Câu 6:** Biết số Avôgađrô là 6,02.1023/mol, khối lượng mol của urani U92238 là 238 g/mol. Số nơtrôn (nơtron) trong 119 gam urani U238 là

 **A.** 8,8.1025 **B.** 1,2.1025 **C.** 4,4.1025 **D.** 2,2.1025

**Câu 7:** Cho: mC = 12,00000 u; mp = 1,00728 u; mn = 1,00867 u; 1u = 1,66058.10-27 kg; ; c = 3.108 m/s. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân  thành các nuclôn riêng biệt bằng

 **A.** 72,7 MeV **B.** 89,4 MeV **C.** 44,7 MeV **D.** 8,94 MeV

**Câu 8:** Hạt nhân  có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của nơtrôn (nơtron) là1,008670u, khối lượng của prôtôn (prôton) là 1,007276u và u = 931 MeV/c2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  bằng

 **A.** 9,2782 MeV **B.** 7,3680 MeV **C.** 8,2532 MeV **D.** 8,5684 MeV

**Câu 9:** Trong quá trình phân rã hạt nhân thành hạt nhân , đã phóng ra một hạt α và hai hạt

 **A.** nơtrôn (nơtron) **B.** êlectrôn (êlectron)

 **C.** pôzitrôn (pôzitron) **D.** prôtôn (prôton)

**Câu 10:** Biết số Avôgađrô NA = 6,02.1023 hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số prôtôn (prôton) có trong 0,27 gam  là

 **A.** 6,826.1022 **B.** 8,826.1022

 **C.** 9,826.1022 **D.** 7,826.1022

**Câu 11:** Hạt nhân có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtrôn (nơtron) , khối lượng của prôtôn (prôton) mP = 1,0073u, 1u = 931 MeV/c2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  là

 **A.** 0,6321 MeV **B.** 63,2152 MeV

 **C.** 6,3215 MeV **D.** 632,1531 MeV

**Câu 12:** Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng mB và hạt α có khối lượng mα . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng

 **A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 13:** Biết NA = 6,02.1023 mol-1. Trong 59,50 g  có số nơtron xấp xỉ là

 **A.** 2,38.1023 **B.** 2,20.1025 **C.** 1,19.1025 **D.** 9,21.1024

**Câu 14:** Cho phản ứng hạt nhân: . Lấy khối lượng các hạt nhân ; ; ;  lần lượt là 22,9837 u; 19,9869 u; 4,0015 u; 1,0073 u và 1u = 931,5 MeV/c2. Trong phản ứng này, năng lượng

 **A.** thu vào là 3,4524 MeV **B.** thu vào là 2,4219 MeV

 **C.** tỏa ra là 2,4219 MeV **D.** tỏa ra là 3,4524 MeV

**Câu 15:** Biết khối lượng của prôtôn; nơtron; hạt nhân  lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và 1u = 931,5 MeV/c2. Năng lượng liên kết của hạt nhân  xấp xỉ bằng

 **A.** 14,25 MeV **B.** 18,76 MeV **C.** 128,17 MeV **D.** 190,81 MeV

**Câu 16:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

 **A.** hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X

 **B.** hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y

 **C.** năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau

 **D.** năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y

**Câu 17:** Cho phản ứng hạt nhân: . Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và 1u = 931,5 MeV/c2. Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

 **A.** 15,017 MeV **B.** 200,025 MeV **C.** 17,498 MeV **D.** 21,076 MeV

**Câu 18:** Một hạt có khối lượng nghỉ m0. Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ 0,6c (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

 **A.** 1,25m0c2 **B.** 0,36m0c2 **C.** 0,25m0c2 **D.** 0,225m0c2

**Câu 19:** Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là AX, AY, AZ với . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là ΔEX, ΔEY, ΔEZ với ΔEZ < ΔEX < ΔEY. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

 **A.** Y, X, Z **B.** Y, Z, X **C.** X, Y, Z **D.** Z, X, Y

**Câu 20 :** Hạt nhân  đang đứng yên thì phóng xạ α, ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

 **A**. lớn hơn động năng của hạt nhân con

 **B**. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con

 **C**. bằng động năng của hạt nhân con

 **D**. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con

**Câu 21:** Dùng một prôtôn 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 prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng

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

**Câu 22:** Cho khối lượng của prôtôn; nơtron; ;  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và 1 u = 931,5 MeV/c2. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân 

 **A**. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV **B**. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV

 **C**. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV **D**. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV

**Câu 23:** Cho phản ứng hạt nhân . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí heli xấp xỉ bằng

 **A**. 4,24.108 J **B**. 4,24.105 J **C**. 5,03.1011 J **D**. 4,24.1011 J

**Câu 24:** Dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân liti  đứng yên. Giả sử sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và không kèm theo tia γ. Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra là

 **A**. 19,0 MeV **B**. 15,8 MeV **C**. 9,5 MeV **D**. 7,9 MeV

**Câu 25:** So với hạt nhân , hạt nhân  có nhiều hơn

 **A**. 11 nơtrôn và 6 prôtôn **B**. 5 nơtrôn và 6 prôtôn

 **C**. 6 nơtrôn và 5 prôtôn **D**. 5 nơtrôn và 12 prôtôn

**Câu 26:** Pôlôni  phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po; α; Pb lần lượt là: 209,937303 u; 4,001506 u; 205,929442 u và . Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng

 **A**. 5,92 MeV **B**. 2,96 MeV **C**. 29,60 MeV **D**. 59,20 MeV

**Câu 27:** Một hạt nhân X đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Gọi m1 và m2, v1 và v2, K1 và K2 tương ứng là khối lượng, tốc độ, động năng của hạt α và hạt nhân Y. Hệ thức nào sau đây là đúng ?

 **A.**  **B.** 

 **C.**  **D.** 

**Câu 28:** Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,02 u. Phản ứng hạt nhân này

 **A.** thu năng lượng 18,63 MeV **B.** thu năng lượng 1,863 MeV

 **C.** tỏa năng lượng 1,863 MeV **D.** tỏa năng lượng 18,63 MeV

**Câu 29:** Bắn một prôtôn vào hạt nhân  đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với cùng tốc độ và theo các phương hợp với phương tới của prôtôn các góc bằng nhau là 600. Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của nó. Tỉ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là

 **A.** 4 **B.**  **C.** 2 **D.** 

**Câu 30:** Theo thuyết tương đối, một êlectron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì êlectron này chuyển động với tốc độ bằng

 **A.** 2,75.108 m/s **B.** 2,24.108 m/s **C.** 1,67.108 m/s **D.** 2,41.108 m/s

**Câu 31:** Tổng hợp hạt nhân heli  từ phản ứng hạt nhân . Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli là

 **A.** 1,3.1024 MeV **B.** 2,6.1024 MeV **C.** 5,2.1024 MeV **D.** 2,4.1024 MeV

**Câu 32:** Các hạt nhân đơteri ; triti , heli  có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

 **A.** ; ;  **B.** ; ; 

 **C.** ; ; **D.** ;;

**Câu 33**: Một hạt nhân X, ban đầu đứng yên, phóng xạ và biến thành hạt nhân Y. Biết hạt nhân X có số khối là A, hạt phát ra tốc độ v. Lấy khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó tính theo đơn vị u. Tốc độ của hạt nhân Y bằng

 A.  B.  C.  D. 

**Câu 34:** Hạt nhân  có

 **A.** 17 nơtron **B.** 35 nuclôn **C.** 18 prôtôn **D.** 35 nơtron

**Câu 35:**  Biết khối lượng của hạt nhân  là 234,99 u , của prôtôn là 1,0073 u và của nơtron là 1,0087 u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là:

 **A.** 7,95 MeV/nuclôn **B.** 6,73 MeV/nuclôn

 **C.** 8,71 MeV/nuclôn **D.** 7,63 MeV/nuclôn

**Câu 36:** Một hạt nhân của chất phóng xạ A đang đứng yên thì phân rã tạo ra hai hạt B và C. Gọi mA, mB, mC lần lượt là khối lượng nghỉ của các hạt A, B, C và c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Quá trình phóng xạ này tỏa ra năng lượng Q. Biểu thức nào sau đây đúng?

 **A.**  **B.** 

 **C.**  **D.** 

**Câu 37:** Dùng hạt α bắn phá hạt nhân nitơ đang đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và hạt nhân ôxi theo phản ứng : . Biết khối lượng các hạt trong phản ứng trên là: mα = 4,0015 u; mN = 13,9992 u; mO = 16,9947 u; mP = 1,0073 u. Nếu bỏ qua động năng của các hạt sinh ra thì động năng tối thiểu của hạt α là

 **A.** 3,007 MeV **B.** 1,211 MeV **C.** 29,069 MeV **D.** 1,503 MeV

**Câu 38:** Cho phản ứng hạt nhân :. Biết khối lượng của , ,  lần lượt là mD = 2,0135u; mHe = 3,0149 u; mn = 1,0087u. Năng lượng tỏa ra của phản ứng trên bằng

 **A.** 1,8821 MeV **B.** 2,7391 MeV **C.** 7,4991 MeV **D.** 3,1671 MeV

**Câu 39:**  Cho phản ứng hạt nhân: X +  → . Hạt X là

 **A.** anpha **B.** nơtron **C.** đơteri **D.** prôtôn

**Câu 40:**  Hai hạt nhân  và  có cùng

 **A.** số nơtron **B.** số nuclôn **C.** điện tích **D.** số prôtôn

**Câu 41:** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

 **A.** năng lượng liên kết càng nhỏ **B.** năng lượng liên kết càng lớn

 **C.** năng lượng liên kết riêng càng lớn **D.** năng lượng liên kết riêng càng nhỏ

**Câu 42:** Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của 235U và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số Avôgađrô NA = 6,02.1023 mol-1. Khối lượng 235U mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là

 **A.** 461,6 kg **B.** 461,6 g **C.** 230,8 kg **D.** 230,8 g

**Câu 43:** Dùng một hạt α có động năng 7,7 MeV bắn vào hạt nhân  đang đứng yên gây ra phản ứng . Hạt prôtôn bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt α. Cho khối lượng các hạt nhân: mα = 4,0015u; mP = 1,0073u; mN14 = 13,9992u; mO = 16,9947u. Biết 1u = 931,5 MeV/c2. Động năng của hạt nhân  là

 **A.** 2,075 MeV **B.** 2,214 MeV **C.** 6,145 MeV **D.** 1,345 MeV

**Câu 44:** Cho khối lượng của hạt prôtôn, nơtrôn và hạt nhân đơteri  lần lượt là 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết . Năng lượng liên kết của hạt nhân  là:

 **A.** 2,24 **B.** 4,48 MeV **C.** 1,12 MeV **D.** 3,06 MeV

**Câu 45:** Cho khối lượng của prôtôn, nơtron và hạt nhân  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087u và 4,0015u. Biết 1uc2 = 931,5 MeV. Năng lượng liên kết của hạt nhân  là

 **A.** 18,3 eV **B.** 30,21 MeV **C.** 14,21 MeV **D.** 28,41 MeV

**Câu 46:** Trong phản ứng hạt nhân: , hạt X là

 **A.** êlectron **B.** pôzitron **C.** prôtôn **D.** hạt α

**Câu 47:** Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của nó có

 **A.** cùng khối lượng, khác số nơtron **B.** cùng số nơtron, khác số prôtôn

 **C.** cùng số prôtôn, khác số nơtron **D.** cùng số nuclôn, khác số proton

**Câu 48:** Hạt nhân  có

 **A.** 17 nơtron **B.** 35 nơtron **C.** 35 nuclôn **D.** 18 prôtôn

**Câu 49:** Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được tính bằng

 **A.** tích của năng lượng liên kết của hạt nhân với số nuclôn của hạt nhân ấy

 **B.** tích của độ hụt khối của hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không

 **C.** thương số của khối lượng hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không

 **D.** thương số của năng lượng liên kết của hạt nhân với số nuclôn của hạt nhân ấy

**Câu 50:** Số prôtôn và số nơtron trong hạt nhân nguyên tử lần lượt là

 **A.** 55 và 82 **B.** 82 và 55 **C.** 55 và 137 **D.** 82 và 137

**Câu 51:** Trong sự phân hạch của hạt nhân , gọi k là hệ số nhân nơtron. Phát biểu nào sau đây là *đúng*?

 **A.** Nếu k < 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh

 **B.** Nếu k > 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ

 **C.** Nếu k > 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra

 **D**. Nếu k = 1 thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra