# CẤU TẠO HẠT NHÂN, ĐỘ HỤT KHỐI HẠT NHÂN

## I. CẤU TẠO HẠT NHÂN

**1. Cấu tạo hạt nhân**

* Nguyên tử có cấu tạo rỗng gồm một hạt nhân mang điện tích dương ở giữa và e chuyển động xung quanh
* Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ những hạt nhỏ gọi là nuclôn. Có hai loại nuclôn:
* Prôtôn kí hiệu là *p* mang điện tích nguyên tố dương.
* Nơtrôn kí hiêu là *n* năng lượng không mang điện tích.
* Một nguyên tố có nguyên tử số Z thì:
* Vỏ nguyên tử có Z electron
* Hạt nhân có N nơtron và Z prôtôn
* Tổng số A = Z + N gọi là số khối
* Một nguyên tử hay hạt nhân của nguyên tố X kí hiệu là:

**Ví dụ:**Hạt nhân  có 11 proton và (23 – 11) = 12 notron

**2. Đồng vị**

Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số prôtôn Z nhưng có số nơtron N khác nhau nên số khối A cũng khác nhau.

**Ví dụ:** Hiđrô có 3 đồng vị : hiđrô thường ; đơteri  (hay ) và triti  (hay  ).

**3. Lực hạt nhân**

Lực tương tác giữa các nuclôn gọi là lực hạt nhân (tương tác hạt nhân hay tương tác mạnh). Lực hạt nhân có tác dụng liên kết các nuclôn với nhau

*Đặc điểm:*

* Lực hạt nhân không phải là lực tĩnh điện, nó không phụ thuộc vào điện tích các nuclôn.
* Lực hạt nhân là một loại lực mới truyền tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân, có cường độ rất lớn, còn gọi là *lực tương tác mạnh*.
* Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân (khoảng 10-15m).

## II. KHỐI LƯỢNG HẠT NHÂN

**1. Đơn vị khối lượng hạt nhân**

Trong vật lí hạt nhân, khối lượng thường được đo bằng đơn vị khối lượng nguyên tử. Kí hiệu là u. Theo định nghĩa, u có trị số bằng khối lượng của đồng vị cacbon 

(gam) ≈ 1,66.1027 kg

Chú ý: Khối lượng của các nuclon tính theo đơn vị u thường dùng **mP = 1,0073u** và **mN = 1,0087u**

**2. Khối lượng và năng lượng hạt nhân**

Theo Anh-xtanh, năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật luôn luôn tồn tại đồng thời và tỉ lệ với nhau, hệ số tỉ lệ là c2 theo biểu thức: **E = mc2**

c là tốc độ ánh sáng trong chân không có giá trị c = 3.108m/s.

Khi đó 1uc2 = 931,5 MeV → **1u = 931,5 MeV/c2**

MeV/c2 được coi là 1 *đơn vị khối lượng hạt nhân*.

Chú ý:

* Một vật có khối lượng m0 khi ở trạng thái nghỉ thì khi chuyển động với vận tốc v, khối lượng sẽ tăng lên thành m với

Trong đó m0: khối lượng nghỉ và m là khối lượng động.

* Năng lượng toàn phần: 

Trong đó: E0 = m0c2 gọi là năng lượng nghỉ.

E – E0 = (m – m0)c2 chính là động năng của vật.

## III. ĐỘ HỤT KHỐI, NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT HẠT NHÂN

**1. Độ hụt khối**

* Xét một hạt nhân có Z proton và N notron, khi các nuclon chưa liên kết để tạo thành hạt nhân thì khối lượng của hạt nhân chính là khối lượng của các nuclon, có giá trị **m0 = Z.mP + N.mN**

Z

* Sau khi các nuclon liên kết thì hạt nhân có khối lượng là **m**, thực nghiệm chứng tỏ m < m0.

Đại lượng **Δm = m0 – m**, được gọi là độ hụt khối hạt nhân.

Từ đó ta có: 

**Ví du:** Tính độ hụt khối của hạt nhân có khối lượng mHe= 4,0015u.

Hướng dẫn giải:

Hạt nhân có 2 proton và 2 nơtron.

Khi đó m0 = Z.mP + N.mn = 2.mP + 2.mn = 2.1,0073 + 2.1,0087 = 4,049527u

Độ hụt khối Δm = m0 – m = 4,049527 – 4,0015 = 0,048027u

**2. Năng lượng liên kết hạt nhân**

*a) Năng lượng liên kết hạt nhân*

Theo thuyết tương đối, hệ các nuclôn ban đầu có năng lượng E0 = [ZmP + (A – Z)mn]c2

Còn hạt nhân được tạo thành từ chúng thì có năng lượng E = mc2 < E0. Vì năng lượng toàn phần được bảo toàn, nên đã có một lượng năng lượng ΔE = E0 – E = Δm.c2 tỏa ra khi hệ các nuclôn tạo nên hạt nhân.

Ngược lại, nếu muốn tách hạt nhân đó thành các nuclôn riêng rẽ, có tổng khối lượng ZmP + N.mn > m, thì ta phải tốn năng lượng ΔE = Δm.c2 để thắng lực tương tác giữa chúng. ΔE càng lớn thì càng tốn nhiều năng lượng để phá vỡ liên kết giữa các nuclôn.

Vì vậy, đại lượng ΔE = Δm.c2 được gọi là năng lượng liên kết các nuclôn trong hạt nhân, hay gọn hơn, năng lượng liên kết hạt nhân.

Ta có: 

*b) Năng lượng liên kết riêng*

Là năng lượng liên kết tính cho một nuclôn, kí hiệu là ε và được cho bởi công thức ε = ΔE/A

*Đặc điểm: Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho sự bền vững của hạt nhân. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.*

**Ví dụ 1:** Tìm độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân Liti . Biết khối lượng nguyên tử Liti, nơtron và prôtôn có khối lượng lần lượt là: mLi = 7,0160u; mN = 1,0087u và mP = 1,0073u. Biết 1u = 931,5 MeV/c2

Hướng dẫn giải:

Hạt nhân  có 3 proton và 4 nơtron. Khi đó:

M0 = Z.mP + N.mn = 3.mP + 4.mn = 3.1,0073 + 4.1,0087 = 7,08299 u

Độ hụt khối: Δm = m0 – m = 7,08299 – 7,0160 = 0,06699 u

Năng lượng liên kết của hạt nhân là: ΔE = Δm.c2 = 0,06699 uc2 = 0,06699.931,5 = 62,401185 MeV

**Ví dụ 2:** Cho biết: mHe = 4,0015 u;mO = 15,999 u;mp = 1,0073 u;mn = 1,0087 u. Hãy so sánh mức độ bền vững của hai hạt nhân và .

Hướng dẫn giải:

* *Xét hạt nhân :*

Độ hụt khối hạt nhân: ΔmHe =(2.mp+2.mn)- mHe = 4,0032 - 4,0015 = 0,0305 u

Năng lượng liên kết hạt nhân  là ∆EHe= ΔmHe.c2 = 0,0305 uc2 = 0,0305.931,5 = 28,41075 MeV

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là 7,1027 MeV/nuclon

* *Xét hạt nhân :*

Độ hụt khối hạt nhân: ΔmO =(8.mp + 8.mn ) - mO = 16,128 -15,999 = 0,129 u

Năng lượng liên kết hạt nhân  là ΔEO= ΔmO.c2 = 0,129 uc2 = 0,129.931,5 = 120,1635 MeV

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  là εO = ΔEO/16= 7,5102 MeV/nuclon

Do εO > εHe nên hạt nhân  bền vững hơn hạt nhân 

**Ví dụ 3:** Hạt nhân Natri có kí hiệu và khôí lượng của nó là mNa = 22,983734 u, biết mp = 1,0073 u, mn = 1,0087 u.

**a)** Tính số hạt notron có trong hạt nhân Na.

**b)** Tính số nuclon có trong 11,5 (g) Na.

**c)** Tính độ hụt khối và năng lượng liên kết, năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Na.

Hướng dẫn giải:

a)Số notron của Na: N\* = 23 – 11 = 12.

b)Số mol Na có trong 11,5 (g) Na: 

Số nguyên tử chứa trong đó: N = n.NA = 0,5.6,02.1023 = 3,01.1023.

Mỗi nguyên tử Na có 23 nuclon, vậy trong từng đó nguyên tử thì số nuclon là N’ = N.23 = 69,23.1023.

c)Độ hụt khối: Δm = 11.1,0073 + 13.1,0087 - 22,9837 = 0,201 (u)

Năng lượng liên kết của Na: Elk = 0,201.931 = 187 (MeV).

**Ví dụ 4:** Khối lượng nguyên tử của rađi Ra226 là m = 226,0254u.

**a)** Hãy chỉ ra thành phần cấu tạo hạt nhân Rađi ?

**b)** Tính ra kg của 1 mol nguyên tử Rađi, khối lượng 1 hạt nhân, 1 mol hạt nhân Rađi?

**c)** Tìm khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử cho biết bán kính hạt nhân được tính theo công thức r = r0.A1/3, với r0 = 1,4.10-15 m, A là số khối.

**d)** Tính năng lượng liên kết của hạt nhân, năng lượng liên kết riêng, biết mP = 1,007276u, mn = 1,008665u ; me = 0,00549u ; 1u = 931 MeV/c2 .

Hướng dẫn giải:

a)Rađi hạt nhân có 88 prôton, N = 226 – 88 = 138 nơtron

b)m = 226,0254u.1,66055.10-27 = 375,7.10-27 kg

Khối lượng một mol : mm0l = mNA = 375,7.10-27.6,022.1023 = 226,17.10-3 kg = 226,17 g

Khối lượng một hạt nhân : mHN = m – Zme = 259,977u = 3,7524.10-25kg

Khối lượng 1mol hạt nhân : mm0lHN = mNH.NA = 0,22589kg

c)Thể tích hạt nhân : V = 4πr3/3 = 4πr03A/ 3 .

Khối lượng riêng của hạt nhân 

d) Tính năng lượng liên kết của hạt nhân ΔE = Δmc2 = {ZmP + (A – Z)mN – m}c2 = 1,8197u

ΔE = 1,8107.931 = 1685 MeV

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  7, 4557 MeV/nu.

**Ví dụ 5: (Khối A – 2010)**

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

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

Hướng dẫn giải :

Ta có 

**Ví dụ 6: (Khối A – 2011)**

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

Hướng dẫn giải :



**Ví dụ 7:** Khối lượng của hạt là mBe = 10,01134u, khối lượng của nơtron là mN = 1,0087u, khối lượng của proton là mP = 1,0073u. Tính độ hụt khối của hạt nhân

là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Xác định cấu tạo hạt nhân có Z = 4proton, N= A-Z = 10-4= 6 notro

Độ hụt khối: = 4.1,0073u + 6.1,0087u – 10,01134u

Δm = 0,07u . ***Đáp án:*** Δm = 0,07u

**Ví dụ 8:** Tính năng lượng liên kết hạt nhân Đơtêri ? Cho mP = 1,0073u, mN = 1,0087u, mD = 2,0136u; 1u = 931MeV/c2.

**A.** 2,431 MeV. **B.** 1,122 MeV. **C.** 1,243 MeV. **D.** 2,234MeV.

Hướng dẫn giải:

Độ hụt khối của hạt nhân D : Δm = ∑ mP + ∑ mN ─ mD = 1.mP +1.mN – mD = 0,0024 u

Năng lượng liên kết của hạt nhân D : Wlk = Δm.c2 = 0,0024.uc2 = 2,234 MeV → Chọn **D**.

**Ví dụ 9:** Xác định số Nơtrôn N của hạt nhân: . Tính năng lượng liên kết riêng. Biết mN = 1,00866u; mP =1,00728u; mHe = 4,0015u

Hướng dẫn giải:

Từ  Ta có 

Δ*E* = 0,03038 *uc*2 = 0,03038 .931,5*MeV* = 28,29 *MeV* 

**Ví dụ 10:** Cho . Tính năng lượng liên kết riêng. Biết mn = 1,00866u; mp = 1,00728u; mFe = 55,9349u

Hướng dẫn giải:

Ta có Δ*m* = 26 *mp+* 30 *mn -* 55,9349 = 0,50866 *u*

Δ*E* = 0,50866 *uc*2 = 0,50866 .931,5*MeV* = 473,8*MeV* 

**Ví dụ 11:** Hạt nhân có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtrôn (nơtron) mn = 1,0087u, khối lượng của prôtôn (prôton) mP = 1,0073u, 1u = 931 MeV/c2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là 

**A.** 0,632 MeV. **B.** 63,215MeV. **C.** 6,325 MeV. **D.** 632,153 MeV.

Hướng dẫn giải :

Năng lượng liên kết của hạt nhân : Wlk = Δm.c2 = (4.mP +6.mn – mBe).c2 = 0,0679.c2 = 63,249 MeV.

Suy ra năng lượng liên kết riêng của hạt nhân : 

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Hạt nhân nguyên tử cấu tạo bởi

**A.** prôtôn, nơtron và êlectron.  **B.** nơtron và êlectron.

**C.** prôtôn, nơtron.  **D.** prôtôn và êlectron.

**Câu 2.** Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ

**A.** các prôtôn.  **B.** các nơtrôn.  **C.** các nuclôn.  **D.** các electrôn.

**Câu 3.** Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo gồm

**A.** Z nơtron và A prôtôn.  **B.** Z nơtron và A nơtron.

**C.** Z prôtôn và (A – Z) nơtron.  **D.** Z nơtron và (A – Z) prôton.

**Câu 4.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hạt nhân nguyên tử ?

**A.** Hạt nhân có nguyên tử số Z thì chứa Z prôtôn  **B.** Số nuclôn bằng số khối A của hạt nhân.

**C.** Số nơtron N bằng hiệu số khối A và số prôtôn Z.  **D.** Hạt nhân trung hòa về điện.

**Câu 5.** Trong hạt nhân nguyên tử có

**A.** 14 prôtôn và 6 nơtron. **B.** 6 prôtôn và 14 nơtron.

**C.** 6 prôtôn và 8 nơtron. **D.** 8 prôtôn và 6 nơtron.

**Câu 6.** Hạt nhân có

**A.** 11 prôtôn và 24 nơtron. **B.** 13 prôtôn và 11 nơtron.

**C.** 24 prôtôn và 11 nơtron.  **D.** 11 prôtôn và 13 nơtron.

**Câu 7.** Hạt nhân có

**A.** 13 prôtôn và 27 nơtron.  **B.** 13 prôtôn và 14 nơtron.

**C.** 13 nơtron và 14 prôtôn.  **D.** 13 prôtôn và 13 nơtron.

**Câu 8.** Hạt nhân  có cấu tạo gồm

**A.** 238p và 92n.  **B.** 92p và 238n.  **C.** 238p và 146n.  **D.** 92p và 146n.

**Câu 9.** Cho hạt nhân . Hãy tìm phát biểu **sai** ?

**A.** Số nơtrôn là 5.  **B.** Số prôtôn là 5.

**C.** Số nuclôn là 10.  **D.** Điện tích hạt nhân là 6e.

**Câu 10.** Kí hiệu của hạt nhân nguyên tử X có 3 proton và 4 notron là

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

**Câu 11.** Các chất đồng vị là các nguyên tố có

**A.** cùng khối lượng nhưng khác điện tích hạt nhân.  **B.** cùng nguyên tử số nhưng khác số nuclôn.

**C.** cùng điện tích hạt nhân nhưng khác số prôtôn.  **D.** cùng điện tích hạt nhân nhưng khác số nơtrôn.

**Câu 12.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** ?

**A.** Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số khối A bằng nhau.

**B.** Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số prôton bằng nhau, số nơtron khác nhau.

**C.** Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số nơtron bằng nhau, số prôton khác nhau.

**D.** Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có khối lượng bằng nhau.

**Câu 13.** Các đồng vị của cùng một nguyên tố thì

**A.** có cùng khối lượng.  **B.** có cùng số Z, khác số A.

**C.** có cùng số Z, cùng số A. **D.** cùng số A.

**Câu 14.** Các đồng vị của cùng một nguyên tố thì có cùng

**A.** khối lượng nguyên tử  **B.** số nơtron.  **C.** số nuclôn.  **D.** số prôtôn.

**Câu 15.** Số nguyên tử có trong 2 (g) là

**A.** 4,05.1023 **B.** 6,02.1023 **C.** 1,204.1023 **D.** 20,95.1023

**Câu 16.** Số nguyên tử có trong 1 (g) Heli (mHe = 4,003 u) là

**A.** 15,05.1023 **B.** 35,96.1023 **C.** 1,50.1023 **D.** 1,80.1023

**Câu 17.** Độ lớn điện tích nguyên tố là |e| = 1,6.10-19 C, điện tích của hạt nhân 10 B là

**A.** 5e. **B.** 10e. **C.** –10e. **D.** –5e.

**Câu 18.** Hạt nhân pôlôni có điện tích là

**A.** 210e. **B.** 126e. **C.** 84e. **D.** 0e.

**Câu 19.** Hạt nhân Triti có

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

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

**Câu 20.** Các đồng vị của Hidro là

**A.** Triti, đơtêri và hidro thường. **B.** Heli, tri ti và đơtêri.

**C.** Hidro thường, heli và liti. **D.** heli, triti và liti.

**Câu 21.** Theo định nghĩa về đơn vị khối lượng nguyên tử thì 1u bằng

**A.** khối lượng của một nguyên tử hiđrô 

**B.** khối lượng của một hạt nhân nguyên tử cacbon 

**C.** 1/12 khối lượng hạt nhân nguyên tử của đồng vị cacbon .

**D.** 1/12 khối lượng của đồng vị nguyên tử Oxi

**Câu 22.** Đơn vị nào sau đây **không** phải là đơn vị của khối lượng?

**A.** kg.  **B.** MeV/C. **C.** MeV/c2.  **D.** u.

**Câu 23.** Khối lượng proton mP = 1,007276u. Khi tính theo đơn vị kg thì

**A.** mP = 1,762.10-27 kg.  **B.** mP = 1,672.10-27 kg.  **C.** mP = 16,72.10-27 kg.  **D.** mP = 167,2.10-27 kg. **Câu 24.** Khối lượng nơtron mn = 1,008665u. Khi tính theo đơn vị kg thì

**A.** mn = 0,1674.10-27 kg.  **B.** mn = 16,744.10-27 kg. **C.** mn = 1,6744.10-27 kg.  **D.** mn = 167,44.10-27 kg.

**Câu 25.** Trong vật lý hạt nhân, bất đẳng thức nào là **đúng** khi so sánh khối lượng prôtôn (mP), nơtron (mN) và đơn vị khối lượng nguyên tử u ?

**A.** mP > u > mn  **B.** mn < mP < u  **C.** mn > mP > u  **D.** mn = mP > u

**Câu 26.** Với c là vận tốc ánh sáng trong chân không, hệ thức Anhxtanh giữa năng lượng E và khối lượng m của vật là

**A.** E = mc2.  **B.** E = m2C **C.** E = 2mc2.  **D.** E = 2mc.

**Câu 27.** Lực hạt nhân là lực nào sau đây?

**A.** Lực điện.  **B.** Lực từ.

**C.** Lực tương tác giữa các nuclôn.  **D.** Lực lương tác giữa các thiên hà.

**Câu 28.** Bản chất lực tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân là

**A.** lực tĩnh điện.  **B.** lực hấp dẫn. **C.** lực điện từ.  **D.** lực lương tác mạnh.

**Câu 29.** Phát biểu nào sau đây là **sai**. Lực hạt nhân

**A.** là loại lực mạnh nhất trong các loại lực đã biết hiện nay.

**B.** chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân.

**C.** là lực hút rất mạnh nên có cùng bản chất với lực hấp dẫn nhưng khác bản chất với lực tĩnh điện.

**D.** không phụ thuộc vào điện tích.

**Câu 30.** Phạm vi tác dụng của lực tương tác mạnh trong hạt nhân là

**A.** 10-13 cm.  **B.** 10-8 cm.  **C.** 10-10 cm.  **D.** vô hạn.

**Câu 31.** Chọn câu **sai** khi nói về hạt nhân nguyên tử?

**A.** Kích thước hạt nhân rất nhỏ so với kích thước nguyên tử, nhỏ hơn từ 104 đến 105 lần

**B.** Khối lượng nguyên tử tập trung toàn bộ tại nhân vì khối electron rất nhỏ so với khối lượng hạt nhân.

**C.** Điện tích hạt nhân tỉ lệ với số prôtôn.

**D.** Khối lượng của một hạt nhân luôn bằng tổng khối lượng các nuclôn tạo hành hạt nhân đó.

**Câu 32.** Độ hụt khối của hạt nhân là (đặt N = A – Z)

**A.** Δm = NmN – ZmP. **B.** Δm = m – NmP – ZmP.

**C.** Δm = (NmN + ZmP ) – m. **D.** Δm = ZmP – NmN

**Câu 33.** Cho hạt nhân (Liti) có mLi = 6,0082u. Tính độ hụt khối của hạt nhân biết mP = 1,0073u, mN = 1,0087u.

**A.** Δm = 0,398u **B.** Δm = 0,0398u **C.** Δm = –0,398u **D.** Δm = –0,398u

**Câu 34.** Cho hạt nhân (Nhôm) có mAl = 26,9972u. Tính độ hụt khối của hạt nhân biết mP = 1,0073u, mN = 1,0087u.

**A.** Δm = 0,1295u **B.** Δm = 0,0295u **C.** Δm = 0,2195u **D.** Δm = 0,0925u

**Câu 35.** Giả sử ban đầu có Z prôtôn và N nơtron đứng yên, chưa liên kết với nhau, khối lượng tổng cộng là m0, khi chúng kết hợp lại với nhau để tạo thành một hạt nhân thì có khối lượng m. Gọi W là năng lượng liên kết và c là vận tốc ánh sáng trong chân không. Biểu thức nào sau đây luôn **đúng**?

**A.** m = m0 **B.** W = 0,5(m0 – m)c2 **C.** m > m0 **D.** m < m0.

**Câu 36.** Giả sử ban đầu có Z prôtôn và N nơtron đứng yên, chưa liên kết với nhau, có khối lượng tổng cộng là m0, khi chúng kết hợp lại với nhau thì tạo thành một hạt nhân có khối lượng m. Gọi c là vận tốc ánh sáng trong chân không. Năng lượng liên kết của hạt nhân này được xác định bởi biểu thức

**A.** ΔE = (m0 – m)c2 **B.** ΔE = m0.c2 **C.** ΔE = m.c2 **D.** ΔE = (m0 – m)c

**Câu 37.** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Năng lượng liên kết là toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ.

**B.** Năng lượng liên kết là năng lượng tối thiểu để phá vỡ hạt nhân thành các các nuclon riêng biệt.

**C.** Năng lượng liên kết là năng lượng toàn phần của nguyên tử tính trung bình trên số nuclon.

**D.** Năng lượng liên kết là năng lượng liên kết các electron và hạt nhân nguyên tử.

**Câu 38.** Năng lượng liên kết riêng

**A.** giống nhau với mọi hạt nhân. **B.** lớn nhất với các hạt nhân nhẹ.

**C.** lớn nhất với các hạt nhân trung bình. **D.** lớn nhất với các hạt nhân nặng.

**Câu 39.** Năng lượng liên kết của một hạt nhân

**A.** có thể dương hoặc âm. **B.** càng lớn thì hạt nhân càng bền.

**C.** càng nhỏ thì hạt nhân càng bền. **D.** có thề bằng 0 với các hạt nhân đặc biệt.

**Câu 40.** Đại lượng nào đặc trưng cho mức độ bền vững của một hạt nhân ?

**A.** Năng lượng liên kết. **B.** Năng lượng liên kết riêng.

**C.** Số hạt prôlôn. **D.** Số hạt nuclôn.

**Câu 41.** Một hạt nhân có năng lượng liên kết là ΔE, tổng số nuclôn của hạt nhân là A.Gọi năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là ε, công thức tính ε nào sau đây là **đúng** ?

**A.  B.  C.** ε = A.ΔE **D. **

**Câu 42.** Các hạt nhân bền vững có năng lượng liên kết riêng vào cỡ 8,8 MeV/nuclôn, các hạt nhân đó có số khối A trong phạm vi

**A.** 50 < A < 70. **B.** 50 < A < 95. **C.** 60 < A < 95. **D.** 80 < A < 160.

**Câu 43.** Hạt nhân nào sau đây có năng lượng liên kết riêng **lớn nhất** ?

**A.** Hêli. **B.** Cacbon. **C.** Sắt. **D.** Urani.

**Câu 44.** Cho hạt nhân (Nhôm) có mAl = 26,9972u. Tính năng lượng liên kết của hạt nhân , biết khối lượng các nuclôn là mP = 1,0073u, mN = 1,0087u, 1u = 931,5 MeV/c2.

**A.** ΔE = 217,5 MeV. **B.** ΔE = 204,5 MeV. **C.** ΔE = 10 MeV. **D.** ΔE = 71,6 MeV.

**Câu 45.** Cho hạt nhân  (Urani) có mU = 235,098u. Tính năng lượng liên kết của hạt nhân  theo đơn vị Jun, biết khối lượng các nuclôn là mP = 1,0073u, mN = 1,0087u, 1u = 931,5 MeV/c2.

**A.** ΔE = 2,7.10-13 J. **B.** ΔE = 2,7. 10-16 J. **C.** ΔE = 2,7.10-10 J. **D.** ΔE = 2,7.10-19 J.

**Câu 46.** Hạt nhân đơteri có khối lượng 2,0136 u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073 u và khối lượng của nơtron là 1,0087 u. Năng lượng liên kết của hạt nhân là

1

**A.** 0,67 MeV. **B.** 1,86 MeV. **C.** 2,02 MeV. **D.** 2,23 MeV.

**Câu 47.** Cho hạt nhân (Thori) có mTh = 230,0096u. Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân , biết khối lượng các nuclôn là mP = 1,0073u, mN = 1,0087u, 1u = 931,5 MeV/c2.

**A.** εTh = 1737,62 MeV/nuclon **B.** εTh = 5,57 MeV/nuclon

**C.** εTh = 7,55 MeV/nuclon **D.** εTh = 12,41 MeV/nuclon

**Câu 48.** Hạt nhân có mPo = 210,0913u. Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân , biết khối lượng các nuclôn là mP = 1,0073u, mN = 1,0087u, 1uc2 = 931,5 MeV.

**A.** εPo = 1507,26 MeV/nuclon **B.** εPo = 17,94 MeV/nuclon

**C.** εPo = 5,17 MeV/nuclon **D.** εPo = 7,17 MeV/nuclon

**Câu 49.** Hạt nhân có năng lượng liên kết là 28,4 MeV; hạt nhân 6 Li có năng lượng liên kết là 39,2 MeV; hạt nhân có năng lượng liên kết là 2,24 MeV. Hãy sắp theo thứ tự **tăng dần** về tính bền vững của ba hạt nhân này.

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

**Câu 50.** Cho khối lượng các hạt nhân , , lần lượt là mPo = 210u, mU = 238u, mTh = 230u. Biết khối lượng các nuclôn là mP = 1,0073u, mn= 1,0087u, 1uc2 = 931,5 MeV. Hãy sắp theo thứ tự **giảm dần** về tính bền vững của ba hạt nhân này.

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

**Câu 51.** Cho ba hạt nhân X, Y, Z có số nuclon tương ứng là AX, AY, AZ với AX = 2AY = 0,5AZ. 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 52.** Cho khối lượng của proton, notron, 40 Ar; lần lượt là: 1,0073 u ; 1,0087u; 39,9525 u; 6,0145 u

và 1u = 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 53.** Tìm phát biểu **sai** về độ hụt khối ?

**A.** Độ chênh lệch giữa khối lượng m của hạt nhân và tổng khối lượng m0 của các nuclôn cấu tạo nên hạt nhân gọi là độ hụt khối.

**B.** Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn cấu tạo thành hạt nhân đó.

**C.** Độ hụt khối của một hạt nhân luôn khác không.

**D.** Khối lượng của một hạt nhân luôn lớn hơn tổng khối lượng của các nuclôn cấu tạo thành hạt nhân đó.

**Câu 54.** Chọn câu **sai ?**

**A.** Các hạt nhân có số khối trung bình là bền vững nhất.

**B.** Các nguyên tố đứng đầu bảng tuần hoàn như H, He kém bền vững hơn các nguyên tố ở giữa bảng tuần hoàn.

**C.** Hạt nhân có năng lượng liên kết càng lớn thì càng bền vững.

**D.** Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

**Câu 55.** 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

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. C** | **03. C** | **04. D** | **05. C** | **06. D** | **07. B** | **08. D** | **09. D** | **10. A** |
| **11. D** | **12. B** | **13. B** | **14. D** | **15. C** | **16. C** | **17. A** | **18. C** | **19. C** | **20. A** |
| **21. C** | **22. B** | **23. B** | **24. C** | **25. C** | **26. A** | **27. C** | **28. D** | **29. C** | **30. A** |
| **31. C** | **32. C** | **33. B** | **34. C** | **35. D** | **36. A** | **37. B** | **38. C** | **39. B** | **40. B** |
| **41. B** | **42. A** | **43. C** | **44. B** | **45. C** | **46. D** | **47. C** | **48. D** | **49. D** | **50. D** |
| **51. A** | **52. B** | **53. D** | **54. C** | **55. A** |  |  |  |  |  |

# CẤU TẠO HẠT NHÂN, ĐỘ HỤT KHỐI HẠT NHÂN (TIẾP)

*Cho khối lượng m hoặc số mol của hạt nhân* *. Tìm số hạt p, n có trong mẫu hạt nhân đó .*

* *Nếu có khối lượng m suy ra số hạt hạt nhân X là : (hạt) .*
* Số mol: . Hằng Số Avôgađrô: NA = 6,023.1023 nguyên tử/mol
* *Nếu có số mol suy ra số hạt hạt nhân X là : N = n.NA (hạt).*

*Khi đó: 1 hạt hạt nhân X có Z hạt proton và (A – Z ) hạt hạt notron**Trong N hạt hạt nhân X có :* ***N.Z*** *hạt proton và (****A-Z) N*** *hạt notron.*

**Ví dụ 1**: Biết số Avôgađrô là 6,02.1023 mol-1, khối lượng mol của hạt nhân urani là 238 gam/mol.

Số nơtron trong 119 gam urani là :

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

Hướng dẫn giải:

Số hạt nhân có trong 119 gam urani là : hạt.

Suy ra số hạt nơtron có trong N hạt nhân urani là : (A-Z). N = ( 238 – 92 ).3,01.1023 = 4,4.1025 hạt

**Ví dụ 2:** Cho số Avôgađrô là 6,02.1023 mol-1. Số hạt nhân nguyên tử có trong 100 g Iốt  là :

**A.** 3,952.1023 hạt **B.** 4,595.1023 hạt C.4.952.1023 hạt D.5,925.1023 hạt

Hướng dẫn giải:

Số hạt nhân nguyên tử có trong 100 g hạt nhân I là : 

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1(ÐH– 2008):** Hạt nhân có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtrôn (nơtron) mn = 1,0087u, 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 2(CĐ- 2009):** 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 3**. ***(ĐH- 2010***) Cho khối lượng của prôtôn; nơtron; ; lần lượt là: 1,0073u; 1,0087u; 39,9525u; 6,0145 u và 1u = 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 4.** Hạt nhân hêli ( ) có năng lượng liên kết là 28,4MeV; hạt nhân liti ( ) có năng lượng liên kết

là 39,2MeV; hạt nhân đơtêri ( ) có năng lượng liên kết là 2,24MeV. Hãy sắp theo thứ tự tăng dần về tính bền vững của chúng:

**A.** liti, hêli, đơtêri. **B.** đơtêri, hêli, liti. **C.** hêli, liti, đơtêri. **D.** đơtêri, liti, hêli.

**Câu 5.** Hạt α có khối lượng 4,0015u, biết số Avôgađrô NA = 6,02.1023mol-1, 1u = 931MeV/c2. Các nuclôn kết hợp với nhau tạo thành hạt α, năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol khí Hêli là

**A.** 2,7.1012J **B.** 3,5. 1012J **C.** 2,7.1010J **D.** 3,5. 1010J

**Câu 6.** Hạt nhân có năng lượng liên kết là 28,4 MeV; hạt nhân có năng lượng liên kết là 39,2 MeV; hạt nhân có năng lượng liên kết là 2,24 MeV. Hãy sắp theo thứ tự **tăng dần** về tính bền vững của ba hạt nhân này.

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

**Câu 7.** Cho khối lượng các hạt nhân , ,  lần lượt là mPo = 210u, mU = 238u, mTh = 230u. Biết khối lượng các nuclôn là mP = 1,0073u, mn = 1,0087u, 1uc2 = 931,5 MeV. Hãy sắp theo thứ tự **giảm dần** về tính bền vững của ba hạt nhân này.

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

**Câu 8.** Cho ba hạt nhân X, Y, Z có số nuclon tương ứng là AX, AY, AZ với AX = 2AY = 0,5AZ. 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 9 (CĐ- 2009):** Biết NA = 6,02.1023 mol-1. Trong 59,50g  có số nơtron xấp xỉ là

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

**Câu 10 (CĐ 2008):** 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 Al1327 là

**A.** 6,826.1022. **B.** 8,826.1022. **C.** 9,826.1022. **D.** 7,826.1022.

**Câu 11.** Đơn vị đo khối lượng trong vật lý hạt nhân là

**A.** kg **B.** Đơn vị khối lượng nguyên tử (u)

**C.** Đơn vị eV/c2 hoặc MeV/c2. **D.** Câu A, B, C đều đúng.

**Câu 12.** Chọn câu đúng

**A.** Trong ion đơn nguyên tử số proton bằng số electron

**B.** Trong hạt nhân nguyên tử số proton phải bằng số nơtron

**C.** Lực hạt nhân có bán kính tác dụng bằng bán kính nguyên tử

**D.** Trong hạt nhân nguyên tử số proton bằng hoặc khác số nơtron

**Câu 13.** Chọn câu đúng đối với hạt nhân nguyên tử

**A.** Khối lượng hạt nhân xem như khối lượng nguyên tử

**B.** Bán kính hạt nhân xem như bán kính nguyên tử

**C.** Hạt nhân nguyên tử gồm các hạt proton và electron

**D.** Lực tĩnh điện liên kết các nucleon trong hạt nhân

**Câu 14.** Hạt nhân nào có độ hụt khối càng lớn thì:

**A.** càng dễ phá vỡ **B.** năng lượng liên kết lớn

**C.** năng lượng liên kết nhỏ **D.** càng bền vững

**Câu 15.** Chọn câu đúng:

**A.** khối lượng của nguyên tử bằng tổng khối lượng của các nuclon

**B.** Trong hạt nhân số proton luôn luôn bằng số nơtron

**C.** Khối lượng của proton lớn hơn khối lượng của nôtron

**D.** Bản thân hạt nhân càng bền khi độ hụt khối của nó càng lớn

**Câu 16.** Đơn vị khối lượng nguyên tử là:

**A.** Khối lượng của một nguyên tử hydro **B.** 1/12 Khối lượng của một nguyên tử cacbon 12

**C.** Khối lượng của một nguyên tử Cacbon **D.** Khối lượng của một nucleon

**Câu 17.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về lực hạt nhân?

**A.** Lực hạt nhân là loại lực mạnh nhất trong các loại lực đã biết hiện nay.

**B.** Lực hạt nhân chỉ có tác dụng khi khoảng cách giữa hai nuclôn bằng hoặc nhỏ hơn kích thước hạt nhân.

**C.** Lực hạt nhân có bản chất là lực điện, vì trong hạt nhân các prôtôn mang điện dương.

**D.** Lực hạt nhân chỉ tồn tại bên trong hạt nhân

**Câu 18.** Số prôtôn trong 15,9949 gam  là bao nhiêu?

8

**A.** 4,82.1024 **B.** 6,023.1023 **C.** 96,34.1023 **D.** 14,45.1024

**Câu 19.** Cho số Avogadro NA = 6,02.1023mol-1. Số hạt nhân nguyên tử có trong 100g iốt phóng xạ là bao

nhiêu?

**A.** 3,592.1023hạt **B.** 4,595.1023hạt **C.** 4,952 .1023hạt **D**.5,426 .1023hạt

**Câu 20.** Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  . Cho biết: mP = 1,0087u; mN = 1,00867u; mCl =

36,95655u; 1u = 931MeV/c2

**A.** 8,16MeV **B.** 5,82 MeV **C.** 8,57MeV **D.** 9,38MeV

**Câu 21.** Biết khối lượng của hạt nhân U238 là 238,00028u, khối lượng của prôtôn và nơtron là mP = 1.007276U; mn = 1,008665u; 1u = 931 MeV/ c2. Năng lượng liên kết của Urani là bao nhiêu?

**A.** 1400,47 MeV **B.** 1740,04 MeV **C**.1800,74 MeV **D.** 1874 MeV

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. C** | **03. B** | **04. D** | **05. A** | **06. D** | **07. D** | **08. A** | **09. B** | **10. B** |
| **11. D** | **12. D** | **13. A** | **14. B** | **15. D** | **16. B** | **17. C** | **18. D** | **19. B** | **20. C** |
| **21. C** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

LÍ THUYẾT HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

## I. SỰ PHÓNG XẠ

**1. Hiện tượng phóng xạ**

*a) Khái niệm*

Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, đồng thời phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác được gọi là hiện tượng phóng xạ.

*b) Đặc điểm*

* Có bản chất là một quá trình biến đổi hạt nhân.
* Có tính *tự phát* và *không điều khiển* được.
* Là một quá trình *ngẫu nhiên*.

**2. Các tia phóng xạ**

Các tia phóng xạ thường được đi kèm trong sự phóng xạ của các hạt nhân. Có 3 loại tia phóng xạ chính có bản chất khác nhau là tia anpha (ký hiệu là α), tia beta(hí hiệu là β), tia gamma(kí hiệu là γ).

Các tia phóng xạ là những tia không nhìn thấy được, nhưng có những tác dụng cơ bản như kích thích một số phản ứng hóa học, ion hóa chất khí…

*a) Phóng xạ α*

* Tia α thực chất hạt nhân của nguyên tử Heli, hí hiệu .

Phương trình phóng 

Dạng rút gọn 

* Trong không khí, tia α chuyển động với vận tốc khoảng 107 m/s. Đi được chừng vài cm trong không khí và chừng vài μm trong vật rắn, không xuyên qua được tấm bìa dày 1 mm.

*b) Phóng xạ β*

* Tia β là các hạt phóng xạ phóng xa với tốc độ lớn (xấp xỉ tốc độ ánh sáng), cũng làm ion hóa không khí nhưng yếu hơn tia α. Trong không khí tia β có thể đi được quãng đường dài vài mét và trong kim loại có thể đi được vài mm. Có hai loại phóng xạ β là β+ và β–
* *Phóng xạ β–:*

Tia β– thực chất là dòng các electron 

Phương trình phân rã β– có dạng: 

Thực chất trong phân rã β– còn sinh ra một hạt sơ cấp (gọi là hạt phản notrino).

* *Phóng xạ β+:*

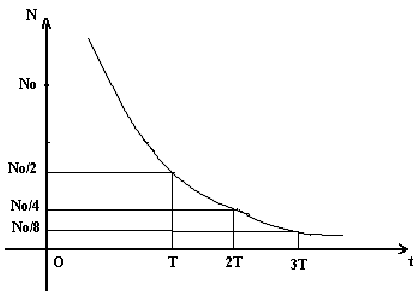
Tia β+ thực chất là dòng các electron dương 

Phương trình phân rã β+ có dạng: 

Thực chất trong phân rã β+ còn sinh ra một hạt sơ cấp (goi là hạt notrino).

Chú ý: Các hạt notrino và phản notrino là những hạt không mang điện, có khối lượng bằng 0 và chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng.

*c) Phóng xạ* γ*:*

* Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn, cũng là hạt phôtôn có năng lượng cao, thường đi kèm trong cách phóng xạ β+ và β–
* Tia γ có khả năng xuyên thấu lớn hơn nhiều so với tia α và β.

## II. ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

**1. Định luật phóng xạ**

Sau một khoảng thời gian xác định T thì một nửa số hạt nhân hiện có bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác, T được gọi là chu kì bán rã của chất phóng xạ.

Gọi N0 là số hạt nhân lúc ban đầu, N là số hạt nhân còn lại ở thời điểm t:

Sau t = T thì số hạt nhân còn lại là N0/2.

Sau t = 2T thì số hạt nhân còn lại là N0/4.

Sau t = 3T thì số hạt nhân còn lại là N0/8

Sau t = k.T thì số hạt nhân còn lại là 

Vậy số hạt nhân còn lại ở thời điểm t có liên hệ với số hạt nhân ban đầu theo hệ thức , đây có dạng phương trình mũ.

Áp dụng công thức logarith ta có 

Đặt 

Khi đó (1)

Do khối lượng tỉ lệ với số hạt nhân nên từ (1) ta tìm được phương trình biểu diễn quy luật giảm theo hàm mũ của khối lượng chất phóng xạ m(t) =  , (2)

Các công thức (1) và (2) biểu thị định luật phóng xạ

*Vậy trong quá trình phóng xạ thì số hạt nhân và khối lượng giảm theo quy luật hàm mũ.*

Chú ý:

* Phương trình liên hệ giữa khối lượng hạt nhân (m) và số hạt nhân (N) là 
* Số hạt nhân bị phân rã, kí hiệu là ΔN, được tính bởi công thức 

Tương tự, khối lượng hạt nhân đã phân rã là 

* Khi thời gian phân rã (t) tỉ lệ với chu kỳ bán rã (T) thì ta sử dụng công thức , còn khi thời gian t không tỉ lệ với chu kỳ T thì ta sử dụng công thức 
* Trong sự phóng xạ không có sự bảo toàn khối lượng mà chỉ có sự bảo toàn về số hạt nhân. Tức là, số hạt nhân con tạo thành bằ ng số hạt nhân mẹ đã phân rã.

Khi đó ta có 

**Các trường hợp đặc biệt, học sinh cần nhớ để giải nhanh các câu hỏi trắc nghiệm:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | **Còn lại N= N0** | **Tỉ số N/N0 hay (%)** | **Bị phân rã N0 – N (%)** | **Tỉ số**  **(N0- N)/N0** | **Tỉ số**  **(N0- N)/N** |
| t =T | N = N0 = | 1/2 hay ( 50%) | N0/2 hay ( 50%) | 1/2 | 1 |
| t =2T | N = N0 = | 1/4 hay (25%) | 3N0/4 hay (75%) | 3/4 | 3 |
| t =3T | N = N0 = | 1/8 hay (12,5%) | 7N0/8 hay (87,5%) | 7/8 | 7 |
| t =4T | N = N0 = | 1/16 hay (6,25%) | 15N0/16 hay (93,75%) | 15/16 | 15 |
| t =5T | N = N0= | 1/32 hay (3,125%) | 31N0/32 hay (96,875%) | 31/32 | 31 |
| t =6T | N = N0 = | 1/64 hay (1,5625%) | 63N0/64 hay (98,4375%) | 63/64 | 63 |
| t =7T | N = N0 = | 1/128 hay (0,78125%) | 127N0/128 hay (99,21875%) | 127/128 | 127 |
| t =8T | N = N0 = | 1/256 hay(0,390625%) | 255N0/256 hay (99,609375%) | 255/256 | 255 |

Hay:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thời gian t** | **T** | **2T** | **3T** | **4T** | **5T** | **6T** | **7T** |
| Còn lại: N/N0 hay m/m0 | 1/2 | 1/22 | 1/23 | 1/24 | 1/25 | 1/26 | 1/27 |
| Đã rã: (N0 – N)/N0 | 1/2 | 3/4 | 7/8 | 15/16 | 31/32 | 63/64 | 127/128 |
| Tỉ lệ % đã rã | 50% | 75% | 87,5% | 93,75% | 96,875% | 98,4375% | 99,21875% |
| Tỉ lệ ( tỉ số) hạt đã rã và còn lại | 1 | 3 | 7 | 15 | 31 | 63 | 127 |
| Tỉ lệ ( tỉ số) hạt còn lại và đã bị phân rã | 1 | 1/3 | 1/7 | 1/15 | 1/31 | 1/63 | 1/127 |

**Ví dụ 1**: Chất phóng xạ Coban 60Co dùng trong y tế có chu kì bán rã T = 5,33 năm và khối lượng nguyên tử là 58,9u. Ban đầu có 500 (g) 60Co.

a) Khối lượng 60Co còn lại sau 12 năm là bao nhiêu ?

b) Sau bao lâu thì khối lượng chất phóng xạ còn lại 100 (g)?

Hướng dẫn giải:

Theo bài ta có m0 = 500 (g), T = 5,33 (năm), t = 12 (năm)

**a)** Khối lượng còn lại của Co ban là 

**b)** Khi khối lượng chất Co còn lại 100 (g) thì ta có m = 100 (g).

Khi đó từ công thức: 

Từ đó ta có (năm)

**Ví dụ 2:** Ban đầu có 1 kg chất phóng xạ Coban 60Co chu kì bán rã T = 5,33 năm.

a) Sau 15 năm, lượng chất Coban còn lại bao nhiêu?

b) Sau bao lâu khối lượng Coban chỉ còn bằng 10 (g).

c) Sau bao lâu khối lượng Coban chỉ còn bằng 62,5 (g).

Hướng dẫn giải:

a) Lượng Coban còn lại sau t = 15 năm:  (gam)

b) Ta có m = 10(gam) nên 

Từ đó ta có (năm)

Vậy sau 35,38 năm thì lượng Coban chỉ còn lại 10 (g).

c) Ta có m = 62,5 (g) nên 

Vậy sau 21,32 năm thì lượng Coban chỉ còn lại 62,5 (g).

Nhận xét: Trong phần c của ví dụ trên sở dĩ chúng ta không sử dụng công thức như phần b là vì ta nhẩm được ngay tỉ số m/m0 là lũy thừa của 2 nên việc sử dụng công thức như trong kết quả trên sẽ cho được một kết quả “đẹp mắt” hơn.

**Ví dụ 3:** Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

A. 25,25%. B. 93,75%. C. 6,25%. D. 13,5%.

Hướng dẫn giải:

Ta biết rằng sau t = T thì số hạt nhân giảm đi hai lần, sau t = 2T thì số hạt nhân giảm đi 4 lần, theo giả thiết ta tìm được **τ** = 2T.

Vậy sau t = 2**τ** = 4T thì số hạt nhân giảm đi 24 = 16 lần (tức là N = N0/16), từ đó ta tìm được tỉ lệ của số hạt nhân còn lại với số hạt nhân ban đầu là .

**Ví dụ 4:** Một chất phóng xạ lúc đầu có 8 (g). Sau 2 ngày, khối lượng còn lại của chất phóng xạ là 4,8 (g).Hằng số phóng xạ của chất phóng xạ đó là

A. 6 h–1 B. 12 h–1 C. 18 h–1 D. 36 h–1

Hướng dẫn giải:

Ta có m0 = 8 gam, m = 4,8 gam. Áp dụng công thức tính khối lượng còn lại của chất phóng xạ ta được :

(1/ngày) Vậy chọn đáp án A.

**Ví dụ 5:** Chất Iốt phóng xạ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100g chất này thì sau 8 tuần lễ còn bao nhiêu?

**A.** O,87g **B.** 0,78g **C.** 7,8g **D.** 8,7g

Hướng dẫn giải:

t = 8 tuần = 56 ngày = 7.T .Suy ra sau thời gian t thì khối lượng chất phóng xạ còn lại là :

gam.

**Ví dụ 6.** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

**A.** 25%. **B.** 75%. **C.** 12,5%. **D.** 87,5%.

Hướng dẫn giải:

T = 3,8 ngày ; t = 11,4 = 3T ngày . Do đó ta đưa về hàm mũ để giải nhanh như sau :

m

**Ví dụ 7.** Phốt pho  phóng xạ β- với chu kỳ bán rã T = 14,2 ngày và biến đổi thành lưu huỳnh (S). Viết phương trình của sự phóng xạ đó và nêu cấu tạo của hạt nhân lưu huỳnh. Sau 42,6 ngày kể từ thời điểm ban đầu, khối lượngcủa một khối chất phóng xạ  còn lại là 2,5g. Tính khối lượng ban đầu của nó.

Hướng dẫn giải:

Phương trình của sự phát xạ:  Hạt nhân lưu huỳnh gồm 16 prôtôn và 16 nơtrôn

Từ định luật phóng xạ ta có: 

Suy ra khối lượng ban đầu: 

**Ví dụ 8. (ĐH -2009):** Một chất phóng xạ ban đầu có N0 hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

**A.** N0/6 **B.** N0/16. **C.** N0/9. **D.** N0/4.

Hướng dẫn giải:

t1 = 1năm thì số hạt nhân chưa phân rã (còn lại ) là N1, theo đề ta có: 

Sau 1năm nữa tức là t2 = 2t1 năm thì số hạt nhân còn lại chưa phân rã là N2, ta có :

. Hoặc N = 

**2. Độ phóng xạ**

*a) Khái niệm*

Độ phóng xạ của một chất phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu, được xác định bằng số hạt nhân phân rã trong một giây, kí hiệu độ phóng xạ là H.

Đơn vị: phân rã/giây, kí hiệu là Bq.

Ngoài ra người ta còn sử dụng một đơn vị khác là Ci, với 1 Ci = 3,7.10-10 Bq

*b) Biểu thức*

Theo định nghĩa độ phóng xạ thì ta có 

Từ đó ta được độ phóng xạ ban đầu 

Từ đó ta được biểu thức của độ phóng xạ phụ thuộc thời gian: 

Chú ý: Trong công thức tính độ phóng xạ thì ta phải đổi đơn vị của chu kỳ bán rã T sang giây.

**Ví dụ 1:** Ban đầu có 5 (g) 222Rn là chất phóng xạ với chu kì bán rã T = 3,8 ngày. Hãy tính

a) số nguyên tử có trong 5 (g) Radon.

b) số nguyên tử còn lại sau thời gian 9,5 ngày.

c) độ phóng xạ của lượng Radon nói trên lúc đầu và sau thời gian trên.

Hướng dẫn giải:

a) Ta có số mol của Rn là 

Khi đó số nguyên tử ban đầu của Rn là  (ng tử)

b) Số nguyên tử còn lại sau 9,5 ngày tính bởi: (ng tử)

c) Để tính độ phóng xạ ta cần đổi chu kỳ T ra đơn vị giây.

1 ngày = 24.60.60 (giây)

Độ phóng xạ lúc đầu của Rn: 

Độ phóng xạ sau 9,5 ngày của Rn: 

**Ví dụ 2:** Chất phóng xạ 25Na có chu kì bán rã T = 62 (s).

a) Tính độ phóng xạ của 0,248 (mg) Na.

b) Tính độ phóng xạ sau 10 phút.

c) Sau bao lâu chất phóng xạ chỉ còn 1/5 độ phóng xạ ban đầu?

Hướng dẫn giải:

a) Số nguyên tử Na ban đầu có trong 0,248 mg Na là 

Độ phóng xạ tương: 

b) Số nguyển tử Na còn lại sau 10 phút là =6,49.1018. (ng tử)

Độ phóng xạ 

c) Theo bài ta có 

Từ đó ta tìm được 

**Ví dụ 3:** Pôlôni là nguyên tố phóng xạ α , nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân con X. Chu kì bán rã của Pôlôni là T = 138 ngày.

a) Xác định cấu tạo, tên gọi của hạt nhân con X.

b) Ban đầu có 0,01g. Tính độ phóng xạ của mẫu phóng xạ sau 3chu kì bán rã.

Hướng dẫn giải:

a) Xác định hạt nhân con X

Ta có phương trình phân rã: 

Theo các ĐLBT ta có: 

b) Từ 

**3. Đồng vị phóng xạ và các ứng dụng**

*a) Đồng vị phóng xạ*

Đặc điểm của các đồng vị phóng xạ nhân tạo của một nguyên tố hóa học là chúng có cùng tính chất hóa học như đồng vị bền của nguyên tố đó.

*b) Các ứng dụng của đồng vị phóng xạ*

* Nguyên tử đánh dấu. Nhờ phương pháp nguyên tử đánh dấu, người ta có thể biết được chính xác nhu cầu với các nguyên tố khác nhau của cơ thể trong từng thời kì phát triển của nó và tình trạng bệnh lí của các bộ phận khác nhau của cơ thể, khi thừa hoặc thiếu những nguyên tố nào đó.
* Sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng Cacbon 14 để xác định niên đại của các cổ vật khai quật được.

**Ví dụ 1:** Dùng 21 mg chất phóng xạ . Chu kì bán rã của Poloni là 140 ngày đêm. Khi phóng xạ tia α, Poloni biến thành chì (Pb).

**a)** Viết phương trình phản ứng.

**b)** Tìm số hạt nhân Poloni phân rã sau 280 ngày đêm.

**c)** Tìm khối lượng chì sinh ra trong thời gian nói trên.

Đáp số: b) 4,515.1019; c) 15,45 mg

**Ví dụ 2:** Đồng vị là chất phóng xạ β– tạo thành đồng vị của magiê. Mẫu có khối lượng ban đầu là m0 = 0,24g. Sau 105 giờ, độ phóng xạ của nó giảm đi 128 lần. Cho NA = 6,02.1023

**a)** Viết phương trình phản ứng.

**b)** Tìm chu kì bán rã và độ phóng xạ ban đầu ( tính ra Bq).

**c)** Tìm khối lượng magiê tạo thành sau 45 giờ.

Đáp số: b)T = 15 giờ, H0 = 7,23.1016 Bq; c) mMg = 0,21g

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Phóng xạ là

**A.** quá trình hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ.

**B.** quá trình hạt nhân nguyên tử phát ra các tia α, β, γ.

**C.** quá trình phân hủy tự phát của một hạt nhân không bền vững.

**D.** quá trình hạt nhân nguyên tử nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ nơtron.

**Câu 2.** Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

**A.** phát ra một bức xạ điện từ

**B.** tự phát ra các tia α, β, γ.

**C.** tự phát ra tia phóng xạ và biến thành một hạt nhân khác.

**D.** phóng ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh

**Câu 3.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về hiện tượng phóng xạ ?

**A.** Hiện tượng phóng xạ do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra.

**B.** Hiện tượng phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.

**C.** Hiện tượng phóng xạ phụ thuộc vào tác động bên ngoài.

**D.** Phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân (phản ứng hạt nhân tự phát)

**Câu 4.** Khi nói về sự phóng xạ, phát biểu nào dưới đây là **đúng**?

**A.** Sự phóng xạ phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ.

**B.** Chu kì phóng xạ của một chất phụ thuộc vào khối lượng của chất đó.

**C.** Phóng xạ là phản ứng hạt nhân toả năng lượng.

**D.** Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ.

**Câu 5.** Kết luận nào về bản chất của các tia phóng xạ dưới đây là **không** đúng?

**A.** Tia α, β, γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

**B.** Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử .

2

**C.** Tia β+ là dòng các hạt pôzitrôn.

**D.** Tia β– là dòng các hạt êlectron.

**Câu 6.** Phóng xạ nào **không** có sự thay đổi về cấu tạo hạt nhân?

**A.** Phóng xạ α  **B.** Phóng xạ β–  **C.** Phóng xạ β+.  **D.** Phóng xạ γ

**Câu 7.** Tia nào sau đây **không** phải là tia phóng xạ?

**A.** Tia β–  **B.** Tia β+  **C.** Tia X.  **D.** Tia α

**Câu 8.** Điều khẳng định nào sau đây là **đúng** khi nói về β+ ?

**A.** Hạt β+ có cùng khối lượng với êlectrron nhưng mang điện tích nguyên tố dương.

**B.** Trong không khí tia β+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α.

**C.** Tia β+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống như tia tia gamma.

**D.** Phóng xạ β+ kèm theo phản hạt nơtrino.

**Câu 9.** Tia β– **không** có tính chất nào sau đây ?

**A.** Mang điện tích âm.  **B.** Có vận tốc lớn và đâm xuyên mạnh.

**C.** Bị lệch về phía bản âm khi xuyên qua tụ điện.  **D.** Làm phát huỳnh quang một số chất.

**Câu 10.** Phát biểu nào sau đây là s**ai** khi nói về tia anpha?

**A.** Tia anpha thực chất là dòng hạt nhân nguyên tử .

2

**B.** Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm tụ điện.

**C.** Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng 10000 km/s.

**D.** Quãng đường đi của tia anpha trong không khí chừng vài cm và trong vật rắn chừng vài mm.

**Câu 11.** Điều khẳn định nào sau đây là **sai** khi nói về tia gamma ?

**A.** Tia gamma thực chất là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới 0,01 nm).

**B.** Tia gamma có thể đi qua vài mét trong bê tông và vài cm trong chì.

**C.** Tia gamma là sóng điện từ nên bị lệch trong điện trường và từ trường.

**D.** Khi hạt nhân chuyển từ mức năng lượng cao về mức năng lượng thấp thì phát ra phôtôn có năng lượng hf = Ecao – Ethấp gọi là tia gamma.

**Câu 12.** Điều nào sau đây **không** phải là tính chất của tia gamma ?

**A.** Gây nguy hại cho con người. **B.** Có vận tốc bằng vận tốc của ánh sáng.

**C.** Bị lệch trong điện trường hoặc từ trường. **D.** Có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia X.

**Câu 13.** Các tia **không** bị lệch trong điện trường và từ trường là

**A.** tia α và tia β. **B.** tia γ và tia X. **C.** tia γ và tia β. **D.** tia α , tia γ và tia X.

**Câu 14.** Các tia có cùng bản chất là

**A.** tia γ và tia tử ngoại. **B.** tia α và tia hồng ngoại.

**C.** tia β và tia α. **D.** tia α, tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

**Câu 15.** Cho các tia phóng xạ α, β+, β–, γ đi vào một điện trường đều theo phương vuông góc với các đường sức. Tia **không** bị lệch hướng trong điện trường là

**A.** tia α **B.** tia β+ **C.** tia β– **D.** tia γ

**Câu 16.** Các tia được sắp xếp theo khả năng xuyên **tăng dần** khi 3 tia này xuyên qua không khí là

**A.** α, β, γ. **B.** α, γ, β. **C.** β, γ, α. **D.** γ, β, α.

**Câu 17.** Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để

**A.** quá trình phóng xạ lặp lại như lúc đầu.

**B.** một nửa hạt nhân của chất ấy biến đổi thành chất khác.

**C.** khối lượng hạt nhân phóng xạ còn lại 50%.

**D.** một hạt nhân không bền tự phân rã.

**Câu 18.** Chọn phát biểu **đúng** về hiện tượng phóng xạ ?

**A.** Nhiệt độ càng cao thì sự phóng xạ xảy ra càng mạnh.

**B.** Khi được kích thích bởi các bức xạ có bước sóng ngắn, sự phóng xạ xảy ra càng nhanh.

**C.** Các tia phóng xạ đều bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

**D.** Hiện tượng phóng xạ xảy ra không phụ thuộc vào các tác động lí hoá bên ngoài.

**Câu 19.** Tìm phát biểu **sai** về phóng xạ ?

**A.** Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân bị kích thích phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

**B.** Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

**C.** Một số chất phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.

**D.** Có những chất đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

**Câu 20.** Tìm phát biểu **sai** về phóng xạ ?

**A.** Có chất phóng xạ để trong tối sẽ phát sáng. Vậy có loại tia phóng xạ mắt ta nhìn thấy được.

**B.** Các tia phóng xạ có những tác dụng lí hoá như ion hoá môi trường, làm đen kính ảnh, gây ra các phản ứng hoá học.

**C.** Các tia phóng xạ đều có năng lượng nên bình đựng chất phóng xạ nóng lên.

**D.** Sự phóng xạ toả ra năng lượng.

**Câu 21.** Trong quá trình phóng xạ của một chất, số hạt nhân phóng xạ

**A.** giảm đều theo thời gian. **B.** giảm theo đường hypebol.

**C.** không giảm. **D.** giảm theo quy luật hàm số mũ.

**Câu 22.** Công thức nào dưới đây **không** phải là công thức của định luật phóng xạ phóng xạ?

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

**Câu 23.** Hằng số phóng xạ λ và chu kì bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức nào sau đây ?

**A.** λT = ln2 **B.** λ= T.ln2 **C. ** **D. **

**Câu 24.** Số nguyên tử chất phóng xạ bị phân hủy sau khoảng thời gian t được tính theo công thức nào dưới đây?

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

**Câu 25.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 1 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân phóng xạ còn lại là

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

**Câu 26.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 2 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân phóng xạ còn lại là

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

**Câu 27.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 3 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân phóng xạ còn lại là

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

**Câu 28.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 4 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân phóng xạ còn lại là

**A.** N0/4. **B.** N0/8. **C.** N0/16. **D.** N0/32

**Câu 29.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 5 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân phóng xạ còn lại là

**A.** N0/5. **B.** N0/25. **C.** N0/32. **D.** N0/50.

**Câu 30.** Một chất phóng xạ tại thời điểm ban đầu có N0 hạt nhân, có chu kì bán rã là T. Sau khoảng thời gian T/2, 2T, 3T số hạt nhân còn lại lần lượt là

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

**Câu 31.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 3 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân đã bị phân rã là

**A.** N0/3. **B.** N0/9. **C.** N0/8. **D. 7**N0/8.

**Câu 32.** Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N0 sau 5 chu kì bán rã, số lượng hạt nhân đã bị phân rã là

**A.  B.  C.** N0/25. **D. **

**Câu 33.** Một chất phóng xạ của nguyên tố X phóng ra các tia bức xạ và biến thành chất phóng xạ của nguyên tố Y. Biết X có chu kỳ bán rã là T, sau khoảng thời gian t = 5T thì tỉ số của số hạt nhân của nguyên tử X còn lại với số hạt nhân của nguyên tử Y là

**A.** 1/5. **B.** 31. **C.** 1/31. **D.** 5.

**Câu 34.** Ban đầu có một lượng chất phóng xạ nguyên chất của nguyên tố X, có chu kì bán rã là T. Sau thời gian t = 3T, tỉ số giữa số hạt nhân chất phóng xạ X phân rã thành hạt nhân của nguyên tố khác và số hạt nhân còn lại của chất phóng xạ X bằng

**A.** 8. **B.** 7. **C.** 1/7. **D.** 1/8.

**Câu 35.** Chất phóng xạ X có chu kì T1, Chất phóng xạ Y có chu kì T2 = 0,5T1. Sau khoảng thời gian t = T1 thì khối lượng của chất phóng xạ còn lại so với khối lượng lúc đầu là

**A.** X còn 1/2 ; Y còn 1/4. **B.** X còn 1/4, Y còn 1/2. **C.** X và Y đều còn 1/4. **D.** X và Y đều còn 1/2.

**Câu 36.** Ban đầu có 20 (g) chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Khối lượng của chất X còn lại sau khoảng thời gian 3T, kể từ thời điểm ban đầu bằng

**A.** 3,2 (g). **B.** 1,5 (g). **C.** 4,5 (g). **D.** 2,5 (g).

**Câu 37.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** về độ phóng xạ?

**A.** Độ phóng xạ đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu.

**B.** Độ phóng xạ tăng theo thời gian.

**C.** Đơn vị của độ phóng xạ là Ci và Bq, 1 Ci = 7,3.1010 Bq.

**D.** Độ phóng xạ giảm theo thời gian.

**Câu 38.** Chu kỳ bán rã của một đồng vị phóng xạ bằng T. Tại thời điểm ban đầu mẫu chứa N0 hạt nhân. Sau khoảng thời gian 3T, trong mẫu

**A.** còn lại 25% hạt nhân N0 **B.** còn lại 12,5% hạt nhân N0

**C.** còn lại 75% hạt nhân N0 **D.** đã bị phân rã 12,5% số hạt nhân N0

**Câu 39.** Chất phóng xạ (Poloni) là chất phóng xạ α. Lúc đầu poloni có khối lượng 1 kg. Khối lượng poloni đã phóng xạ sau thời gian bằng 2 chu kì là

**A.** 0,5 kg. **B.** 0,25 kg. **C.** 0,75 kg. **D.** 1 kg.

**Câu 40.** Một chất phóng xạ có chu kì T = 7 ngày. Nếu lúc đầu có 800 (g), chất ấy còn lại 100 (g) sau thời gian t là

**A.** 19 ngày. **B.** 21 ngày. **C.** 20 ngày. **D.** 12 ngày.

**Câu 41.** Một nguồn phóng xạ có chu kì bán rã T và tại thời điểm ban đầu có 48N0 hạt nhân. Hỏi sau khoảng thời gian 3T, số hạt nhân còn lại là bao nhiêu?

**A.** 4N0 **B.** 6N0 **C.** 8N0 **D.** 16N0

**Câu 42.** Chu kì bán rã của là 5570 năm. Khi phân tích một mẫu gỗ, người ta thấy 87,5% số nguyên tử đồng vị phóng xạ C14 đã bị phân rã thành các nguyên tử . Tuổi của mẫu gỗ này là bao nhiêu?

7

**A.** 11140 năm **B.** 13925 năm **C.** 16710 năm **D.** 12885 năm

**Câu 43.** Radon là chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 3,6 ngày. Tại thời điểm ban đầu có 1,2g , sau khoảng thời gian t = 1,4T số nguyên tử còn lại là bao nhiêu?

86

86

**A.** 1,874.1018 **B.** 2,165.1018 **C.** 1,234.1018 **D.** 2,465.1018

**Câu 44.** Có bao nhiêu hạt β- được giải phóng trong một giờ từ một micrôgam (10-6g) đồng vị , biết đồng vị phóng xạ β- với chu kì bán rã T = 15 giờ.

**A.** N ≈ 2,134.1015% **B.** N ≈ 4,134.1015% **C.** N ≈ 3,134.1015% **D.** N ≈ 1,134.1015%

**Câu 45.** Radon là chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 3.6 ngày. Tại thời điểm ban đầu có 1,2 g , sau khoảng thời gian t = 1,4T số nguyên tử còn lại là bao nhiêu?

86

**A.** N = 1.874. 1018 **B.** N = 2,615.1019 **C.** N = 2,234.1021 **D.** N = 2,465.1020

**Câu 46.** Một chất phóng xạ có hằng số phân rã bằng 1,44.10-3(1/giờ). Sau thời gian bao lâu thì 75% số hạt nhân ban đầu bị phân rã hết?

**A.** 36ngày **B.** 37,4ngày **C.** 39,2ngày **D.** 40,1ngày

**Câu 47.** Chu kì bán rã là 318 ngày đêm. Khi phóng xạ tia α, pôlôni biến thành chì. Có bao nhiêu nguyên tử pôlôni bị phân rã sau 276 ngày trong 100 mg ?

**A.** 0,215.1020 **B.** 2,15.1020 **C.** 0,215.1020 **D.** 1, 25.1020

**Câu 48.** Pôlôni (Po210) là chất phóng xạ α có chu kì bán rã T = 138 ngày. Một mẫu Pôlôni nguyên chất có khối lượng ban đầu là 0,01 g. Độ phóng xạ của mẫu chất trên sau 3 chu kì bán rã là bao nhiêu?

**A.** 16,32.1010 Bq **B.** 18,49.109 Bq **C.** 20,84.1010 Bq **D.** Đáp án khác.

**Câu 49.** Khối lượng của hạt nhân là 10,0113u; khối lượng của prôtôn mP = 1,0072u, của nơtron mN = 1,0086u; 1u = 931 MeV/c2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là bao nhiêu?

4

**A.** 6,43 MeV **B.** 6,43 MeV **C.** 0,643 MeV **D.** 4,63 MeV

**Câu 50.** Hạt nhân có khối lượng mNe = 19,986950u. Cho biết mp = 1,00726u; mn= 1,008665u;

1u = 931,5MeV/c2 . Năng lượng liên kết riêng của có giá trị là bao nhiêu?

10

**A.** 5,66625eV **B.** 6,626245MeV **C.** 7,66225eV **D.** 8,02487MeV

**Câu 51.**là chất phóng xạ β- với chu kỳ bán rã 15 giờ. Ban đầu có một lượng thì sau một khoảng thời gian bao nhiêu lượng chất phóng xạ trên bị phân rã 75%?

**A.** 7h30'; **B.** 15h00'; **C.** 22h30'; **D.** 30h00'

**Câu 52.** Đồng vị là chất phóng xạ β- với chu kỳ bán rã T = 5,33 năm, ban đầu một lượng Co có khối lượng m0. Sau một năm lượng Co trên bị phân rã bao nhiêu phần trăm?

**A.** 12,2%; **B.** 27,8%; **C.** 30,2%; **D.** 42,7%

**Câu 53.** Một lượng chất phóng xạ  ban đầu có khối lượng 1 mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Chu kỳ bán rã của Rn là

**A.** 4,0 ngày; **B.** 3,8 ngày; **C.** 3,5 ngày; **D.** 2,7 ngày

**Câu 54.** Một lượng chất phóng xạ  ban đầu có khối lượng 1mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng Rn còn lại là:

**A.** 3,40.1011Bq; **B.** 3,88.1011Bq; **C.** 3,58.1011Bq; **D.** 5,03.1011Bq

**Câu 55.** Chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Ban đầu có 1 g chất này thì sau 1 ngày đêm còn lại bao nhiêu

**A.** 0,92g; **B.** 0,87g; **C.** 0,78g; **D.** 0,69g

**Câu 56.** Một mẫu phóng xạ ban đầu có chứa 1010 nguyên tử phóng xạ. Cho chu kỳ bán rã là T = 3,8823 ngày đêm. Số nguyên tử đã phân rã sau 1 ngày đêm là

**A.** 1,63.109. **B.** 1,67.109. **C.** 2,73.109. **D.** 4,67.109.

**Câu 57.** Chu kì bán rã của pôlôni là 138 ngày và N= 6,02.1023 mol-1. Độ phóng xạ của 42 mg pôlôni là

**A.** 7.1012 Bq. **B.** 7.109 Bq. **C.** 7.1014 Bq. **D.** 7.1010 Bq.

**Câu 58.** Công suất bức xạ của Mặt Trời là 3,9.1026 W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

**A.** 3,3696.1030 J. **B.** 3,3696.1029 J. **C.** 3,3696.1032 J. **D.** 3,3696.1031J.

**Câu 59.** Biết NA = 6,02.1023 mol-1. Trong 59,5 g có số nơtron xấp xỉ là

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

**Câu 60.** Có 2 chất phóng xạ A và B với hằng số phóng xạ λA và λB. Số hạt nhân ban đầu trong 2 chất là NA và NB. Thời gian để số hạt nhân A & B của hai chất còn lại bằng nhau là

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

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. C** | **03. C** | **04. C** | **05. A** | **06. D** | **07. C** | **08. A** | **09. C** | **10. D** |
| **11. C** | **12. C** | **13. B** | **14. A** | **15. D** | **16. A** | **17. B** | **18. D** | **19. A** | **20. A** |
| **21. D** | **22. B** | **23. A** | **24. C** | **25. A** | **26. B** | **27. C** | **28. C** | **29. C** | **30. C** |
| **31. D** | **32. B** | **33. C** | **34. B** | **35. A** | **36. D** | **37. A** | **38. B** | **39. C** | **40. B** |
| **41. B** | **42. C** | **43. C** | **44. D** | **45. C** | **46. D** | **47. B** | **48. C** | **49. A** | **50. D** |
| **51. D** | **52. A** | **53. B** | **54. C** | **55. A** | **56. A** | **57. A** | **58. D** | **59.** | **60.** |

# CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ PHÓNG XẠ

## DẠNG 1. TÍNH TOÁN CÁC ĐẠI LƯỢNG TỪ ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

**Lí thuyết trọng tâm**

* Số hạt nhân, khối lượng *còn lại* ở thời điểm t: 

Từ đó, *tỉ lệ số hạt nhân, khối lượng* còn lại là 

* Số hạt nhân, khối lượng *đã bị phân rã* ở thời điểm t:



Từ đó, *tỉ lệ số hạt nhânm khối lượng* đã bị phân rã là 

* Độ phóng xạ: 

Chú ý:

* Trong công thức tính độ phóng xạ thì phải đổi chu kỳ T ra đơn vị giây.
* Đơn vị khác của độ phóng xạ: 1Ci = 3,7.1010 (Bq).

**Ví dụ 1:** Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ. Sau một khoảng thời gian bằng 1/λ tỉ lệ số hạt nhân của chất phóng xạ bị phân rã so với số hạt nhân ban của chất phóng xạ ban đầu xấp xỉ bằng

A. 37%. B. 63,2%. C. 0,37%. D. 6,32%.

Hướng dẫn giải:

Theo bài ta có tỉ lệ 

**Ví dụ 2:** Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên với lne = 1), T là chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. Hỏi sau khoảng thời gian 0,51Δt chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?

A. 40%. B. 50%. C. 60%. D. 70%.

Hướng dẫn giải:

Theo bài, sau Δt thì số hạt nhân giảm e lần, tức là 

Tỉ lệ số hạt nhân còn lại so với ban đầu là 

Vậy chọn đáp án C.

**Ví dụ 3:** Ban đầu có 5 (g) 222Rn là chất phóng xạ với chu kì bán rã T = 3,8 ngày. Hãy tính

a) số nguyên tử có trong 5 (g) Radon.

b) số nguyên tử còn lại sau thời gian 9,5 ngày.

c) độ phóng xạ của lượng Radon nói trên lúc đầu và sau thời gian trên.

Hướng dẫn giải:

a) Ta có số mol của Rn là 

Khi đó số nguyên tử ban đầu của Rn là No = n.NA .6,02.1023=1,356.1022 (nguyên tử)

b) Số nguyên tử còn lại sau 9,5 ngày tính bởi: (nguyên tử)

c) Để tính độ phóng xạ ta cần đổi chu kỳ T ra đơn vị giây.

1 ngày = 24.60.60 (giây).

Độ phóng xạ lúc đầu của Rn: 

Độ phóng xạ sau 9,5 ngày của Rn: 

**Ví dụ 4:** Chất phóng xạ 25Na có chu kì bán rã T = 62 (s).

a) Tính độ phóng xạ của 0,248 (mg) Na.

b) Tính độ phóng xạ sau 10 phút.

c) Sau bao lâu chất phóng xạ chỉ còn 1/5 độ phóng xạ ban đầu?

Hướng dẫn giải:

a) Số nguyên tử Na ban đầu có trong 0,248 (mg) Na là No = n.NA .6,02.1023=6,49.1018

Độ phóng xạ tương: 

b) Số nguyển tử Na còn lại sau 10 phút là  (ng tử)

Độ phóng xạ 

c) Theo bài ta có 

Từ đó ta tìm  (s).

**Ví dụ 5.** Một chất phóng xạ có chu kì bán ra T. Sau thời gian t = 3T kể từ thời điển ban đầu, tỉ số giữa số hạt nhân bị phân rã thành hạt nhân của nguyên tố khác với số hạt nhân của chất phóng xạ còn lại

**A.** 7 **B.** 3 **C.** 1/3 **D.** 1/7

Hướng dẫn giải:

Thời gian phân rã t = 3T; Số hạt nhân còn lại : 

**Ví dụ 6.** Đồng vị phóng xạ Côban phát ra tia ─ và với chu kỳ bán rã T = 71,3 ngày. Trong 365 ngày, phần trăm chất Côban này bị phân rã bằng

**A**. 97,12% **B.** 80,09% **C.** 31,17% **D.** 65,94%

Hướng dẫn giải:

% lượng chất bị phân rã sau 365 ngày :

**

Hoặc **

**Ví dụ 7.** Phốt pho  phóng xạ β- với chu kỳ bán rã T = 14,2 ngày và biến đổi thành lưu huỳnh (S). Viết phương trình của sự phóng xạ đó và nêu cấu tạo của hạt nhân lưu huỳnh. Sau 42,6 ngày kể từ thời điểm ban đầu, khối lượng của một khối chất phóng xạ còn lại là 2,5g. Tính khối lượng ban đầu của nó.

Hướng dẫn giải:

Phương trình của sự phát xạ:  Hạt nhân lưu huỳnh gồm 16 prôtôn và 16 nơtrôn

Từ định luật phóng xạ ta có: 

Suy ra khối lượng ban đầu: 

**Ví dụ 8. (ĐH -2009)*:*** Một chất phóng xạ ban đầu có N0 hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

**A.** N0/6 **B.** N0/16. **C.** N0/9. **D.** N0/4.

Hướng dẫn giải:

t1 = 1năm thì số hạt nhân chưa phân rã (còn lại ) là N1, theo đề ta có : 

Sau 1năm nữa tức là t2 = 2t1 năm thì số hạt nhân còn lại chưa phân rã là N2, ta có :

. Hoặc 

**Ví dụ 9.** Phương trình phóng xạ của Pôlôni có dạng: . Cho chu kỳ bán rã của Pôlôni T=138

ngày.Khối lượng ban đầu m0=1g. Hỏi sau bao lâu khối lượng Pôlôni chỉ còn 0,707g?

**A.**  69 ngày **B.** 138 ngày **C.**  97,57 ngày **D.**  195,19 ngày

Hướng dẫn giải:

Tính t: ** ngày

**Ví dụ 10.** Sau khoảng thời gian 1 ngày đêm 87,5% khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác.Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 12 giờ. **B.** 8 giờ. **C.** 6 giờ. **D.** 4 giờ.

Hướng dẫn giải:

Ta có:  Hay 

**Ví dụ 11.** Vào đầu năm 1985 phòng thí nghiệm nhân mẫu quặng chứa chất phóng xạ khi đó độ phóng xạ là : H0 = 1,8.105Bq .

a) Tính khối lượng Cs trong quặng biết chu kỳ bán dã của Cs là 30 năm .

b) Tìm độ phóng xạ vào đầu năm 1985.

c) Vào thời gian nào độ phóng xạ còn 3,6.104Bq.

Hướng dẫn giải:

a) Ta biết  với ** Thay số m = 5,6.10-8g

b) Sau 10 năm : Bq .

c) H = 3,6.104Bq => năm .

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Hạt nhân  là phóng xạ α có chu kì bán rã là 18,3 ngày. Hằng số phóng xạ của hạt nhân là

**A.** 4,38.10-7 s–1  **B.** 0,038 s–1  **C.** 26,4 s–1  **D.** 0,0016 s–1

**Câu 2.** Ban đầu có 20 (g) chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Khối lượng của chất X còn lại sau khoảng thời gian 3T, kể từ thời điểm ban đầu bằng

**A.** 3,2 (g).  **B.** 1,5 (g).  **C.** 4,5 (g).  **D.** 2,5 (g).

**Câu 3.** Một chất phóng xạ có T = 8 năm, khối lượng ban đầu 1 kg. Sau 4 năm lượng chất phóng xạ còn lại là

**A.** 0,7 kg.  **B.** 0,75 kg.  **C.** 0,8 kg.  **D.** 0,65 kg.

**Câu 4.** Giả sử sau 3 giờ phóng xạ, số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu thì chu kì bán rã của đồng vị đó bằng

**A.** 2 giờ.  **B.** 1 giờ.  **C.** 1,5 giờ.  **D.** 0,5 giờ.

**Câu 5.** Chất phóng xạ I-ôt có chu kì bán rã là 8 ngày. Lúc đầu có 200 (g) chất này. Sau 24 ngày, lượng Iốt bị phóng xạ đã biến thành chất khác là

**A.** 150 (g).  **B.** 175 (g).  **C.** 50 (g).  **D.** 25 (g).

**Câu 6.** Sau một năm, lượng một chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Hỏi sau 2 năm lượng chất phóng xạ ấy còn bao nhiêu so với ban đầu ?

**A.** 1/3.  **B.** 1/6.  **C.** 1/9.  **D.** 1/16.

**Câu 7.** Ban đầu có 1 kg chất phóng xạ Coban có chu kỳ bán rã T = 5,33 năm. Sau bao lâu lượng Coban còn lại 10 (g) ?

**A.** t ≈ 35 năm. **B.** t ≈ 33 năm. **C.** t ≈ 53,3 năm. **D.** t ≈ 34 năm.

**Câu 8.** Đồng vị phóng xạ cô ban 60Co phát tia β− và tia γ với chu kì bán rã T = 71,3 ngày. Hãy tính xem trong một tháng (30 ngày) lượng chất cô ban này bị phân rã bao nhiêu phần trăm?

**A.** 20% **B.** 25,3 % **C.** 31,5% **D.** 42,1%

**Câu 9.** Ban đầu có N0 hạt nhân của một chất phóng xạ. Giả sử sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N0 bị phân rã. Chu kì bán rã của chất đó là

**A.** 8 giờ. **B.** 4 giờ. **C.** 2 giờ **D.** 3 giờ.

**Câu 10.** Đồng vị là chất phóng xạ β– với chu kỳ bán rã T = 5,33 năm, ban đầu một lượng Co có khối

lượng m0. Sau một năm lượng Co trên bị phân rã bao nhiêu phần trăm?

**A.** 12,2% **B.** 27,8% **C.** 30,2% **D.** 42,7%.

**Câu 11.** 24 Na là chất phóng xạ β− với chu kỳ bán rã 15 giờ. Ban đầu có một lượng thì sau một khoảng thời gian bao nhiêu lượng chất phóng xạ trên bị phân rã 75%?

**A.** 7 giờ 30 phút. **B.** 15 giờ. **C.** 22 giờ 30 phút. **D.** 30 giờ.

**Câu 12.** Chu kì bán rã của chất phóng xạ 90 Sr là 20 năm. Sau 80 năm có bao nhiêu phần trăm chất phóng xạ đó phân rã thành chất khác ?

**A.** 6,25%. **B.** 12,5%. **C.** 87,5%. **D.** 93,75%.

**Câu 13.** Sau khoảng thời gian 1 ngày đêm 87,5% khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác.Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 12 giờ. **B.** 8 giờ. **C.** 6 giờ. **D.** 4 giờ.

**Câu 14.** Coban phóng xạ 60Co có chu kì bán rã 5,7 năm. Để khối lượng chất phóng xạ giãm đi e lần so với khối lượng ban đầu thì cần khoảng thời gian

**A.** 8,55 năm.  **B.** 8,23 năm.  **C.** 9 năm.  **D.** 8 năm.

**Câu 15.** Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ. Sau một khoảng thời gian bằng 1/λ tỉ lệ số hạt nhân của chất phóng xạ bị phân rã so với số hạt nhân chất phóng xạ ban đầu xấp xỉ bằng

**A.** 37%.  **B.** 63,2%.  **C.** 0,37%.  **D.** 6,32%.

**Câu 16.** Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên với lne = 1), T là chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. Hỏi sau khoảng thời gian 0,51Δt chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?

**A.** 40%.  **B.** 50%.  **C.** 60%.  **D.** 70%.

**Câu 17.** Chất phóng xạ chu kì bán rã 15 giờ. So với khối lượng Na ban đầu, phần trăm khối lượng chất này bị phân rã trong vòng 5 giờ đầu tiên bằng

**A.** 70,7%.  **B.** 29,3%.  **C.** 79,4%.  **D.** 20,6%

**Câu 18.** Chất phóng xạ 210 Po phát ra tia α và biến đổi thành . Chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày. Ban đầu có 100 (g) Po thì sau bao lâu lượng Po chỉ còn 1 (g)?

**A.** 916,85 ngày **B.** 834,45 ngày **C.** 653,28 ngày **D.** 548,69 ngày.

**Câu 19.** Một chất phóng xạ sau 10 ngày đêm giảm đi 3/4 khối lượng ban đầu. Chu kì bán rã là

**A.** 20 ngày. **B.** 5 ngày. **C.** 24 ngày. **D.** 15 ngày.

**Câu 20.** Côban (60Co) phóng xạ β− với chu kỳ bán rã T = 5,27 năm. Thời gian cần thiết để 75% khối lượng của một khối chất phóng xạ 60Co bị phân rã là

**A.** 42,16 năm. **B.** 21,08 năm. **C.** 5,27 năm. **D.** 10,54 năm.

**Câu 21.** Chất phóng xạ dùng trong y tế có chu kì bán rã là 8 ngày đêm. Nếu có 100 (g) chất này thì sau 8 tuần lễ khối lượng còn lại là

**A.** 1,78 (g). **B.** 0,78 (g). **C.** 14,3 (g). **D.** 12,5 (g).

**Câu 22.** Ban đầu có 2 (g) Radon là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 3,8 ngày. Hỏi sau 19 ngày, lượng Radon đã bị phân rã là bao nhiêu gam ?

**A.** 1,9375 (g). **B.** 0,4 (g). **C.** 1,6 (g). **D.** 0,0625 (g).

**Câu 23.** Hạt nhân Poloni 210 Po là chất phóng xạ có chu kì bán rã 138 ngày. Khối lượng ban đầu là 10 (g). Cho NA = 6,023.1023 mol**–**1. Số nguyên tử còn lại sau 207 ngày là

**A.** 1,01.1023 nguyên tử. **B.** 1,01.1022 nguyên tử. **C.** 2,05.1022 nguyên tử. **D.** 3,02.1022 nguyên tử.

**Câu 24.** Trong một nguồn phóng xạ (Photpho) hiện tại có 108 nguyên tử với chu kì bán rã là 14 ngày.

Hỏi 4 tuần lễ trước đó số nguyên tử trong nguồn là bao nhiêu?

**A.** N0 = 1012 nguyên tử. **B.** N0 = 4.108 nguyên tử. **C.** N0 = 2.108 nguyên tử. **D.** N0 = 16.108 nguyên tử.

**Câu 25.** Ban đầu có 5 (g) chất phóng xạ Radon với chu kì bán rã 3,8 ngày. Số nguyên tử radon còn lại sau 9,5 ngày là

**A.** 23,9.1021 **B.** 2,39.1021 **C.** 3,29.1021 **D.** 32,9.1021

**Câu 26.** Một khối chất Astat có N0 = 2,86.1016 hạt nhân có tính phóng xạ α. Trong giờ đầu tiên phát ra 2,29.1015 hạt α. Chu kỳ bán rã của Astat là

**A.** 8 giờ 18 phút. **B.** 8 giờ. **C.** 7 giờ 18 phút. **D.** 8 giờ 10 phút.

**Câu 27.** Cho 0,24 (g) chất phóng xạ .Sau 105 giờ thì độ phóng xạ giảm 128 lần. Tìm chu kì bán rã của ?

**A.** 13 giờ. **B.** 14 giờ. **C.** 15 giờ. **D.** 16 giờ.

**Câu 28.** Một lượng chất phóng xạ ban đầu có khối lượng 1 (mg). Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Chu kỳ bán rã của Rn là

**A.** 4,0 ngày. **B.** 3,8 ngày. **C.** 3,5 ngày. **D.** 2,7 ngày.

**Câu 29.** Một lượng chất phóng xạ ban đầu có khối lượng 1 (mg). Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng Rn còn lại là

**A.** 3,40.1011 Bq. **B.** 3,88.1011 Bq. **C.** 3,58.1011 Bq. **D.** 5,03.1011 Bq.

**Câu 30.** Chất phóng xạ 210Po có chu kì bán rã T = 138 ngày. Tính gần đúng khối lượng Poloni có độ phóng xạ 1 Ci. Sau 9 tháng thì độ phóng xạ của khối lượng poloni này bằng bao nhiêu?

**A.** m0 = 0,22 (mg); H = 0,25 Ci. **B.** m0 = 2,2 (mg); H = 2,5 Ci.

**C.** m0 = 0,22 (mg); H = 2,5 Ci. **D.** m0 = 2,2 (mg); H = 0,25 Ci.

**Câu 31.** Độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ cứ sau 5 phút được đo một lần, cho kết quả ba lần

đo liên tiếp là 7,13 mCi ; 2,65 mCi ; 0,985 mCi. Chu kỳ bán rã của là

**A.** 3,5 phút **B.** 1,12 phút **C.** 35 giây **D.** 112 giây

**Câu 32.** Đồng vị 24Na có chu kỳ bán rã T = 15 giờ. Biết rằng 24Na là chất phóng xạ β− và tạo thành đồng vị của Mg. Mẫu Na có khối lượng ban đầu m0 = 24 (g). Độ phóng xạ ban đầu của Na bằng

**A.** 7,73.1018 Bq. **B.** 2,78.1022 Bq. **C.** 1,67.1024 Bq. **D.** 3,22.1017 Bq.

**Câu 33.** Chất phóng xạ pôlôni 210 Po phóng ra tia α và biến đổi thành chì 206 Pb . Hỏi trong 0,168g pôlôni có bao nhiêu nguyên tử bị phân rã sau 414 ngày đêm và xác định lượng chì tạo thành trong khoảng thời gian nói trên. Cho biết chu kì bán rã của Po là 138 ngày

**A.** 4,21.1010 nguyên tử; 0,144g **B.** 4,21.1020 nguyên tử; 0,144g

**C.** 4,21.1020 nguyên tử; 0,014g **D.** 2,11.1020 nguyên tử; 0,045g

**Câu 34.** Chu kì bán rã là 318 ngày đêm. Khi phóng xạ tia α, pôlôni biến thành chì. Có bao nhiêu nguyên tử pôlôni bị phân rã sau 276 ngày trong 100 mg ?

84

**A.** 0, 215.1020 **B.** 2,15.1020 **C.** 0, 215.1020 **D.** 1, 25.1020

**Câu 35.** Một nguồn phóng xạ có chu kì bán rã T và tại thời điểm ban đầu có 48N0 hạt nhân. Hỏi sau khoảng thời gian 3T, số hạt nhân còn lại là bao nhiêu?

**A.** 4N0  **B.** 6N0  **C.** 8N0  **D.** 16N0

**Câu 36.** Ban đầu (t = 0) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm t1 mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm t2 = t1 + 100 (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 50 s.  **B.** 25 s.  **C.** 400 s.  **D.** 200 s.

**Câu 37.** Chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Ban đầu (t = 0), một mẫu chất phóng xạ X có số hạt là N0. Sau khoảng thời gian t = 3T (kể từ t = 0), số hạt nhân X đã bị phân rã là

**A.** 0,25N0.  **B.** 0,875N0.  **C.** 0,75N0.  **D.** 0,125N0

**Câu 38.** Phát biểu nào sao đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ)?

**A.** Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.

**B.** Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren.

**C.** Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó.

**D.** Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

**Câu 39.** Giả thiết một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ là λ= 5.10-8 s-1. Thời gian để số hạt nhân chất phóng xạ đó giảm đi e lần (với lne = 1) là

**A.** 5.108 s.  **B.** 5.107 s.  **C.** 2.108 s.  **D.** 2.107 s.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. A** | **02. D** | **03. A** | **04. C** | **05. B** | **06. C** | **07. A** | **08. B** | **09. C** | **10. A** |
| **11. D** | **12. D** | **13. B** | **14. B** | **15. B** | **16. C** | **17. D** | **18. A** | **19. B** | **20. D** |
| **21. B** | **22. A** | **23. B** | **24. B** | **25. B** | **26. A** | **27. C** | **28. B** | **29. C** | **30. A** |
| **31. A** | **32. A** | **33. B** | **34. B** | **35. B** | **36. A** | **37. B** | **38. D** | **39. D** |  |

## DẠNG 2. KHỐI LƯỢNG HẠT NHÂN TẠO THÀNH SAU PHÓNG XẠ

**Lí thuyết trọng tâm**

* Xét sự phóng xạ , trong đó X là hạt nhân mẹ phóng xạ, Y là hạt nhân con tạo thành.

Do các hạt nhân có độ hụt khối nên không có sự bảo toàn khối lượng ở đây, tức khối lượng X giảm bằng khối lượng Y tạo thành mà chỉ có sự bảo toàn số hạt nhân: *số hạt X bị phân rã chính là số hạt nhân Y tạo thành.*

Từ đó ta thiết lập được phương trình :



* Phương trình liên hệ giữa m và N: **

Khi đó ta có **

Với các tham số đã cho, thay vào (1) hoặc (2) ta sẽ giải được giá trị t.

**Ví dụ 1.** Đồng vị Kali có tính phóng xạ β thành . Cho chu kỳ bán rã của  là T = 1,5.109 năm. Trong các nham thạch có chứa Kali mà một phần là đồng vị . Lúc nham thạch còn là dung nham thì chưa có Argon nào cả. Trong một mẩu nham thạch khảo sát, người ta thấy tỉ lệ số nguyên và là 7. Xác định tuổi của nham thạch.

Hướng dẫn giải:

Phương trình phóng xạ 

Số hạt nhân Kali phân rã bằng số hạt nhân Ar tạo thành nên ta có



Từ đó ta được t = 2T = 3.109 năm.

Vậy tuổi của nham thạch là 3.109 năm.

**Ví dụ 2:** Lúc đầu có một mẫu poloni nguyên chất là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 138 ngày.

Các hạt poloni phát ra tia phóng xạ và chuyển thành hạt nhân chì . Tính tuổi của mẫu chất trên nếu lúc khảo sát khối lượng chất poloni lớn gấp 4 lần khối lượng chì.

Hướng dẫn giải:

Phương trình phóng xạ  

Số hạt nhân Poloni phân rã bằng số hạt nhân chì (Pb) tạo thành nên ta có



Mặt khác, 

Từ (1) và (2) ta được 

Từ đó ta được (ngày).

**Ví dụ 3.** Chất phóng xạ có chu kì bán ra 138 ngày phóng xạ α và biến thành hạt chì . Lúc đầu có 0,2 (g) Po. Sau 414 ngày thì khối lượng chì thu được là

**A.** 0,175 (g). **B.** 0,025 (g). **C.** 0,172 (g). **D.** 0,0245 (g).

Hướng dẫn giải:

Ta có (g)

**Ví dụ 4.** 238U phân rã thành 206Pb với chu kỳ bán rã T = 4,47.109 năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97 (mg) chất 238U và 2,135 (mg) chất 206Pb. Giả sử lúc khối đá mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của 238U. Tuổi của khối đá hiện nay là

**A.** 2,5.106 năm. **B.** 3,3.108 năm. **C.** 3,5.107 năm **D.** 6.109 năm.

Hướng dẫn giải:

Ta có 

năm.

**Ví dụ 5**: Poloni là chất phóng α tạo thành hạt nhân chì Pb. Chu kì bán rã của Po là 140 ngày. Sau thời gian t = 420 ngày (kể từ thời điểm bắt đầu khảo sát) người ta nhận được 10,3 (g) chì. Lấy khối lượng các hạt là chính là số khối của chúng. Khối lượng Po tại thời điểm t = 0 là

**A.** m0 = 12 (g). **B.** m0 = 24 (g). **C.** m0 = 32 (g). **D.** m0 = 36 (g).

Hướng dẫn giải:

Ta có 

**Ví dụ 6**: Đồng vị là chất phóng xạ β- tạo thành hạt nhân magiê . Ban đầu có 12gam Na và chu kì bán rã là 15 giờ. Sau 45 h thì khối lượng Mg tạo thành là :

**A.** 10,5g **B.** 5,16 g **C.** 51,6g **D.** 0,516g

Hướng dẫn giải:

Nhận xét : t = 3.T nên ta dùng hàm mũ 2 để giải cho nhanh bài toán :

Khối lượng Na bị phân rã sau 45 = 3T giờ: **

Suy ra khối lượng của mg tạo thành **: **

**Ví dụ 7**: Chất phóng xạ Poloni có chu kì bán rã T = 138 ngày phóng ra tia α và biến thành đồng vị chì **,**ban đầu có 0,168g poloni . Hỏi sau 414 ngày đêm có :

a) Bao nhiêu nguyên tử poloni bị phân rã?

b) Tìm khối lượng chì hình thành trong thời gian đó

Hướng dẫn giải:

t = 414 ngày = 3T

1. Số nguyên tử bị phân rã sau 3 chu kì: 

hay khối lượng chất bị phân rã 

nguyên tử

1. Khối lượng chì hình thành trong 414 ngày đêm: ****

**Ví dụ 8**: Hạt nhân có chu kì bán rã 1570 năm phân rã thành 1 hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Tính số hạt nhân X được tạo thành trong năm thứ 786. Biết lúc đầu có 2,26 gam radi. Coi khối lượng của hạt nhân tính theo u xấp xĩ bằng số khối của chúng và NA = 6,02.1023 mol-1.

Hướng dẫn giải:

Phương trình phản ứng: . Trong năm thứ 786: khối lượng bị phân rã là:

; khối lượng  được tạo thành: 

số hạt nhân được tạo thành là:  hạt.

**Ví dụ 9**: Pôlôni là một chất phóng xạ có chu kì bán rã 140 ngày đêm. Hạt nhân pôlôni phóng xạ sẽ biến thành hạt nhân chì (Pb) và kèm theo một hạt α. Ban đầu có 42 mg chất phóng xạ pôlôni. Tính khối lượng chì sinh ra sau 280 ngày đêm.

Hướng dẫn giải:

Ta có: = 31,1 mg.

**Ví dụ 10**: Cho chùm nơtron bắn phá đồng vị bền 55 Mn ta thu được đồng vị phóng xạ 56 Mn . Đồng vị phóng xạ 56 Mn có chu trì bán rã T = 2,5h và phát xạ ra tia β -. Sau quá trình bắn phá 55 Mn bằng nơtron kết thúc người ta thấy trong mẫu trên tỉ số giữa số nguyên tử 56 Mn và số lượng nguyên tử 55 Mn = 10-10. Sau 10 giờ tiếp đó thì tỉ số giữa nguyên tử của hai loại hạt trên là:

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

Hướng dẫn giải:

Sau quá trình bắn phá 55Mn bằng nơtron kết thúc thì số nguyên tử của , cò số nguyên tử không đổi, Sau 10 giờ = 4 chu kì số nguyên tử của giảm 24 = 16 lần. Do đó thì tỉ số giữa nguyên tử của hai loại hạt trên là: 

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Cho 23,8 (g) có chu kì bán rã là 4,5.109 năm. Khi phóng xạ α, U biến thành . Khối lượng Thori được tạo thành sau 9.109 năm là

**A.** 15,53 (g). **B.** 16,53 (g). **C.** 17,53 (g). **D.** 18,53 (g).

**Câu 2.** Đồng vị 24Na là chất phóng xạ β− và tạo thành đồng vị của Mg. Mẫu 24Na có khối lượng ban đầu m0 = 8 (g), chu kỳ bán rã của 24Na là T = 15 giờ. Khối lượng Magiê tạo thành sau thời gian 45 giờ là

**A.** 8 (g). **B.** 7 (g). **C.** 1 (g). **D.** 1,14 (g).

**Câu 3.** Hạt nhân phân rã β− và biến thành hạt nhân với chu kì bán rã là 15 giờ. Lúc đầu mẫu Natri là nguyên chất. Tại thời điểm khảo sát thấy tỉ số giữa khối lượng và khối lượng natri có trong mẫu là 0,75. Hãy tìm tuổi của mẫu natri.

Z

**A.** 1,212 giờ. **B.** 2,112 giờ. **C.** 12,12 giờ. **D.** 21,12 giờ.

**Câu 4.** Pôlôni phóng xạ α với chu kì bán rã là 140 ngày đêm rồi biến thành hạt nhân con chì. Lúc đầu có 42 (mg) Pôlôni. Cho biết NA = 6,02.1023/mol. Sau 3 chu kì bán rã, khối lượng chì trong mẫu có giá trị nào sau đây?

**A.** m = 36,05.10-6 (g). **B.** m = 36,05.10–2 kg. **C.** m = 36,05.10–3 (g). **D.** m = 36,05.10–2 mg.

**Câu 5.** Đồng vị phóng xạ  phóng xạ α rồi biến thành hạt nhân chì . Ban đầu mẫu Pôlôni có khối lượng là m0 = 1 (mg). Ở thời điểm t1 tỉ lệ số hạt nhân Pb và số hạt nhân Po trong mẫu là 7 : 1. Ở thời điểm t2 (sau t1 là 414 ngày) thì tỉ lệ đó là 63 : 1. Cho NA = 6,02.1023 mol–1. Chu kì bán rã của Po nhận giá trị nào sau đây ?

**A.** T = 188 ngày. **B.** T = 240 ngày. **C.** T = 168 ngày. **D.** T = 138 ngày.

**Câu 6.** Chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 15 giờ phóng xạ tia β–. Tại thời điểm khảo sát tỉ số giữa khối lượng hạt nhân con và là 0,25. Hỏi sau bao lâu tỉ số trên bằng 9 ?

11

11

**A.** 45 giờ. **B.** 30 giờ. **C.** 35 giờ. **D.** 50 giờ.

**Câu 7.** Một mẫu  phóng xạ α có chu kỳ bán rã là 138 ngày. Tìm tuổi của mẫu nói trên, nếu ở

thời điểm khảo sát tỉ số giữa khối lượng hạt nhân con và hạt nhân  là 0,4 ?

**A.** 67 ngày. **B.** 70 ngày. **C.** 68 ngày. **D.** 80 ngày.

**Câu 8.** Urani sau nhiều lần phóng xạ α và β biến thành .Biết chu kì bán rã của sự biến đổi tổng hợp này là T = 4,6.109 năm. Giả sử ban đầu một loại đá chỉ chứa Urani, không chứa chì. Nếu hiện nay tỉ lệ của các khối lượng của Urani và chì chỉ là mU/mPb = 37, thì tuổi của loại đá ấy là

**A.** 2.107 năm. **B.** 2.108 năm. **C.** 2.109 năm. **D.** 2.1010 năm.

**Câu 9.** Lúc đầu một mẫu 210 Po nguyên chất phóng xạ α chuyển thành một hạt nhân bền. Biết chu kỳ phóng

xạ của là 138 ngày. Ban đầu có 2 (g) . Tìm khối lượng của mỗi chấy ở thời điểm t, biết ở thời

điểm này tỷ số khối lượng của hạt nhân con và hạt nhân mẹ là 103: 35 ?

**A.** mPo = 0,7 (g), mPb = 0,4 (g). **B.** mPo = 0,5 (g), mPb = 1,47 (g).

**C.** mPo = 0,5 (g), mPb = 2,4 (g). **D.** mPo = 0,57 (g), mPb = 1,4 (g).

**Câu 10.** Hạt nhân phóng xạ tia β– biến thành một hạt nhân X, dùng một mẫu X nói trên và quan sát trong 30 ngày, thấy nó phóng xạ α và biến đổi thành đồng vị bền Y, tỉ số . Xác định chu kỳ bán rã của X?

**A.** 127 ngày. **B.** 238 ngày. **C.** 138 ngày. **D.** 142 ngày.

**Câu 11.** 238U phân rã thành 206Pb với chu kì bán rã T = 4,47.109 năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97 (mg) 238U và 2,135 (mg) 206Pb.Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của 238U. Hiện tại tỉ lệ giữa số nguyên tử 238U và 206Pb là

**A.** NU/NPb = 22. **B.** NU/NPb = 21. **C.** NU/NPb = 20. **D.** NU/NPb = 19.

**Câu 12.** Poloni (210Po) là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T = 3312 giờ, phát ra tia phóng xạ và chuyển thành hạt nhân chì 206Pb . Lúc đầu độ phóng xạ của Po là 4.1013 Bq, thời gian cần thiết để Po có độ phóng xạ 0,5.1013 Bq bằng

**A.** 3312 giờ. **B.** 9936 giờ. **C.** 1106 giờ. **D.** 6624 giờ.

**Câu 13.** Hạt nhân 24Na phân rã β− và biến thành hạt nhân Mg. Lúc đầu mẫu Na là nguyên chất. Tại thời điểm khảo sát thấy tỉ số giữa khối lượng Mg và khối lượng Na có trong mẫu là 2. Lúc khảo sát

**A.** số nguyên tử Na nhiều gấp 2 lần số nguyên tử Mg.

**B.** số nguyên tử Na nhiều gấp 4 lần số nguyên tử Mg.

**C.** số nguyên tử Mg nhiều gấp 4 lần số nguyên tử NA.

**D.** số nguyên tử Mg nhiều gấp 2 lần số nguyên tử Na.

**Câu 14.** Đồng vị phóng xạ 210Po phóng xạ α và biến đổi thành một hạt nhân chì 206Pb.Tại thời điểm t tỉ lệ giữa số hạt nhân chì và số hạt nhân Po trong mẫu là 5, tại thời điểm t này tỉ số khối lượng chì và khối lượng Po là

**A.** 4,905. **B.** 0,196. **C.** 5,097. **D.** 0,204.

**Câu 15.** Lúc đầu có 1,2 (g) chất . Biết  là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T = 3,6 ngày. Hỏi sau t = 1,4T số nguyên tử Radon còn lại bao nhiêu?

**A.** N = 1,874.1018 **B.** N = 2,165.1019 **C.** N = 1,234.1021 **D.** N = 2,465.1020

**Câu 16.** là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 3,8 ngày. Một mẫu Rn có khối lượng 2 (mg) sau 19 ngày

còn bao nhiêu nguyên tử chưa phân rã

**A.** 1,69.1017 **B.** 1,69.1020 **C.** 0,847.1017 **D.** 0,847.1018

**Câu 17.** Có 100 (g) chất phóng xạ với chu kì bán rã là 7 ngày đêm. Sau 28 ngày đêm khối lượng chất phóng xạ đó còn lại là

**A.** 93,75 (g). **B.** 87,5 (g). **C.** 12,5 (g). **D.** 6,25 (g).

**Câu 18.** Chu kì bán rã của chất phóng xạ là 20 năm. Sau 80 năm có bao nhiêu phần trăm chất phóng xạ đó phân rã thành chất khác?

**A.** 6,25%. **B.** 12,5%. **C.** 87,5%. **D.** 93,75%.

**Câu 19.** Trong nguồn phóng xạ 32P với chu kì bán rã 14 ngày có 3.1023 nguyên tử. Bốn tuần lễ trước đó số nguyên tử  trong nguồn đó là

**A.** 3.1023 nguyên tử. **B.** 6.1023 nguyên tử. **C.** 12.1023 nguyên tử. **D.** 48.1023 nguyên tử.

**Câu 20.** Sau khoảng thời gian 1 ngày đêm 87,5% khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác.Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 12 giờ. **B.** 8 giờ. **C.** 6 giờ. **D.** 4 giờ.

**Câu 21.** Coban phóng xạ có chu kì bán rã 5,7 năm. Để khối lượng chất phóng xạ giãm đi e lần so với khối lượng ban đầu thì cần khoảng thời gian

**A.** 8,55 năm. **B.** 8,23 năm. **C.** 9 năm. **D.** 8 năm.

**Câu 22.** Ban đầu có 1 (g) chất phóng xạ. Sau thời gian 1 ngày chỉ còn lại 9,3.10-10 (g) chất phóng xạ đó. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 24 phút. **B.** 32 phút. **C.** 48 phút. **D.** 63 phút.

**Câu 23.** Chất phóng xạ có chu kì bán rã 15 giờ. So với khối lượng Na ban đầu, phần trăm khối lượng chất này bị phân rã trong vòng 5h đầu tiên bằng

**A.** 70,7%. **B.** 29,3%. **C.** 79,4%. **D.** 20,6%

**Câu 24.** Đồng vị phóng xạ β–. Một mẫu phóng xạ ban đầu trong thời gian 5 phút có 190 nguyên tử bị phân rã nhưng sau 3 giờ trong thời gian 1 phút có 17 nguyên tử bị phân rã. Xác định chu kì bán rã của chất đó.

**A.** 2,5 giờ. **B.** 2,6 giờ. **C.** 2,7 giờ. **D.** 2,8 giờ.

**Câu 25.** Một mẫu phóng xạ ban đầu trong 5 phút có 196 nguyên tử bị phân rã, nhưng sau đó 5,2 giờ (kể từ t = 0) cùng trong 5 phút chỉ có 49 nguyên tử bị phân rã. Chu kỳ bán rã của là

14

**A.** 2,6 giờ **B.** 3,3 giờ **C.** 4,8 giờ **D.** 5,2 giờ

**Câu 26.** Để cho chu kì bán rã T của một chất phóng xạ, người ta dùng máy đếm xung. Trong t1 giờ đầu tiên máy đếm được n1 xung; trong t2 = 2t1 giờ tiếp theo máy đếm được  xung. Chu kì bán rã T có giá trị là bao nhiêu?

**A.** T = t1/2 **B.** T = t1/3 **C.** T = t1/4 **D.** T = t1/6

**Câu 27.** Cho chu kì bán ra của  là T1 = 4,5.109 năm, của là T2 = 7,13.108 năm. Hiên nay trong quặng thiên nhiên có lẫn và  theo tỉ lệ số nguyên tử là 140: 1. Giả thiết ở thời điểm tạo thành Trái Đất tỉ lệ trên là 1:1. Tuổi của Trái Đất là

**A.** 2.109 năm. **B.** 6.108 năm. **C.** 5.109 năm. **D.** 6.109 năm.

**Câu 28.** Đồng vị phóng xạ α thành chì, chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày. Sau 30 ngày, tỉ số giữa khối

lượng của chì và Po trong mẫu bằng

**A.** 0,14 **B.** 0,16 **C.** 0,17 **D.** 0,18

**Câu 29.** Chất phóng xạ  phóng xạ α rồi trở thành chì (Pb). Dùng một mẫu Po ban đầu có 1 g, sau 365

ngày đêm mẫu phóng xạ trên tạo ra lượng khí hêli có thể tích là V = 89,5 cm3 ở điều kiện tiêu chuẩn. Chu kỳ bán rã của Po là

**A.** 138,5 ngày đêm **B.** 135,6 ngày đêm **C.** 148 ngày đêm **D.** 138 ngày đêm

**Câu 30.** Đồng vị là chất phóng xạ β– và tạo thành đồng vị của Magiê. Mẫu 24 Na có khối lượng ban đầu là m0 = 0,25g. Sau 120 giờ độ phóng xạ cuả nó giảm đi 64 lần. Cho NA = 6,02.1023 hạt /mol. Khối lượng Magiê tạo ra sau thời gian 45 giờ.

**A.** 0,25 g. **B.** 0,197 g. **C.** 1,21 g. **D.** 0,21 g.

**Câu 31.** Đồng vị là chất phóng xạ β- tạo thành hạt nhân magiê 24 Mg. Ban đầu có 12 g Na và chu kì bán rã là 15 giờ. Sau 45 h thì khối lượng Mg tạo thành là :

**A.** 10,5 g **B.** 5,16 g **C.** 51,6g **D.** 0,516g

**Câu 32.** Đồng vị  phóng xạ α thành chì, chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày. Sau bao lâu thì số hạt nhân

con sinh ra gấp ba lần số hạt nhân mẹ còn lại?

**A.** 414 ngày **B.** 210 ngày **C.** 138 ngày **D.** 276 ngày

**Câu 33.** Chu kì bán rã  là 138 ngày. Ban đầu có 1 mg . Sau 276 ngày, khối lượng  bị phân rã là:

**A.** 0,25 mmg **B.** 0,50 mmg **C.** 0,75mmg **D.** đáp án khác

**Câu 34.** Pôlôni  là nguyên tố phóng xạ α, nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân con X. Chu

kì bán rã của Po là 138 ngày.

a) Viết phương trình phản ứng. Xác định hạt nhân X.

b) Ban đầu mẫu Po nguyên chất có khối lượng 0,01 g. Tính độ phóng xạ của mẫu chất trên sau 3 chu kì bán rã.

c) Tính tỉ số khối lượng Po và khối lượng chất X trong mẫu chất trên sau 4 chu kì bán rã

**A.** b) 2,084.1011Bq; c) 0,068 **B.** b) 2,084.1011Bq; c) 0,68

**C.** b) 2,084.1010Bq; c) 0,068 **D.** b) 2,084.1010Bq; c) 0,68

**Câu 35.** Poloni là chất phóng xạ α tạo thành hạt nhân chì. Chu kì bán rã của hạt nhân là 140 ngày. Sau thời gian t = 420 ngày (kề từ thời điểm bắt đầu khảo sát) người ta nhận được 10,3 gam chì.

**a)** Tính khối lượng Poloni tại t = 0

**A.** 10g **B.** 11g **C.** 12g **D.** 13g

**b)** Tính thời gian để tỉ lệ giữa khối lượng chì và khối lượng Poloni là 0,8

**A.** 100,05 ngày **B.** 220,23 ngày **C.** 120,45 ngày **D.** 140,5 ngày

**c)**. Tính thể tích khí He tạo thành khi tỉ lệ giữa khối lượng chì và khối lượng Poloni là 0,8

**A.** 674,86 cm3 **B.** 574,96 cm3 **C.** 674,86 cm3 **D.** 400,86 cm3

**Câu 36.** Hạt nhân phóng xạ tia α và tạo thành hạt nhân X. Ban đầu có 35,84 g Ra, sau 14,8 ngày có 9.1022 hạt α tạo thành. Tính chu kỳ bán rã của Ra?

**A.** 2,8 ngày. **B.** 3,8 ngày. **C.** 4,2 ngày. **D.** 13,8 ngày.

**Câu 37.** Đồng vị phóng xạ α thành chì. Ban đầu mẫu Po có khối lượng 1 mg. Tại thời điểm t1 tỷ lệ giữa số hạt nhân Pb và số hạt nhân Po trong mẫu là 7:1. Tại thời điểm t2 = t1 + 414 ngày thì tỷ lệ đó là 63:1.

**a)** Chu kì phóng xạ của Po

**A.** 100 ngày **B.** 220 ngày **C.** 138 ngày **D.** 146 ngày

**b)** Độ phóng xạ đo được tại thời điểm t1 là

**A.** 0,5631Ci **B.** 1,5631Ci **C.** 2,5631Ci **D.** 3,5631Ci

**Câu 38. (Đề ĐH- 2012):** Hạt nhân urani sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì . Trong quá trình đó, chu kì bán rã của  biến đổi thành hạt nhân chì là 4,47.109 năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 1,188.1020 hạt nhân  và 6,239.1018 hạt nhân . Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa chì và tất cả lượng có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của . Tuổi của khối đá khi được phát hiện là

**A.** 3,3.108 năm. **B.** 6,3.109 năm. **C.** 3,5.107 năm. **D.** 2,5.106 năm.

**Câu 39.** Hạt nhân là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã 1590 năm. Biết Ra phóng xạ tia α, ban đầu có 1 g Ra nguyên chất. Tính số hạt α tạo thành sau 1 năm (cho biết 1 năm = 365 ngày).

**A.** 9,55.1014. **B.** 9,55.1024. **C.** 9,55.1015. **D.** 9,55.1016.

**Câu 40.** Đồng vị phóng xạ α thành chì, chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày. Tại thời điểm t nào đó thì tỉ số giữa số hạt nhân chì và số hạt Po còn lại bằng 5, khi đó tỉ số giữa khối lượng Po và khối lượng chì bằng

**A.** 4,905 **B.** 0,2 **C.** 4,095 **D.** 0,22

**Câu 41.** Đồng vị là chất phóng xạ β- tạo thành hạt nhân magiê . Sau 45 giờ thì tỉ số khối lượng của Mg và Na còn lại bằng 9, tính chu kỳ bán rã của Na?

**A.** 10,5 giờ **B.** 12,56 giờ **C.** 11,6 giờ **D.** 13,6 giờ

**Câu 42.** Chất phóng xạ X phóng xạ α và tạo hành hạt nhân Y. Tại thời điểm t thì tỉ số hạt nhân của X và Y khi đó bằng 1/3; sau thời điểm trên 100 ngày thì tỉ số đó là 1/15. Tính chu kỳ bán rã của hạt nhân X?

**A.** 100 ngày **B.** 50 ngày **C.** 128 ngày **D.** 138 ngày

**Câu 43.** Đồng vị là chất phóng xạ β- tạo thành hạt nhân magiê với chu kỳ của Na là 15 giờ. Ban đầu, khối lượng Na là 0,24 g; số hạt Mg tạo ra trong giờ thứ 10 là?

**A.** 1,6.1020. **B.** 2,8.1020. **C.** 1,8.1020. **D.** 1,5.1020.

**Câu 44.** Hạt nhân  phóng xạ tia α và tạo thành hạt nhân X. Ban đầu có 35,84 g Ra.Biết chu kỳ bán

rã của Ra là 3,7 ngày. Tính số hạt Ra bị phân rã trong ngày thứ 14?

**A.** 1,4.1020. **B.** 14.1020. **C.** 1,8.1020. **D.** 18.1020.

**Câu 45.** Chất phóng xạ pôlôni (Po210) có chu kì bán rã 138 ngày. Tính lượng pôlôni để có độ phóng xạ là 1Ci.

**A.** 1018 nguyên tử **B.** 50,2.1015 nguyên tử **C.** 63,65.1016 nguyên tử **D.** 30,7.1014 nguyên tử

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. B** | **03. C** | **04. C** | **05. D** | **06. A** | **07. A** | **08. B** | **09. B** | **10. C** |
| **11. D** | **12. B** | **13. D** | **14. A** | **15. C** | **16. A** | **17. D** | **18. D** | **19. C** | **20. B** |
| **21. B** | **22. C** | **23. D** | **24. B** | **25. A** | **26. B** | **27. D** | **28. C** | **29. A** | **30. B** |
| **31. A** | **32. D** | **33. C** | **34. A** | **35. C-C-B** | **36. B** | **37. C-A** | **38. A** | **39. D** | **40. B** |
| **41. D** | **42. B** | **43. C** | **44. B** | **45. A** |  |  |  |  |  |

**(BÀI TẬP BỔ SUNG)**

Công thức giải nhanh:  hoặc 

**Câu 1.** Trong phòng thí nghiệm có một lượng chất phóng xạ, ban đầu trong 1 phút người ta đếm được có 360 nguyên tử của chất bị phân rã, sau đó 2 giờ trong 1 phút có 90 phân tử bị phân rã. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 30 phút **B.** 60 phút **C.** 90 phút **D.** 45 phút

**Câu 2.** là chất phóng xạ β-, trong 10 giờ đầu người ta đếm được 1015 hạt β- bay ra.Sau 30 phút kể

từ khi đo lần đầu người ta lại thấy trong 10 giờ đếm dược 2,5.1014 hạt β- bay ra.Tính chu kỳ bán rã của natri.

**A.** 5h **B.** 6,25h **C.** 6h **D.** 5,25h

**Câu 3.** Để đo chu kì bán rã của một chất phóng xạ, người ta cho máy đếm xung bắt đầu đếm từ t0 = 0. Đến thời điểm t1 = 6*h*, máy đếm đươc n1 xung, đến thời điểm t2 = 3t1 máy đếm được n2 = 2,3n1 xung. (Một hạt bị phân rã, thì số đếm của máy tăng lên 1 đơn vị). Chu kì bán rã của chất phóng xạ này xấp xỉ bằng :

**A.** 6,90*h*. **B.** 0,77*h*. **C.** 7,84 *h*. **D.** 14,13 *h*.

**Câu 4.** Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm t1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k. Tại thời điểm t2 = t1 + 3T thì tỉ lệ đó là :

**A.** k + 8 **B.** 8k **C.** 8k/ 3 **D.** 8k + 7

**Câu 5.** Ban đầu có một lượng chất phóng xạ khối lượng m0 sau thời gian 6giờ đầu thì 2/3 lượng chất đó đã bị phân rã. Trong 3 giờ đầu thì lượng chất phóng xạ đã bị phân rã là

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

**Câu 6.** Có hai khối chất phóng xạ A và B với hằng số phóng xạ lần lượt là λA và λB**.** Số hạt nhân ban đầu trong hai khối chất lần lượt là NA và NBThời gian để số lượng hạt nhân A và B của hai khối chất còn lại bằng nhau là:

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

**Câu 7.** Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân nguyên tử của một chất phóng xạ giảm e lần. Sau thời gian bằng bao nhiêu lần Δt thì số hạt nhân của chất phóng xạ đó còn lại 25% ?

**A.** t = 2Δt **B.** t = 0,721Δt **C.** t = 1,386Δt **D.** t = 0,5Δt

**Câu 8.** Urani sau nhiều lần phóng xạ α và β- biến thành . Biết chu kì bán rã của là T. Giả sử ban đầu có một mẫu quặng urani nguyên chất. Nếu hiện nay, trong mẫu quặng này ta thấy cứ 10 nguyên tử urani thì có 2 nguyên tử chì. Tuổi của mẫu quặng này được tính theo T là:

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

**Câu 9.** Người ta đo được độ phóng xạ β- của Cacbon C14 của một tượng cổ bằng gỗ khối lượng m là 10Ci, trong khi đó độ phóng xạ β- của khối gỗ cùng chất có khối lượng 2m của một cây vừa mới chặt là 24Ci. Biết chu kì bán rã của Cacbon C14 là 5730 năm. Tuổi của tượng cổ gần nhất với giá trị nào sau đây:

**A.** 1714 năm **B.** 1852 năm **C.** 2173 năm **D.** 1507 năm

**Câu 10.** Một mẫu quặng có chứa chất phóng xạ Cesi với chu kì bán rã là 30 năm, độ phóng xạ ban đầu là H0 = 0,693.105 Bq. Khối lượng Cs chứa trong mẫu quặng là:

**A.** 1,25.10-8 g **B.** 1,52.10-8 g **C.** 2,15.10-8 g **D.** 5,12.10-8 g

**Câu 11.** Chất phóng xạ  phát ra tia α và biến thành . Tại thời điểm t, tỉ số hạt Pb và Po bằng 5. Tại thời điểm t này tỉ số giữa khối lượng chì và khối lượng Po là :

**A.** 5 **B.** 5,097 **C.** 4,905 **D.** 0,204

**Câu 12.** 24Na là chất phóng xạ β- có chu kì bán rã 15 giờ và biến thành hạt nhân X. Tại thời điểm bắt đầu

khảo sát thì tỉ số khối lượng = 0,25. Hỏi sau bao lâu thì tỉ số khối lượng trên bằng 19 ?

**A.** 60 giờ **B.** 30 giờ **C.** 90 giờ **D.** 40 giờ

**Câu 13.** Poloni 210 Po đồng vị phóng xạ α có chu kì bán rã 138 ngày. Ban đầu có 0,3g poloni phóng xạ, thì sau thời gian bằng ba chu kì bán rã, lượng khí heli thu được có thể tích là ? ( Cho V0 = 22,4 lít )

**A.** 56 cm3 **B.** 28 cm3 **C.** 44 cm3 **D.** 24 cm3

**Câu 14.** Một chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Ban đầu, trong 1 phút có 250 nguyên tử của chất phóng xạ bị phân rã, sau 1 giờ cũng trong thời gian 1 phút chỉ 92 nguyên tử bị phân rã. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này bằng:

**A.** 20,8 phút **B.** 83,2 phút **C.** 41,6 phút **D.** 38,6 phút

**Câu 15.** Poloni  là chất phóng xạ α tạo thành hạt nhân chì Pb với chu kỳ bán rã 138 ngày. Lúc đầu có 1g Po. Cho NA= 6,02.1023 hạt/mol. Biết tại thời điểm khảo sát tỉ số giữa khối lượng Pb và Po là 0,6. Tuổi của mẫu chất là:

**A.** 95 ngày **B.** 110 ngày **C.** 85 ngày **D.** 105 ngày

**Câu 16.** Poloni  là chất phóng xạ α tạo thành hạt nhân chì Pb với chu kỳ bán rã 138 ngày. Lúc đầu có 1g Po. Cho NA = 6,02.1023 hạt/mol. Sau 2 năm thể tích khí He được giải phóng ở điều kiện tiêu chuẩn là:

**A.** 95 cm3 **B.** 115 cm3 **C.** 103,94 cm3 **D.** 112,6 cm3

**Câu 17.** Tiêm vào máu bệnh nhân 10 cm3 dung dịch chứa có chu kì bán rã T = 15 giờ với nồng độ 10-3 mol/lít. Sau 5 giờ lấy 10 cm3 máu tìm thấy 1,5.10-8 mol Na24. Coi Na24 phân bố đều. Thể tích máu của người được tiêm khoảng

**A.** 5 lít.  **B.** 5,1 lít.  **C.** 5,3 lít.  **D.** 5,5 lít.

**Câu 18.** Trong điều trị ung thư, bệnh nhân được chiếu xạ với 1 liều xác định nào đó từ 1 nguồn phóng xạ (chất phóng xạ có chu kì bán rã là 5,25 năm). Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho 1 liều chiếu xạ là 15 phút. Hỏi sau 2 năm thì thời gian cho 1 lần chiếu xạ là bao nhiêu phút ?

**A.** 13  **B.** 14,1  **C.** 10,7  **D.** 19,5

**Câu 19.** Trong cùng 1 thời gian, số hạt bị phân rã của đồng vị cacbon *C*14 của 1 món đồ cổ bằng gỗ bằng 0,8 lần số phân rã của mẫu mới cùng thể loại nhưng khối lượng chỉ bằng 1 nửa.Chu kì bán rã của *C*14 là 5570 năm. Tuổi của món đồ cổ là

**A.** 1,8 nghìn năm  **B.** 1,79 nghìn năm  **C.** 1,7 nghìn năm  **D.** 7,36 nghìn năm

**Câu 20\*.** Người ta trộn 2 nguồn phóng xạ với nhau. Nguồn phóng xạ có hằng số phóng xạ là λ1, nguồn phóng xạ thứ 2 có hằng số phóng xạ là λ2. Biết λ2 = 2λ1. Số hạt nhân ban đầu của nguồn thứ nhất gấp 3 lần số hạt nhân ban đầu của nguồn thứ 2. Hằng số phóng xạ của nguồn hỗn hợp là

**A.** 1,2λ1  **B.** 1,5λ1  **C.** 2,5λ1  **D.** 3λ1

**Câu 21.** Người ta dùng máy để đếm số hạt nhân bị phân rã của một nguồn phóng xạ trong các khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau Δt. Tỉ số hạt mà máy đếm được trong khoảng thời gian này là:

**A.** giảm theo cấp số cộng  **B.** Giảm theo hàm số mũ

**C.** Giảm theo cấp số nhân  **D.** hằng số

**Câu 22\*.** Độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ cứ sau 5 phút được đo một lần cho kết quả ba lần

đo liên tiếp là: 7,13 mCi ; 2,65 mCi ; 0,985 mCi. Chu kỳ bán rã của Cr đó bằng bao nhiêu ?

**A.** 3,5 phút  **B.** 1,12 phút  **C.** 35 giây  **D.** 112 giây

**Câu 23.** Tính tuổi của một cái tượng gỗ bằng độ phóng xạ β− của nó bằng 0,77 lần độ phóng xạ của một khúc gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Biết đồng vị 14C có chu kì bán rã T = 5600 năm.

**A.** 1200 năm.  **B.** 21000 năm.  **C.** 2100 năm.  **D.** 12000 năm.

**Câu 24.** Tính tuổi một cổ vật bằng gỗ biết độ phóng xạ β– của nó bằng 3/5 độ phóng xạ của cùng khối lượng cùng loại gỗ vừa mới chặt. Chu kỳ bán rã của 14C là 5600 năm.

**A.** t ≈ 4000 năm.  **B.** t ≈ 4120 năm.  **C.** t ≈ 3500 năm.  **D.** t ≈ 2500 năm.

**Câu 25.** Hoạt tính của đồng vị cacbon 14 C trong một món đồ cổ bằng gỗ bằng 4/5 hoạt tính của đồng vị này

trong gỗ cây mới đốn. Chu kỳ bán rã của cácbon 14 C là 5570 năm. Tìm tuổi của món đồ cổ ấy?

**A.** 1678 năm. **B.** 1704 năm. **C.** 1793 năm. **D.** 1800 năm.

**Câu 26.** Biết đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã/phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã/phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

**A.** 1910 năm. **B.** 2865 năm. **C.** 11460 năm. **D.** 17190 năm.

**Câu 27.** Một ngôi mộ cổ vừa mới khai quật. Một mẫu ván quan tài của nó chứa 50g cacbon có độ phóng xạ là 457 phân rã/phút (chỉ có 14C là phóng xạ). Biết rằng độ phóng xạ của cây cối đang sống vào khoảng 3000 phân rã/phút tính trên 200g cacbon. Chu kì bán rã của C14 khoảng 5600 năm. Tuổi của ngôi mộ cổ đó cỡ bao nhiêu năm ?

**A.** 9190 năm. **B.** 15200 năm. **C.** 2200 năm. **D.** 4000 năm

**Câu 28.** Một pho tượng cổ bằng gỗ biết rằng độ phóng xạ của nó bằng 0,42 lần độ phóng xạ của một mẫu gỗ tươi cùng loại vừa mới chặt có khối lượng bằng 2 lần khối lượng của pho tượng cổ này. Biết chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ là 5730 năm. Tuổi của pho tượng cổ này gần bằng

6

**A.** 4141,3 năm. **B.** 1414,3 năm. **C.** 144,3 năm. **D.** 1441,3 năm.

**Câu 29.** Trong quặng Urani tự nhiên hiện nay gồm hai đồng vị U238 và U235. U235 chiếm tỉ lệ 7,143. Giả sử lúc đầu trái đất mới hình thành tỉ lệ 2 đồng vị này là 1 : 1. Xác định tuổi của trái đất. Chu kì bán rã của U238 là T1= 4,5.109 năm. Chu kì bán rã của U235 là T2 = 0,713.109 năm

**A.** 6,04 tỉ năm **B.** 6,04 triệu năm **C.** 604 tỉ năm **D.** 60,4 tỉ năm

**Câu 30.** Có hai mẫu chất phóng xạ A và B thuộc cùng một chất có chu kỳ bán rã T = 138,2 ngày và có khối lượng ban đầu như nhau . Tại thời điểm quan sát , tỉ số số hạt nhân hai mẫu chất . Tuổi của mẫu A nhiều hơn mẫu B là

**A.** 199,8 ngày **B.** 199,5 ngày **C.** 190,4 ngày **D.** 189,8 ngày

**Câu 31.** Một mẫu chất phóng xạ có chu kì bán rã T. Ở các thời điểm t1 và t2 (với t2 > t1) kể từ thời điểm ban đầu thì độ phóng xạ của mẫu chất tương ứng là H1 và H2. Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ thời điểm *t*1 đến thời điểm *t*2 bằng

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

**Câu 32.** Tính tuổi một cổ vật bằng gỗ biết độ phóng xạ β của nó bằng 0,385 độ phóng xạ của mẫu gỗ cùng loại mới chặt, có khối lượng bằng 1 nửa mẫu gỗ cổ. Chu kỳ bán rã của C14 là 5600 năm.

**A.** 13438 năm. **B.** 2110 năm. **C.** 13300 năm. **D.** 12200 năm.

**Câu 33.** Khi phân tích một mẫu gỗ, người ta thấy 87,5% số nguyên tử đồng vị phóng xạ C14 đã bị phân rã thành các nguyên tử . Biết chu kì bán rã của C14 là 5570 năm. Tuổi của mẫu gỗ này là bao nhiêu?

**A.** 1760 năm **B.** 11400 năm **C.** 16710 năm **D.** 14590 năm

**Câu 34.** Độ phóng xạ 14 C trong một tượng gỗ cổ bằng 0,65 lần độ phóng xạ của C14 trong một gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Chu kì bán rã của C14 là 5700 năm. Tuổi của tượng gỗ cổ là bao nhiêu năm?

**A.** 3521 năm **B.** 4352 năm **C.** 3542 năm **D.** 3240 năm

**Câu 35.** là chất phóng xạ β-, ban đầu có khối lượng 0,24 g. Sau 105 giờ độ phóng xạ giảm 128 lần. Kể

từ thời điểm ban đầu thì sau 45 giờ lượng chất phóng xạ trên còn lại là

**A.** 0,03 g **B.** 0,21 g **C.** 0,06 g **D.** 0,09 g

**Câu 36.** Chất phóng xạ S1 có chu kì bán rã T1, chất phóng xạ S2 có có ch kì bán rã T2. Biết T2 = 2T1. Sau khoảng thời gian t = T2 thì:

**A.** Chất S1 còn lại 1/4, chất S2 còn lại 1/2 **B.** Chất S1 còn lại 1/2, chất S2 còn lại 1/4

**C.** Chất S1 còn lại 1/4, chất S2 còn lại 1/4 **D.** Chất S1 còn lại 1/2, chất S2 còn lại 1/4

**Câu 37.** Tính tuổi một cổ vật bằng gỗ biết độ phóng xạ β của nó bằng 0,42 lần độ phóng xạ của mẫu gỗ mới cùng loại và có khối lượng gấp đôi khối lượng gỗ cổ. Chu kỳ bán rã của C14 là 5730 năm.

**A.** 1441,3 năm.  **B.** 12900 năm.  **C.** 4550 năm.  **D.** 1513 năm.

**Câu 38:** Trong phòng thí nghiệm có một lượng chất phóng xạ, ban đầu trong 2 phút người ta đếm được có 600 nguyên tử của chất bị phân rã, sau đó 5 giờ trong 3 phút có 100 phân tử bị phân rã. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 1,77 giờ  **B.** 2,17 giờ  **C.** 1,57 giờ  **D.** 2 giờ

**Câu 39.** Một mẫu chất phóng xạ, sau thời gian t(s) còn 20% số hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm t+60 (s) số hạt nhân bị phân rã bằng 95% số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó là:

**A.** 60 (s)  **B.** 120 (s)  **C.** 30 (s)  **D.** 15 (s)

**Câu 40.** Tính tuổi một cổ vật bằng gỗ biết độ phóng xạ β của nó bằng 3/5 độ phóng xạ của khối lượng gỗ cùng loại vừa mới chặt. Chu kỳ bán rã của C14 là 5730 năm.

**A. ≈** 3438 năm.  **B. ≈** 4500 năm.  **C. ≈** 9550 năm.  **D. ≈** 4224 năm.

**Câu 41:** Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là Δt = 16 phút, cứ sau 20 ngày thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã T = 3 tháng (coi Δt << T và một tháng gồm 30 ngày) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ ba phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu?

**A.** 28 phút.  **B.** 24 phút.  **C.** 22,4 phút.  **D.** 21,7 phút.

**Câu 42.** Độ phóng xạ của đồng vị cacbon C14 trong một cái tượng gỗ lim bằng 0,9 độ phóng xạ của đồng vị này trong gỗ cây lim vừa mới chặt. Chu kì bán rã là 5570 năm. Tuổi của cái tượng ấy là

**A.** 1800 năm  **B.** 1793 năm  **C.** 847 năm  **D.** 1678 năm

**Câu 43.** Tính tuổi một cổ vật bằng gỗ biết độ phóng xạ β của nó bằng 0,8 lần độ phóng xạ của mẫu gỗ mới cùng loại và có khối lượng bằng nửa khối lượng gỗ cổ. Chu kỳ bán rã của C14 là 5570 năm.

**A.** 7538 năm.  **B.** 7360 năm.  **C.** 7550 năm.  **D.** 6522 năm.

**Câu 44.** Chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T1 chất phóng xạ Y có chu kỳ bán rã T2. Biết T2 = 2T1. Trong cùng 1 khoảng thời gian, nếu chất phóng xạ Y có số hạt nhân còn lại bằng 1/4 số hạt nhân Y ban đầu thì số hạt nhân X bị phân rã bằng

**A.** 7/8 số hạt nhân X ban đầu.  **B.** 1/16 số hạt nhân X ban đầu

**C.** 15/16 số hạt nhân X ban đầu.  **D.** 1/8 số hạt nhân X ban đầu.

**Câu 45:** Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là Δt = 23 phút, cứ sau 25 ngày thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã T = 3 tháng (coi Δt << T và một tháng gồm 30 ngày) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ ba phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với lượng tia γ bằng nửa lúc đầu như lần đầu?

**A.** 33,8 phút.  **B.** 24,2 phút.  **C.** 22,4 phút.  **D.** 16,9 phút.

**Câu 46:** Trong phòng thí nghiệm có một lượng chất phóng xạ, ban đầu trong 1 phút người ta đếm được có 360 nguyên tử của chất bị phân rã, sau đó 10 giờ trong 2 phút có 90 nguyên tử bị phân rã. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 2 giờ  **B.** 5 giờ  **C.** 10 giờ  **D.** 20 giờ

**Câu 47:** Chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 138,4 ngày. Người ta dùng máy để đếm số hạt phóng xạ mà chất này phóng ra.Lần thứ nhất đếm trong Δt = 1 phút (coi Δt << T). Sau lần đếm thứ nhất 10 ngày người ta dùng máy đếm lần thứ 2. Để máy đếm được số hạt phóng xạ bằng số hạt máy đếm trong lần thứ nhất thì cần thời gian là

**A.** 68 s **B.** 72 s **C.** 63 s **D.** 65 s

**Câu 48:** Trong phòng thí nghiệm có một lượng chất phóng xạ, ban đầu trong 5 phút người ta đếm được có 1200 nguyên tử của chất bị phân rã, sau đó 2 ngày, trong 3 phút có 200 nguyên tử bị phân rã. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 26 giờ **B.** 25 giờ **C.** 22 giờ **D.** 21 giờ

**Câu 49:** Chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 138 ngày. Người ta dùng máy để đếm số hạt phóng xạ mà chất này phóng ra.Lần thứ nhất đếm trong Δt = 5 phút (coi Δt << T). Sau lần đếm thứ nhất 30 ngày người ta dùng máy đếm lần thứ 2. Để máy đếm được số hạt phóng xạ bằng số hạt máy đếm trong lần thứ nhất thì cần thời gian là

**A.** 8,4 phút **B.** 6,6 phút **C.** 5,6 phút **D.** 5,8 phút

**Câu 50:** Biết đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã 5600 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 500 phân rã/phút tính trên 50 g Cacbon và một mẫu gỗ mới khác cùng loại có độ phóng xạ 3000 phân rã/phút tính trên 200 g Cacbon. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

**A.** 4800 năm.  **B.** 2800 năm.  **C.** 4600 năm.  **D.** 3275 năm.

**Câu 51:** Để đo chu kì bán rã của một chất phóng xạ β- người ta dùng máy đếm xung "đếm số hạt bị phân rã" (mỗi lần hạt β- rơi vào máy thì gây ra một xung điện làm cho số đếm của máy tăng một đơn vị). Trong lần đo thứ nhất máy đếm ghi được 340 xung trong một phút. Sau đó một ngày máy đếm chỉ còn ghi được 112 xung trong một phút. Tính chu kì bán rã của chất phóng xạ.

**A.** T = 19 giờ  **B.** T = 7,5 giờ  **C.** T = 0,026 giờ  **D.** T = 15 giờ

**Câu 52:** Để đo chu kì bán rã của chất phóng xạ, người ta dùng máy đếm xung. Bắt đầu đếm từ t0 = 0 đến t1 = 2 h, máy đếm được X1 xung, đến t2 = 6 h máy đếm được X2 = 2,3X1. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

**A.** 4h 30 phút 9s  **B.** 4h 2phút 33s  **C.** 4h 42phút 33s  **D.** 4h 12phút 3s

**Câu 53:** Để cho chu kì bán rã T của một chất phóng xạ, người ta dùng máy đếm xung. Trong t1 giờ đầu tiên máy đếm được n1 xung; trong t2 = 2t1 giờ tiếp theo máy đếm được xung. Chu kì bán rã T có giá trị là bao nhiêu?

**A.** T = t1/2  **B.** T = t1/3  **C.** T = t1/4  **D.** T = t1/6

**Câu 54:** Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là Δt = 20 phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã T = 4 tháng (coi Δt << T ) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 3 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với liều lượng bằng một nửa lượng tia γ như lần đầu?

**A.** 28,2 phút.  **B.** 24,2 phút.  **C.** 21,2 phút.  **D.** 14,14 phút.

**Câu 55:** Hạt nhân Po 210 là hạt nhân phóng xạ ỏ, sau khi phát ra tia ỏ nó trở thành hạt nhân chì bền. Dùng một mẩu Poloni nào đó, sau 30 ngày người ta thấy chỉ số giữa khối lượng của chì và khối lượng của Poloni trong mẫu bằng 0,1595. Chu kì bán rã của Po là

**A.** 138 ngày  **B.** 13,8 ngày  **C.** 1,38.105 ngày  **D.** 139 ngày

**Câu 56:** Chu kỳ bán rã của U238 là 4,5 tỷ năm của U235 là 7,13. 108 năm. Hiện nay trong quặng Urani thiên nhiên có lẫn U238 và U235 theo tỉ lệ số nguyên tử là 140 : 1. Giả thiết ở thời điểm tạo thành trái đất tỉ lệ trên 1 : 1. Tuổi của trái đất là

**A.** 6,03 tỷ năm.  **B.** 7,13 tỷ năm.  **C.** 5,08 tỷ năm.  **D.** 6,30 tỷ năm

**Câu 57:** Cho biết U238 và U235 là các chất phóng xạ có chu kì bán rã lần lượt là T1 = 4,5.109 năm và T2 = 7,13.108 năm. Hiện nay trong quặng urani thiên nhiên có lẫn U238 và U 235 theo tỉ lệ 160 : 1. Giả thiết ở thời điểm tạo thành Trái đất tỉ lệ 1 : 1. Cho ln10 = 2,3; ln2 = 0,693. Tuổi của Trái đất là bao nhiêu?

**A.** 4,91.109 năm  **B.** 5,48.109 năm  **C.** 6,20.109 năm  **D.** 7,14.109 năm

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. B** | **02. D** | **03. D** | **04. D** | **05. D** | **06. C** | **07. C** | **08. A** | **09. D** | **10. C** |
| **11. C** | **12. A** | **13. B** | **14. C** | **15. A** | **16. C** | **17. C** | **18. D** | **19. D** | **20. A** |
| **21. D** | **22. A** | **23. C** | **24. B** | **25. C** | **26. D** | **27. A** | **28. D** | **29. A** | **30. B** |
| **31. A** | **32. C** | **33. C** | **34. C** | **35. A** | **36. A** | **37. A** | **38. C** | **39. A** | **40. D** |
| **41. D** | **42. C** | **43. B** | **44. A** | **45. D** | **46. B** | **47. C** | **48. A** | **49. D** | **50. D** |
| **51. D** | **52. C** | **53. B** | **54. D** | **55. A** | **56. D** | **57. C** |  |  |  |

# PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

**1. Định nghĩa**

Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình biến đổi hạt nhân dẫn đến sự biến đổi chúng thành các hạt khác.

X1 + X2 → X3 + X4

trong đó X1, X2 là các hạt tương tác, còn X3, X4 là các hạt sản phẩm.

Nhận xét: Sự phóng xạ: A→ B + C cũng là một dạng của phản ứng hạt nhân, trong đó A là hạt nhân mẹ, B là hạt nhân con và C là hạt α hoặc β.

Một số dạng phản ứng hạt nhân:

*a. Phản ứng hạt nhân tự phát*

Là 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.

*c. Đặc điểm của phản ứng hạt nhân:*

* Biến đổi các hạt nhân.
* Biến đổi các nguyên tố.
* Không bảo toàn khối lượng nghỉ.

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

Xét phản ứng hạt nhân: 

*a) Định luật bảo toàn điện tích.*

Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số các điện tích của các hạt sản phẩm. Tức là: Z1 + Z2 = Z3 + Z4

*b) Bảo toàn số nuclôn (bảo toàn số A).*

Trong phản ứng hạt nhân, tổng số nuclôn của các hạt tương tác bằng tổng số nuclôn của các hạt sản phẩm. Tức là: A1 + A2 = A3 + A4

*c) Bảo toàn động lượng.*

Trong phản ứng hạt nhân thì động lượng của các hạt trước và sau phản ứng được bằng nhau

Tức là 

*d) Bảo toàn năng lượng toàn phần.*

Trong phản ứng hạt nhân thì năng lượng toàn phần trước và sau phản ứng là bằng nhau. Năng lượng toàn phần gồm động năng và năng lượng nghỉ nên ta có biểu thức của định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:



Chú ý: Từ công thức tính động lượng và động năng ta có hệ thức liên hệ giữa động lượng và động năng



**Ví dụ 1:** Tìm hạt nhân X trong phản ứng hạt nhân sau : 

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

Hướng dẫn giải:

Xác định hạt α có Z= ? và A= ? . α ≡ 

áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích.

Khi đó suy ra : X có điện tích Z = 2+ 4 – 5 =1 và số khối A = 4 + 8 – 10 = 2.

Vậy X là hạt nhân đồng vị phóng xạ của H.

**Ví dụ 2:** Trong phản ứng sau đây : n +  → + + 2X + 7β– ; hạt X là

**A.** Electron **B.** Proton **C.** Hêli **D.** Nơtron

Hướng dẫn giải:

Ta phải xác định được điện tích và số khối của các tia & hạt còn lại trong phản ứng : ; 

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số khối ta được : 2 hạt X có

2Z = 0+92 – 42 – 57 – 7.(-1) = 0

2A = 1 + 235 – 95 – 139 – 7.0 = 2 .

Vậy suy ra X có Z = 0 và A = 1. Đó là hạt nơtron .

**Ví dụ 3:** Sau bao nhiêu lần phóng xạ α và bao nhiêu lần phóng xạ β– thì hạt nhân  biến đổi thành hạt nhân ?

**A.** 4 lần phóng xạ α ; 6 lần phóng xạ β– **B.** 6 lần phóng xạ α ; 8 lần phóng xạ β–

**C.** 8 lần phóng xạ ; 6 lần phóng xạ β–  **D.** 6 lần phóng xạ α ; 4 lần phóng xạ β–

Hướng dẫn giải:

Theo đề ta có quá trình phản ứng : → + x+ y .

- Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số khối , ta được :



Vậy có 6 hạt α và 4 hạt β –

**3. Năng lượng phản ứng hạt nhân**

Xét phản ứng hạt nhân: X1 + X2 → X3 + X4

Tổng khối lượng của các hạt nhân tham gia phản ứng: 

Tổng khối của các hạt nhân sau phản ứng: 

Do có sự hụt khối trong từng hạt nhân nên trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn khối lượng 

*a) Khi m0 > m*

Do năng lượng toàn phần của phản ứng được bảo toàn nên trong trường hợp này phản ứng tỏa một lượng năng lượng, có giá trị ΔE = (m0 – m)c2

Năng lượng tỏa ra này dưới dạng động năng của các hạt nhân con.

*Chú ý: Trong trường hợp này do các hạt sinh ra có độ hụt khối lớn hơn các hạt nhân ban đầu nên các hạt sinh ra bền vững hơn các hạt ban đầu.*

*b) Khi m0 < m*

Khi đó phản ứng không tự xảy ra, để nó có thể xảy ra được thì ta phải cung cấp cho nó một lượng năng lượng. Trong trường hợp này phản ứng được gọi là phản ứng thu năng lượng.

Năng lượng thu vào của phản ứng có độ lớn: ΔE = |m0 – m|c2

**Ví dụ 1:** Cho phản ứng hạt nhân sau: . Biết độ hụt khối của là

Δ*mD=* 0,0024 *u và* 1*u* = 931 *MeV*/ *c*2 . Năng lượng liên kết hạt nhân  là

**A.** 7,7188 MeV **B.** 77,188 MeV **C.** 771,88 MeV **D.** 7,7188 eV

Hướng dẫn giải:



Năng lượng tỏa ra của phản ứng:

ΔE = ( ∑ Δmsau – ∑ Δmtrước)c2 = Wlksau – 2ΔmDc2*W*lkα = ΔE +2ΔmDc2 = 7,7188MeV Chọn đáp án A

**Ví dụ 2:** cho phản ứng hạt nhân: . Tính năng lượng toả ra từ phản ứng trên khi

tổng hợp được 2g Hêli.

**A.** 52,976.1023 MeV **B.** 5,2976.1023 MeV **C.** 2,012.1023 MeV **D.** 2,012.1024 MeV

Hướng dẫn giải:

Số nguyên tử hêli có trong 2g hêli: **

Năng lượng toả ra gấp N lần năng lượng của một phản ứng nhiệt hạch:

E = N.Q = 3,01.1023.17,6 = 52,976.1023 MeV → Chọn đáp án **A.**

**Ví dụ 3:** Cho phản ứng hạt nhân . Hãy cho biết đó là phản ứng tỏa năng lượng hay thu năng lượng. Xác định năng lượng tỏa ra hoặc thu vào. Biết mBe = 9,01219 u; mP = 1,00783 u; mLi = 6,01513 u; mX = 4,0026 u; 1u = 931 MeV/c2.

Hướng dẫn giải:

Ta có: m0 = mBe + mP = 10,02002u; m = mX + MLi = 10,01773u. Vì m0 > m nên phản ứng tỏa năng lượng; năng lượng tỏa ra: W = (m0 – m).c2 = (10,02002 – 10,01773).931 = 2,132MeV.

BÀI TẬP TRÁC NGHIỆM

**Câu 1.** Hạt nhân  phóng xạ β–. Hạt nhân con sinh ra có

**A.** 5p và 6n. **B.** 6p và 7n. **C.** 7p và 7n. **D.** 7p và 6n.

**Câu 2.** Khi một hạt nhân nguyên tử phóng xạ lần lượt một tia α và một tia β– thì hạt nhân nguyên tử sẽ biến đổi như thế nào ?

**A.** Số khối giảm 2, số prôtôn tăng 1. **B.** Số khối giảm 2, số prôtôn giảm 1.

**C.** Số khối giảm 4, số prôtôn tăng 1. **D.** Số khối giảm 4, số prôtôn giảm 1.

**Câu 3.** Hạt nhân poloni phân rã cho hạt nhân con là chì .Đã có sự phóng xạ tia

**A.** α **B.** β– **C.** β+ **D.** γ

**Câu 4.** Hạt nhân biến đổi thành hạt nhân  do phóng xạ

**A.** β+. **B.** α và β–. **C.** α. **D.** β–.

**Câu 5.** Hạt nhân phóng xạ α cho hạt nhân con

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

**Câu 6.** Xác định hạt nhân X trong các phản ứng hạt nhân sau đây 

**A.** 7 Li **B.** α **C.** prôtôn **D.** 10 Be

**Câu 7.** Xác định hạt nhân X trong phản ứng hạt nhân sau 

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

**Câu 8.** Hạt nhân phóng xạ β+, hạt nhân con là

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

**Câu 9.** Từ hạt nhân phóng ra 3 hạt α và một hạt β– trong một chuỗi phóng xạ liên tiếp, khi đó hạt nhân tạo thành là

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

**Câu 10.** Cho phản ứng hạt nhân , hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây?

**A.** α **B.**  **C.**  **D.** proton.

**Câu 11.** Cho phản ứng hạt nhân , hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây?

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

**Câu 12.** Chất phóng xạ là chất phóng xạ α. Chất tạo thành sau phóng xạ là Pb.Phương trình phóng xạ của quá trình trên là

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

**Câu 13.** Trong quá trình phân rã hạt nhân thành hạt nhân , đã phóng ra một hạt α và hai hạt

**A.** prôtôn **B.** pôzitrôn. **C.** electron. **D.** nơtrôn.

**Câu 14.** sau một số lần phân rã α và β– biến thành hạt nhân chì  bền vững. Hỏi quá trình này đã phải trải qua bao nhiêu lần phân rã α và β– ?

**A.** 8 lần phân rã α và 12 lần phân rã β– **B.** 6 lần phân rã α và 8 lần phân rã β–

**C.** 6 lần phân rã α và 8 lần phân rã β– **D.** 8 lần phân rã α và 6 lần phân rã β–

**Câu 15.** Đồng vị sau một chuỗi phóng xạ α và β– biến đổi thành . Số phóng xạ α và β– trong chuỗi là

**A.** 7 phóng xạ α, 4 phóng xạ β– **B.** 5 phóng xạ α, 5 phóng xạ β–

**C.** 10 phóng xạ α, 8 phóng xạ β– **D.** 16 phóng xạ α, 12 phóng xạ β–

**Câu 16.** Trong dãy phân rã phóng xạ có bao nhiêu hạt α và β được phát ra?

**A.** 3α và 7β. **B.** 4α và 7β. **C.** 4α và 8β. **D.** 7α và 4β.

**Câu 17.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về phản ứng hạt nhân?

**A.** Phản ứng hạt nhân là sự va chạm giữa các hạt nhân.

**B.** Phản ứng hạt nhân là sự tác động từ bên ngoài vào hạt nhân làm hạt nhân đó bị vỡ ra.

**C.** Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt nhân khác.

**D.** A, B và C đều đúng.

**Câu 18.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phản ứng hạt nhân?

**A.** Phản ứng hạt nhân là tất cả các quá trình biến đổi của các hạt nhân.

**B.** Phản ứng hạt nhân tự phát là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền thành một hạt nhân khác **C.** Phản ứng hạt nhân kích thích là quá trình các hạt nhân tương tác với nhau và tạo ra các hạt nhân khác**. D.** Phản ứng hạt nhân có điểm giống phản ứng hóa học là bảo toàn nguyên tố và bảo toàn khối lượng nghỉ.

**Câu 19.** Hãy chi ra câu **sai**. Trong một phản ứng hạt nhân có định luật bảo toàn

**A.** năng lượng toàn phần. **B.** điện tích. **C.** động năng. **D.** số nuclôn.

**Câu 20.** Hãy chi ra câu **sai**. Trong một phản ứng hạt nhân có định luật bảo toàn

**A.** năng lượng toàn phần. **B.** điện tích. **C.** động lượng. **D.** khối lượng.

**Câu 21.** Kết quả nào sau đây là **sai** khi nói về khi nói về định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích?

**A.** A1 + A2 = A3 + A4. **B.** Z1 + Z2 = Z3 + Z4. **C.** A1 + A2 + A3 + A4 = 0. **D.** A hoặc B hoặc C đúng.

**Câu 22.** Kết quả nào sau đây là **sai** khi nói về định luật bảo toàn động lượng?

**A.** PA + PB = PC + PD.  **B.** mAc2 + KA + mBc2 + KB = mCc2+ KC+mDc2+ KD.

**C.** PA + PB = PC + PD = 0.  **D.** mAc2 + mBc2 = mCc2 + mDc2

**Câu 23.** Khi nói về phản ứng hạt nhân, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

**B.** Tất cả các phản ứng hạt nhân đều thu năng lượng.

**C.** Tổng khối lượng nghỉ (tĩnh) của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

**D.** Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

**Câu 24.** Đơn vị đo khối lượng nào **không** sử dụng trong việc khảo sát các phản ứng hạt nhân ?

**A.** Tấn. **B.** 10-27 kg.

**C.** MeV/c2. **D.** u (đơn vị khối lượng nguyên tử).

**Câu 25.** Động lượng của hạt có thể do bằng đơn vị nào sau đây?

**A.** Jun **B.** MeV/c2 **C.** MeV/c **D.** J.s

**Câu 26.** Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt nhân tham gia

**A.** được bảo toàn. **B.** luôn tăng.

**C.** luôn giảm. **D.** Tăng hoặc giảm tuỳ theo phản ứng.

**Câu 27.** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

**A.** Vế trái của phương trình phản ứng có thể có một hoặc hai hạt nhân.

**B.** Trong số các hạt nhân trong phản ứng có thể có các hạt đơn giản hơn hạt nhân (hạt sơ cấp).

**C.** Nếu vế trái của phản ứng chỉ có một hạt nhân có thể áp dụng định luật phóng xạ cho phản ứng.

**D.** A, B và C đều đúng.

**Câu 28.** Cho phản ứng hạt nhân  . khối lượng của các hạt nhân là mα = 4,0015u, mAl = 26,97435u, mP = 29,97005u, mn = 1,008670u, 1 u = 931 MeV/c2. Năng lượng mà phản ứng này toả ra hoặc thu vào là bao nhiêu?

**A.** Toả ra 4,275152 MeV. **B.** Thu vào 2,67197 MeV.

**C.** Toả ra 4,275152.10-13 J. **D.** Thu vào 2,67197.10-13 J.

**Câu 29.** Phản ứng hạt nhân sau . Biết mLi = 7,0144u; mH = 1,0073u; mHe = 4,0015u, 1u = 931,5MeV/c2. Năng lượng toả ra trong phản ứng sau là:

**A.** 7,26 MeV **B.** 17,42 MeV **C.** 12,6 MeV **D.** 17,25 MeV.

**Câu 30.** Phản ứng hạt nhân sau . Biết mH = 1,0073u; mD = 2,0136u; mT = 3,0149u; mHe = 4,0015u, 1u = 931,5MeV/c2. Năng lượng toả ra trong phản ứng sau là

**A.** 18,35 MeV **B.** 17,6 MeV **C.** 17,25 MeV **D.** 15,5 MeV.

**Câu 31.** Phản ứng hạt nhân sau: . Biết mLi = 6,0135u ; mD = 2,0136u; mHe4 = 4,0015u, 1u = 931,5MeV/c2. Năng lượng toả ra trong phản ứng sau là:

**A.** 17,26 MeV **B.** 12,25 MeV **C.** 15,25 MeV **D.** 22,45 MeV.

**Câu 32.** Phản ứng hạt nhân sau: . Biết mLi = 6,0135u; mH = 1,0073u; mHe3 = 3,0096u, mHe4 =4,0015u, 1u = 931,5MeV/c2. Năng lượng toả ra trong phản ứng sau là:

**A.** 9,04 MeV **B.** 12,25 MeV **C.** 15,25 MeV **D.** 21,2 MeV.

**Câu 33.** . Cho biết: mn = 1,0087u; mT = 3,016u; mα = 4,0015u; 1u = 931

MeV/c2. Khối lượng của hạt nhân Li có giá trị bằng

**A.** 6,1139u. **B.** 6,0839u. **C.** 6,411u. **D.** 6,0139u.

**Câu 34.** Bắn phá hạt nhân  đứng yên bằng một hạt α thu được hạt proton và một hạt nhân Oxi. Cho khối

lượng của các hạt nhân mn = 13,9992u; mα = 4,0015u; mP = 1,0073u; m0 = 16,9947u; 1u = 931 MeV/c2. Phản ứng trên

**A.** thu 1,39.10-6 MeV. **B.** tỏa 1,21 MeV. **C.** thu 1,21 MeV. **D.** tỏa 1,39.10-6 MeV.

**Câu 35.** Cho phản ứng hạt nhân , khối lượng của các hạt nhân là m(Ar) = 36,956889u, m(Cl) = 36,956563u, m(n) = 1,008670u, m(p) = 1,007276u, 1u = 931MeV/c2. Năng lượng mà phản ứng này toả ra hoặc thu vào là bao nhiêu?

**A.** Toả ra 1,60132 MeV. **B.** Thu vào 1,60132 MeV.

**C.** Toả ra 2,562112.10-19 J. **D.** Thu vào 2,562112.10-19 J.

**Câu 36.** 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 37.** Hạt α có động năng 5,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân đứng yên, gây ra phản ứng: . Hạt n chuyển động theo phương vuông góc với phương chuyển động của hạt α. Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV). Tính động năng của hạt nhân X. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối.

**A.** 18,3 MeV **B.** 0,5 MeV **C.** 8,3 MeV **D.** 2,5 MeV

**Câu 38.** Người ta dùng prôton bắn phá hạt nhân Bêri đứng yên. Hai hạt sinh ra là Hêli và X. Biết prton có động năng K= 5,45 MeV, Hạt Hêli có vận tốc vuông góc với vận tốc của hạt prôton và có động năng KHe = 4 MeV. Cho rằng độ lớn của khối lượng của một hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối A của nó. Động năng của hạt X bằng

**A.** 6,225 MeV . **B.** 1,225 MeV . **C.** 4,125 MeV. **D.** 3,575 MeV.

**Câu 39.** Hai hạt nhân D tác dụng với nhau tạo thành hạt nhân hêli3 và một nơtron. Biết năng lượng liên kết riêng của D bằng 1,09 MeV và của He3 là 2,54 MeV. Phản ứng này tỏa ra năng lượng là

**A.** 0,33 MeV **B.** 1,45 MeV **C.** 3,26 MeV **D.** 5,44 MeV

**Câu 40.** Hạt nhân ban đầu đang đứng yên thì phóng ra hạt α có động năng 4,80 MeV. Coi khối lượng

mỗi hạt nhân xấp xỉ với số khối của nó. Năng lượng toàn phần tỏa ra trong sự phân rã này là

**A.** 4,89 MeV **B.** 4,92 MeV **C.** 4,97 MeV **D.** 5,12 MeV

**Câu 41.** Hạt nhân Ra226 đứng yên phóng xạ α và biến thành hạt nhân con. Năng lượng toả ra của phản ứng bằng 5,12 MeV. Lấy khối lượng của các hạt nhân xấp xỉ bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Bỏ qua năng lượng của tia γ. Động năng của hạt α là:

**A.** 5,03 MeV **B.** 1,03 MeV **C.** 2,56 MeV **D.** 0,09 MeV

**Câu 42.** Hạt nhân đơteri có khối lượng 2,0136u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là

1

**A.** 1,86MeV **B.** 2,23MeV **C.** 1,12 MeV **D.** 2,02 MeV

**Câu 43.** Khi nói về phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng, điều nào sau đây là **sai**?

**A.** Các hạt nhân sản phẩm bền hơn các hạt nhân tương tác.

**B.** Tổng độ hụt các hạt tương tác nhỏ hơn tổng độ hụt khối các hạt sản phẩm.

**C.** Tổng khối lượng các hạt tương tác nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sản phẩm.

**D.** Tổng năng lượng liên kết của các hạt sản phẩm lớn hơn tổng năng lượng liên kết của các hạt tương tác.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. D** | **03. A** | **04. C** | **05. C** | **06. B** | **07. B** | **08. B** | **09. B** | **10. D** |
| **11. A** | **12. C** | **13. C** | **14. D** | **15. A** | **16. D** | **17. C** | **18. D** | **19. C** | **20. D** |
| **21. C** | **22. C** | **23. D** | **24. A** | **25. C** | **26. D** | **27. D** | **28. B** | **29. B** | **30. A** |
| **31. D** | **32. A** | **33. D** | **34. C** | **35. B** | **36. A** | **37. C** | **38. D** | **39. C** | **40. A** |
| **41. A** | **42. C** | **43. C** |  |  |  |  |  |  |  |

# CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

## DẠNG 1. TÍNH NĂNG LƯỢNG CỦA PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

**Ví dụ 1:** Tìm năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân  phóng xạ tia α và tạo thành đồng vị Thôri 230 Th . Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt α là 7,1 MeV, của  là 7,63 MeV, của 230Th là 7,7 MeV.

**A.** 10,82 MeV. **B.** 13,98 MeV. **C.** 11,51 MeV. **D.** 17,24 MeV.

Hướng dẫn giải:

Đây là bài toán tính năng lượng toả ra của một phân rã

Phóng xạ khi biết Wlk của các hạt nhân trong phản ứng .

Nên phải xác định được Wlk từ dữ kiện Wlk riêng của đề bài.

Wlk U = 7,63.234 = 1785,42 MeV ,

Wlk Th = 7,7.230 = 1771 MeV ,

Wlk α = 7,1.4= 28,4 MeV

ΔE = ∑ Wlk sau – ∑ Wlk trước = Wlk Th + Wlk α – Wlk U = 13,98 MeV → Chọn đáp án : **B**

**Ví dụ 2:** Cho phản ứng hạt nhân sau: . Biết độ hụt khối của là

Δ*mD=* 0,0024 *u và* 1*u* = 931 *MeV*/*c*2 . Năng lượng liên kết hạt nhân là

**A.** 7,7188 MeV **B.** 77,188 MeV **C.** 771,88 MeV **D.** 7,7188 eV

Hướng dẫn giải:

Năng lượng tỏa ra của phản ứng:

ΔE = ( ∑ Δmsau – ∑ Δmtrước)c2 = Wlksau – 2ΔmDc2

Wlkα = ΔE +2ΔmDc2 = 7,7188MeV Chọn đáp án A

**Ví dụ 3:** Cho phản ứng hạt nhân: . Cho độ hụt khối của hạt nhân T, D và He lần lượt là

0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và 1u = 931,5 MeV/c2. Tính năng lượng tỏa ra của phản ứng.

Hướng dẫn giải:

Phương trình phản ứng: . Vì hạt nơtron  không có độ hụt khối nên ta có năng lượng tỏa ra là: ΔW = (ΔmHe – ΔmT – ΔmD)c2 = 17,498 MeV.

## DẠNG 2. BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG SỰ PHÓNG XẠ

**Ví dụ:** Hạt nhân đứng yên phân rã thành hạt α và hạt nhân X (không kèm theo tia γ). Biết năng lượng mà phản ứng tỏa ra là 3,6 MeV và khối lượng của các hạt gần bằng số khối của chúng tính ra đơn vị u. Tính động năng của hạt α và hạt nhân X.

Hướng dẫn giải:

Phương trình phản ứng: 

Theo định luật bảo toàn động lượng: 

. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng là: 

 =0,064 MeV

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Chất phóng xạ phát ra tia α và biến đổi thành .Biết khối lượng các hạt là mPb = 205,9744u, mPo = 209,9828u, mα = 4,0026u. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân Po phân rã là

**A.** 4,8 MeV. **B.** 5,4 MeV. **C.** 5,9 MeV. **D.** 6,2 MeV.

**Câu 2.** Chất phóng xạ phát ra tia α và biến đổi thành . Biết khối lượng các hạt là mPb = 205,9744u, mPo = 209,9828u, mα = 4,0026u. Năng lượng tỏa ra khi 10 (g) Po phân rã hết là

**A.** 2,2.1010 J. **B.** 2,5.1010 J. **C.** 2,7.1010 J. **D.** 2,8.1010 J.

**Câu 3.** Cho phản ứng hạt nhân , biết số Avôgađrô NA = 6,02.1023. Năng

lượng toả ra khi tổng hợp được 1 (g) khí Heli là bao nhiêu?

**A.** ΔE = 423,808.103 J. **B.** ΔE = 503,272.103 J. **C.** ΔE = 423,808.109 J. **D.** ΔE = 503,272.109 J.

**Câu 4.** Cho phản ứng hạt nhân . Năng lượng tỏa ra khi phân tích hoàn toàn 1 (g) Li là

**A.** 0,803.1023 MeV **B.** 4,8.1023 MeV **C.** 28,89.1023 MeV **D.** 4,818.1023 MeV

**Câu 5.** Cho phản ứng hạt nhân sau . Năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên khi tổng hợp được 4 (g) Heli bằng

**A.** 5,61.1024 MeV. **B.** 1,26.1024 MeV. **C.** 5,06.1024 MeV. **D.** 5,61.1023 MeV.

**Câu 6.** Phân hạch hạt nhân 235U trong lò phản ứng sẽ tỏa ra năng lượng 200 MeV. Nếu phân hạch 1 (g) 235U thì năng lượng tỏa ra bằng bao nhiêu. Cho NA = 6,01.1023/mol

**A.** 5,013.1025 MeV. **B.** 5,123.1023 MeV. **C.** 5,123.1024 MeV. **D.** 5,123.1025 MeV.

**Câu 7.** Hạt nhân mẹ A có khối lượng mA đang đứng yên, phân rã thành hạt nhân con B và hạt α có khối lượng mB và mα bỏ qua tia γ. So sánh tỉ số động năng và tỉ số khối lượng của các hạt sau phản ứng ta được hệ thức

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

**Câu 8.** Hạt nhân mẹ A có khối lượng mA đang đứng yên, phân rã thành hạt nhân con B và hạt α có khối lượng mB và mα , có vận tốc là vB và vα . Mối liên hệ giữa tỉ số động năng, tỉ số khối lượng và tỉ số độ lớn vận tốc của hai hạt sau phản ứng xác địng bởi hệ thức nào sau đây ?

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

**Câu 9.** Cho phản ứng hạt nhân A → B + C.Biết hạt nhân mẹ A ban đầu đứng yên. Có thể kết luận gì về hướng và trị số của vận tốc các hạt sau phản ứng?

**A.** Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

**B.** Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

**C.** Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

**D.** Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

**Câu 10.** Phát biểu nào sau đây là **sai** về phản ứng hạt nhân ?

**A.** Độ hụt khối càng lớn thì năng lượng tỏa ra càng lớn.

**B.** Các hạt sinh ra bền vững hơn các hạt ban đầu thì phản ứng tỏa năng lượng

**C.** Các hạt sinh ra kém bền vững hơn các hạt ban đầu thì phản ứng có thể tự xảy ra.

**D.** Điện tích, số khối, năng lượng và động lượng đều được bảo toàn.

**Câu 11.** Chất phóng xạ phát ra tia α và biến đổi thành . Biết khối lượng các hạt là mPb = 205,9744u, mPo = 209,9828u, mα = 4,0026u. Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không phát ra tia γ thì động năng của hạt α là

**A.** 5,3 MeV. **B.** 4,7 MeV. **C.** 5,8 MeV. **D.** 6,0 MeV.

**Câu 12.** Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân thành 3 hạt α là bao nhiêu? Cho biết mC = 11,9967u, mα = 4,0015u.

**A.** ΔE = 7,2618 J. **B.** ΔE = 7,2618 MeV.

**C.** ΔE = 1,16189.10-19 J. **D.** ΔE = 1,16189.10-13 MeV.

**Câu 13.** Xét phản ứng hạt nhân xảy ra khi bắn phá nhôm bằng các hạt α: . Biết các khối lượng các hạt mAl = 26,974u; mP = 29,97u; mα = 4,0015u; mn = 1,0087u; 1u = 931,5 MeV/c2. Tính năng lượng tối thiểu của hạt α để phản ứng xảy ra.Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra.

**A.** 5 MeV. **B.** 4 MeV. **C.** 3 MeV. **D.** 2 MeV.

**Câu 14.** Chất phóng xạ phát ra tia α và biến đổi thành . Biết khối lượng các hạt là mPb = 205,9744u, mPo = 209,9828u, mα = 4,0026u. Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không phát ra tia γ thì động năng của hạt nhân con là

**A.** 0,1 MeV. **B.** 0,1 eV. **C.** 0,01 MeV. **D.** 0,2 MeV.

**Câu 15.** Hạt α có động năng Kα = 3,51 MeV đập vào hạt nhân  đứng yên gây phản ứng . Phản ứng này tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng. Cho biết khối lượng một số hạt nhân tính theo u là mAl = 26,974u, mn = 1,0087u; mα = 4,0015u và mP = 29,9701u; 1u = 931 MeV/c2.

**A.** Tỏa ra 1,75 MeV. **B.** Thu vào 3,50 MeV. **C.** Thu vào 3,07 MeV. **D.** Tỏa ra 4,12 MeV.

**Câu 16.** Cho phản ứng phân hạch 235U: . Biết 1u = 931 MeV/c2

Độ hụt khối của phản ứng bằng

**A.** 0,3148u. **B.** 0,2148u. **C.** 0,2848u. **D.** 0,2248u.

**Câu 17.** Cho phản ứng hạt nhân sau . Độ hụt khối của các hạt nhân tương ứng là ΔmA, ΔmB, ΔmC, ΔmDGọi c là tốc độ ánh sáng trong chân không, năng lượng của phản ứng ΔE được tính bởi công thức

**A.** ΔE = (ΔmA + ΔmB – ΔmC – ΔmD)c2 **B.** ΔE = (ΔmA + ΔmB + ΔmC + ΔmD)c2

**C.** ΔE = (ΔmC + ΔmD – ΔmA – ΔmB)c2 **D.** ΔE = (ΔmA – ΔmB + ΔmC – ΔmD)c2

**Câu 18.** Cho phản ứng hạt nhân sau . Năng lượng liên kết của các hạt nhân tương ứng là ΔEA, ΔEB, ΔEC, ΔED.Năng lượng của phản ứng ΔE được tính bởi công thức

**A.** ΔE = ΔEA + ΔEB – ΔEC – ΔED **B.** ΔE = ΔEA + ΔEB + ΔEC + ΔED

**C.** ΔE = ΔEC + ΔEB – ΔEA – ΔED **D.** ΔE = ΔEC + ΔED – ΔEA – ΔEB

**Câu 19.** Cho phản ứng hạt nhân sau . Năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân tương ứng là εA, εB, εC, εD.Năng lượng của phản ứng ΔE được tính bởi công thức

**A.** ΔE = A1εA + A2εB – A3εC – A2εB **B.** ΔE = A3εC + A4εD – A2εB – A1εA

**C.** ΔE = A1εA + A3εC – A2εB – A4εD **D.** ΔE = A2εB + A4εD – A1εA – A3εC

**Câu 20.** Cho phản ứng hạt nhân sau . Biết độ hụt khối của  là ΔmD = 0,0024u; và 1u = 931 MeV/c2. Năng lượng liên kết của hạt nhân là

**A.** 7,7188 MeV. **B.** 77,188 MeV. **C.** 771,88 MeV. **D.** 7,7188 eV.

**Câu 21.** Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt α và hạt nơtrôn. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti là ΔmT = 0,0087u, của hạt nhân đơteri là ΔmD = 0,0024u, của hạt nhân X là Δmα = 0,0305u; 1u = 931 MeV/c2. Năng lượng toả ra từ phản ứng trên là bao nhiêu?

**A.** ΔE = 18,0614 MeV. **B.** ΔE = 38,7296 MeV. **C.** ΔE = 18,0614 J. **D.** ΔE = 38,7296 J.

**Câu 22.** Cho phản ứng tổng hợp hạt nhân: . Biết độ hụt khối của hạt nhân là 0,0024u, của hạt nhân X là 0,0083u. Phản ứng này tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng? Cho 1u = 931 MeV/c2.

**A.** Tỏa 4,24 MeV. **B.** Tỏa 3,26 MeV. **C.** Thu 4,24 MeV. **D.** Thu 3,26 MeV.

**Câu 23.** 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 24.** Tìm năng lượng toả ra khi một hạt nhân 234U phóng xạ tia α tạo thành 230Th. Cho năng lượng liên kết riêng của hạt α; 234U, 230Th lần lượt là: 7,1 MeV; 7,63MeV; 7,7 MeV.

**A.** 13,89 eV. **B.** 7,17 MeV. **C.** 7,71 MeV. **D.** 13,98 MeV.

**Câu 25.** Hạt nhân 238U đứng yên phân rã tạo thành hạt α và hạt X. Biết động năng của hạt X là 3,8.10–2 MeV, lấy khối lượng các hạt bằng số khối, động năng của hạt α là

**A.** 2,22 MeV. **B.** 0,22 MeV. **C.** 4,42 MeV. **D.** 7,2 MeV.

**Câu 26.** Cho phản ứng hạt nhân . Lấy khối lượng các hạt bằng số khối. Nếu động năng của các hạt ban đầu không đáng kể thì động năng của hạt α là

**A.** 2,06 MeV. **B.** 2,74 MeV. **C.** 3,92 MeV. **D.** 1,08 MeV.

**Câu 27.** Hạt nhân 226Ra đứng yên phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân X, biết động năng Kα = 4,8 MeV. Lấy khối lượng hạt nhân (tính bằng u) bằng số khối của chúng, năng lượng tỏa ra trong phản ứng trên bằng

**A.** 1.231 MeV. **B.** 2,596 MeV. **C.** 4,886 MeV. **D.** 9,667 MeV.

**Câu 28.** Hạt nhân 210 Po phóng xạ α biến thành hạt nhân X. Cho mPo = 209,9828u; mX = 205,9744u; mα = 4,0015u; 1u = 931 MeV/c2. Động năng của hạt α phóng ra là

**A.** 4,8 MeV. **B.** 6,3 MeV. **C.** 7,5 MeV. **D.** 3,6 MeV.

**Câu 29.** Hạt nhân 238U đứng yên phân rã α và biến thành hạt nhân Thori. Lấy khối lượng các hạt bằng số khối, động năng của hạt α bay ra chiếm bao nhiêu phần trăm của năng lượng phân rã ?

**A.** 1,68%. **B.** 98,3%. **C.** 16,8%. **D.** 96,7%.

**Câu 30.** Đồng vị phóng xạ A phân rã α và biến đổi thành hạt nhân B.Gọi ΔE là năng lượng tạo ra của phản ứng. Kα, KB lần lượt là động năng của hạt α và B.Khối lượng của chúng tương ứng là mα, mBBiểu thức liên hệ giữa ΔE, Kα, mα, mB là:

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

**Câu 31.** Đồng vị phóng xạ A phân rã α và biến đổi thành hạt nhân B.Gọi ΔE là năng lượng tạo ra của phản ứng. Kα, KB lần lượt là động năng của hạt α và B.Khối lượng của chúng tương ứng là mα, mB.Biểu thức liên hệ giữa ΔE, KB, mα, mB là:

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

**Câu 32.** Poloni  là chất phóng xạ α và biến thành hạt nhân X, phân rã này tỏa ra năng lượng 6,4329 MeV. Biết khối lượng hạt nhân mPo = 209,9828u; mα = 4,0015u và 1u = 931,5 MeV/c2. Khối lượng của hạt nhân X bằng:

**A.** 205,0744u **B.** 205,9744u **C.** 204,9764u **D.** 210,0144u

**Câu 33.** Hạt nhân phóng xạ α thành hạt nhân X. Biết động năng của hạt α là 4,78 MeV; khối lượng của hạt nhân mα = 4,0015u và 1u = 931,5 MeV/c2. Tốc độ ánh sáng trong chân không là c = 3.108 m/s. Tốc độ của hạt α xấp xỉ bằng:

**A.** 2,5.107 m/s **B.** 1,65.107 m/s **C.** 1,52.107 m/s **D.** 1,82.107 m/s

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. B** | **02. B** | **03. C** | **04. D** | **05. B** | **06. B** | **07. C** | **08. A** | **09. C** | **10. C** |
| **11. A** | **12. B** | **13. C** | **14. A** | **15. C** | **16. B** | **17. C** | **18. D** | **19. B** | **20. A** |
| **21. A** | **22. B** | **23. C** | **24. D** | **25. A** | **26. A** | **27. C** | **28. B** | **29. B** | **30. A** |
| **31. B** | **32. B** | **33. C** |  |  |  |  |  |  |  |

## DẠNG 3. BÀI TOÁN ĐỘNG NĂNG, VẬN TỐC TRONG PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

Chú ý:

Dạng bài tập tính góc giữa các hạt tạo thành.

Cho hạt X1 bắn phá hạt X2 (đứng yên p2 = 0) sinh ra hạt X3 và X4 theo phương trình:

X1 + X2 = X3 + X4

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  (1)

* Muốn tính góc giữa hai hạt nào thì ta quy về vectơ động lượng của hạt đó rồi áp dụng công thức:



* Muốn tính góc giữa hạt X3 và X4 ta bình phương hai vế (1)



* Muốn tính góc giữa hạt X1 và X3 : Từ ( 1 )



Tương tự như vậy với các hạt bất kỳ .

Lưu ý : 

**Ví dụ 1:** Ta dùng prôtôn có 2,0 MeV vào Nhân 7Li đứng yên thì thu hai nhân X có cùng động năng. Năng lượng liên kết của hạt nhân X là 28,3 MeV và độ hụt khối của hạt 7Li là 0,0421u. Cho 1u = 931,5MeV/c2; khối lượng hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối. Tốc độ của hạt nhân X bằng:

**A.** 1,96m/s. **B.** 2,20m/s. **C.** 2,16.107m/s. **D.** 1,93.107m/s.

Hướng dẫn giải:

Ta có phương trình phản ứng: 

ΔmX = 2mP + 2mn – mX mX = 2mP + 2mn - ΔmX với 

ΔmLi = 3mP + 4mn – mLi mLi = 3mP + 4mn - ΔmLi = 931,5= 0,0304u

ΔM = 2mX – (mLi + mP) = ΔmLi - 2ΔmX = - 0,0187u < 0; phản ứng tỏa năng lượng ΔE

ΔE = 0,0187. 931,5 MeV = 17,42MeV 2WđX = ΔE + KP = 19,42MeV 

**Ví dụ 2:** Một nơtơron có động năng Wn = 1,1 MeV bắn vào hạt nhân Liti đứng yên gây ra phản ứng:

. Cho mn = 1,00866 u; mX = 3,01600u ; mHe = 4,0016u; mLi = 6,00808u.

Biết hạt nhân He bay ra vuông góc với hạt nhân X. Động năng của hạt nhân X và He lần lượt là :

**A.** 0,12 MeV & 0,18 MeV **B.** 0,1 MeV & 0,2 MeV

**C.** 0,18 MeV & 0,12 MeV **D.** 0,2 MeV & 0,1 MeV

Hướng dẫn giải:

Ta có năng lượng của phản ứng: Q = ( mn + mLi ─ mX ─ mHe).c2 = - 0,8 MeV (đây là phản ứng thu năng lượng)

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: 

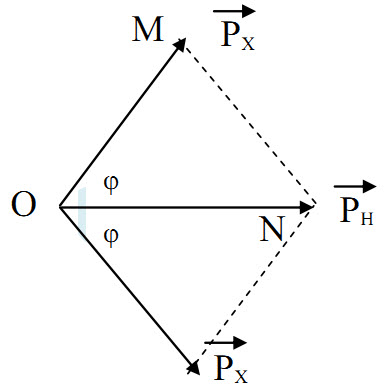


Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng: Q =WX +W He ─Wn = -0,8 (2)

Từ (1),(2) ta có hệ phương trình: 

**Ví dụ 3:** Cho prôtôn có động năng KP = 2,25MeV bắn phá hạt nhân Liti đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của prôtôn góc φ như nhau. Cho biết mP = 1,0073u; mLi = 7,0142u; mX = 4,0015u; 1u = 931,5 MeV/c2. Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma giá trị của góc φ là

**A.** 39,450 **B.** 41,350 **C.** 78,90. **D.** 82,70.

 Hướng dẫn giải:

Công thức liên hệ giữa động lượng và động năng của vật



Phương trình phản ứng: 

mP + mLi = 8,0215u ; 2mX = 8,0030u. Năng lượng phản ứng toả ra :

ΔE = (8,0215-8,0030)uc2 = 0,0185uc2= 17,23MeV

2KX = KP + ΔE = 19,48 MeV KX =9,74 MeV.

Tam giác OMN:





Suy ra φ = 83,070

**Ví dụ 4:** Hạt α có động năng Kα = 3,1MeV đập vào hạt nhân nhôm đứng yên gây ra phản ứng , khối lượng của các hạt nhân là mα = 4,0015u, mAl = 26,97435u, mP = 29,97005u, mn = 1,008670u, 1u = 931,5MeV/c2 . Giả sử hai hạt sinh ra có cùng tốc độ. Động năng của hạt n là

**A.** Kn = 0,8716MeV. **B.** Kn = 0,9367MeV. **C.** Kn= 0,2367MeV. **D.** Kn = 0,0138MeV.

Hướng dẫn giải:

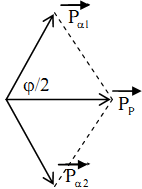
Năng lượng phản ứng thu : ΔE = (mα + mAl - mP - mn ) uc2 = - 0,00287uc2 = - 2,672 MeV

KP + Kn = Kα + ΔE = 0,428 MeV mà vP = vn



**Ví dụ 5:** Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân đứng yên, để gây ra phản ứng . Biết phản ứng tỏa năng lượng và hai hạt α có cùng động năng. Lấy khối lượng các hạt theo đơn vị u gần bằng số khối của chúng. Góc  tạo bởi hướng của các hạt α có thể là:

**A.** Có giá trị bất kì. **B.** 600 **C.** 1600 **D.** 1200

Hướng dẫn giải:

Theo ĐL bảo toàn động lượng

 P2 = 2mK K là động năng





KP = 2Kα + ΔE  KP - ΔE = 2Kα  KP > 2Kα

> hay  > 138,60

Do đó ta chọn đáp án C: góc  có thể 1600

**Ví dụ 6:** Bắn một hat anpha vào hạt nhân nito đang đứng yên tạo ra phản ứng

. Năng lượng của phản ứng là ΔE =1,21MeV.Giả sử hai hạt sinh ra có cùng vecto vận tốc. Động năng của hạt anpha:(xem khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u gần bằng số khối của nó)

**A.**1,36MeV **B.**1,65MeV **C.**1.63MeV **D.**1.56MeV

Hướng dẫn giải:

Phương trình phản ứng . Phản ứng thu năng lượng ΔE = 1,21 MeV

Theo ĐL bảo toàn động lượng ta có;

mαvα = (mH + m0 )v (với v là vận tốc của hai hạt sau phản ứng)  





Kα = KH + K0 + ΔE 

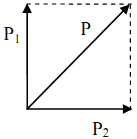
Kα = ΔE = 1,5557 MeV = 1,56 MeV.

**Ví dụ 7:** Bắn một hạt proton có khối lượng mP vào hạt nhân đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với vận tốc có cùng độ lớn và có phương vuông góc với nhau. Nếu xem gần đúng khối lượng hạt nhân theo đơn vị u bằng số khối của nó thì tỉ số tốc độ V’của hạt X và V của hạt proton là:

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

Hướng dẫn giải:

**Cách 1:** 

Theo ĐL bảo toàn động lượng :  mà : p1 = p2 = mXv’ ;



p2 = => (mPv)2 = 2(mXv’)2

v = .4.v’ => v’/v = 1/ .4 =>  ĐÁP ÁN C

**Cách 2:**

Bảo toàn động lượng ta có: 



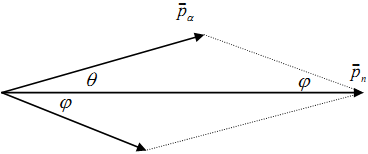
**Ví dụ 8:** Cho phản ứng hạt nhân . Hạt nhân đứng yên, nơtron có động năng Kn = 2 MeV. Hạt α và hạt nhân  bay ra theo các hướng hợp với hướng tới của nơtron những góc tương ứng bằng

*θ* = 150 và *φ* = 300. Lấy tỉ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỉ số giữa các số khối của chúng. Bỏ qua bức xạ gamma. Hỏi phản ứng tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng ?

**A.** Thu 1,66 Mev. **B.** Tỏa 1,52 Mev. **C.** Tỏa 1,66 Mev. **D.** Thu 1,52 Mev

Hướng dẫn giải:

Theo định lý hàm số sin trong tam giác ta có:





Theo định luật bảo toàn năng lượng : *Kn+* Δ*E* = *KH* +*K*α  Δ*E* = *KH*+*K*α - *Kn* =1,66*MeV*

**Ví dụ 9:** Bắn hạt nhân α có động năng 18 MeV vào hạt nhân đứng yên ta có phản ứng . Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Cho mα = 4,0015u; mP = 1,0072u; mn = 13,9992u; m0 =16,9947u; cho u = 931 MeV/c2. Động năng của hạt prôtôn sinh ra có giá trị là bao nhiêu?

**A.** 0,111 MeV **B.** 0,555MeV **C.** 0,333 MeV **D.** Đáp số khác

Hướng dẫn giải:

Năng lượng phản ứng thu : ΔE = (mα + mN - mO – mp ) uc2 = - 1,1172 MeV

KO + Kp = Kα + ΔE = 16,8828 MeV

; mà vO = vp 

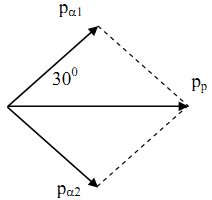


**Ví dụ 10:** Bắn một hạt prôtôn vào hạt nhât đang đứng yên. Phản ứng hạt nhân tạo ra hai hạt giống nhau có cùng tốc độ và hợp với phương chuyển động của prôtôn góc 300. Lấy khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u bằng số khối. Tỉ số độ lớn vận tốc của hạt prôtôn và của hạt X là

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

Hướng dẫn giải:

**Cách 1:** Đ.luật bào toàn động lượng *p*



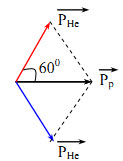
Bình phương ta được: *mH vH* = *mX vX *



**Cách 2:** pP = 2pαcos300 = ** pα

mPvP = ** mαvα vP = 3 .4vα vP/vα = 4 **

**Ví dụ 11:** 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 độ của hạt nhân X là

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

Hướng dẫn giải:

Phương trình phản ứng hạt nhân 

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng, từ hình vẽ

 Chọn A

**Ví dụ 12:** Dùng proton bắn vào Liti gây ra phản ứng: 

Biết phản ứng tỏa năng lượng. Hai hạt có cùng động năng và hợp với nhau góc φ. Khối lượng các hạt nhân tính theo u bằng số khối. Góc φ phải có:

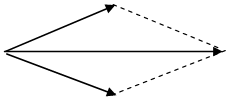
**A.** cosφ< -0,875 **B.** cosφ > 0,875 **C.** cosφ < - 0,75 **D.** cosφ > 0,75

Hướng dẫn giải:

**Cách 1:** Ta có: E0 + KP= E + 2KHe

E0 – E =2KHe - KP >0 ( do phản ứng tỏa năng lượng) =>  (1)

Theo định luật bảo toàn động lượng: 

 (Hai hạt nhân He có cùng động năng)

2mPKP =2.2mHeKHe(1+cos ) (p2=2mK) => mPKP =2mHeKHe(1+cos )

 (2)

Thế (2) vào (1) ta được : 8(1+cos) <2  cos< 0, 75 ( > 138035' )

**Cách 2:** đặt = 2α

*PP* = 2cosα*P*α 

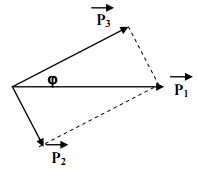
ta có: .



**Ví dụ 13:** Dùng p có động năng *K*1 bắn vào hạt nhân đứng yên gây ra phản ứng: . Phản ứng này tỏa ra năng lượng bằng W=2,1*MeV* . Hạt nhân và hạt α bay ra với các động năng lần lượt bằng *K*2 = 3,58*MeV* và *K*3 = 4*MeV* . Tính góc giữa các hướng chuyển động của hạt α và hạt p (lấy gần đúng khối

lượng các hạt nhân, tính theo đơn vị u, bằng số khối).

**A.** 450 . **B.** 900 . **C.** 750 . **D.** 1200 .

 Hướng dẫn giải:

Động năng của proton: K1 = K2 + K3 - ∆E = 5,48 MeV

Gọi P là động lượng của một vật; P = mv; 

P12 = 2m1K1 = 2uK1; P22 = 2m2K2 = 12uK2 ; P32 = 2m3K3 = 8uK3







**Ví dụ 14:** Bắn hạt nhân α có động năng 18 MeV vào hạt nhân đứng yên ta có phản ứng . Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Cho mα = 4,0015u; mP = 1,0072u; mn = 13,9992u; m0 =16,9947u; cho u = 931 MeV/c2. Động năng của hạt prôtôn sinh ra có giá trị là bao nhiêu?

A. 0,111 MeV B. 0,222MeV C. 0,333 MeV D. 0,444 MeV

Hướng dẫn giải:

Áp dụng ĐLBTĐL:

 Do 2 hạt sinh ra có cùng véc tơ vận tốc nên:



Động năng của hạt proton là: 

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Cho phản ứng hạt nhân . Giả sử động năng của các hạt nơtron và Li rất nhỏ, động năng của hạt T và hạt α là

**A.** 2,5 MeV và 2,1 MeV. **B.** 2,8 MeV và 1,2 MeV. **C.** 2,8 MeV và 2,1 MeV. **D.** 1,2 MeV và 2,8 MeV.

1. Hạt nhân Poloni đứng yên, phóng xạ α biến thành hạt nhân X. Cho mPo = 209,9373u; mα = 4,0015u;

mX = 205,9294u; 1u = 931,5 MeV/c2. Vận tốc hạt α phóng ra là

**A.** 1,27.107m/s. **B.** 1,68.107m/s. **C.** 2,12.107m/s. **D.** 3,27.107m/s.

1. Một hạt α bắn vào hạt nhân  đứng yên tạo ra hạt nơtron và hạt X. Cho mα = 4,0016u; mN = 1,00866u; mAl = 26,9744u; mX = 29,9701u; 1u = 931,5 MeV/c2. Các hạt nơtron và X có động năng là 4 MeV và 1,8 MeV. Động năng của hạt α là

**A.** 5,8 MeV. **B.** 8,5 MeV. **C.** 7,8 MeV. **D.** 7,2 MeV.

1. Một hạt proton có động năng 5,58 MeV bắn vào hạt nhân 23Na đứng yên, sinh ra hạt α và hạt X.

Cho mP = 1,0073u; mNa = 22,9854u; mα = 4,0015u; mX = 19,987u; 1u = 931 MeV/c2. Biết hạt α bay ra với động năng 6,6 MeV. Động năng của hạt X là

**A.** 2,89 MeV. **B.** 1,89 MeV. **C.** 3,9 MeV. **D.** 2,56 MeV.

1. Người ta dùng proton bắn phá hạt nhân Be đứng yên theo phương trình . Biết

proton có động năng KP = 5,45 MeV, Heli có vận tốc vuông góc với vận tốc của proton và có động năng KHe = 4 MeV. Cho rằng độ lớn của khối lượng của một hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối A của nó. Động năng của hạt X bằng

**A.** 1,225 MeV. **B.** 3,575 MeV. **C.** 6,225 MeV. **D.** 2,125 MeV.

1. Hạt proton có động năng 5,48 MeV được bắn vào hạt nhân đứng yên thì thấy tạo thành một hạt nhân và một hạt X bay ra với động năng 4 MeV theo hướng vuông góc với hướng chuyển động của hạt proton tới. Tính vận tốc của hạt nhân Li (lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u gần bằng số khối). Cho 1u = 931,5 MeV/c2

**A.** 10,7.106 m/s.  **B.** 1,07.106 m/s.  **C.** 8,24.106 m/s.  **D.** 0,824.106 m/s.

1. Cho một chùm hạt α có động năng Kα = 4 MeV bắn phá các hạt nhân nhôm  đứng yên. Sau phản ứng, hai hạt sinh ra là X và nơtrôn. Hạt nơtrôn sinh ra chuyển động vuông góc với phương chuyển động của các hạt α. Cho mα = 4,0015u, mAl = 26,974u, mX = 29,970u, mN = 1,0087u, 1u = 931 MeV/c2. Động năng của hạt nhân X và nơtrôn có thể nhận các giá trị nào trong các giá trị sau đây ?

**A.** KX = 1,5490 MeV; KN = 0,5518 MeV.  **B.** KX = 0,5168 MeV; KN = 0,5112 MeV.

**C.** KX = 0,5168 eV; KN = 0,5112 eV.  **D.** KX = 0,5112 MeV; KN = 0,5168 MeV.

1. Một nơtron có động năng 1,15 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên tạo ra hạt α và hạt X, hai hạt

này bay ra với cùng vận tốc.Cho mα = 4,0016u; mN = 1,00866u; mLi = 6,00808u; mX = 3,016u; 1u = 931,5 MeV/c2. Động năng của hạt X trong phản ứng trên là

**A.** 0,42 MeV.  **B.** 0,15 MeV.  **C.** 0,56 MeV.  **D.** 0,25 MeV.

1. Bắn hạt α có động năng Kα = 4 MeV vào hạt nhân nitơ đang đứng yên thu được hạt proton và

hạt X. Cho mα = 4,0015u, mX = 16,9947u, mN = 13,9992u, mN = 1,0073u, 1u = 931 MeV/c2. Biết rằng hai hạt sinh ra có cùng vận tốc thì động năng hạt prôtôn có giá trị là

**A.** KP = 0,156 MeV.  **B.** KP = 0,432 MeV.  **C.** KP = 0,187 MeV.  **D.** KP = 0,3 MeV.

1. Cho proton có động năng KP = 1,46 MeV bắn vào hạt nhân liti đứng yên. Hai hạt nhân X sinh

ra giống nhau và có cùng động năng. Cho mLi = 7,0742u, mX = 4,0015u, mP = 1,0073u, 1u = 931 MeV/c2, e = 1,6.10-19 C.Động năng của một hạt nhân X sinh ra là

**A.** KX = 9,34 MeV. **B.** KX = 37,3 MeV. **C.** KX = 34,9 MeV. **D.** KX = 36,5 MeV.

1. Một proton có động năng là 4,8 MeV bắn vào hạt nhân đứng yên tạo ra 2 hạt α và hạt X. Biết

động năng của hạt α là 3,2 MeV và vận tốc hạt α bằng 2 lần vận tốc hạt X. Năng lượng tỏa ra của phản ứng là

**A.** 1,5 MeV. **B.** 3,6 MeV. **C.** 1,2 MeV. **D.** 2,4 MeV.

1. Cho hạt prôtôn có động năng KP = 1,8MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ và nhiệt năng. Cho biết: mP = 1,0073u; mỏ = 4,0015u; mLi = 7,0144u; 1u = 931MeV/c2 = 1,66.10-27 kg. Động năng của mỗi hạt mới sinh ra bằng bao nhiêu?

**A.** Kα = 8,70485 MeV. **B.** Kα = 9,60485 MeV. **C.** Kα = 0,90000MeV. **D.** Kα = 7,80485MeV.

1. Cho hạt prôtôn có động năng KP = 1,8 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ và nhiệt năng. Cho biết: mP = 1,0073u; mỏ = 4,0015u; mLi = 7,0144u; 1u = 931MeV/c2 = 1,66.10-27kg. Độ lớn vận tốc của các hạt mới sinh ra bằng bao nhiêu?

**A.** vα = 2,18734615 m/s. **B.** vα = 15207118,6 m/s.  **C.** vα = 21506212,4 m/s. **D.** vα = 30414377,3 m/s.

1. Cho hạt prôtôn có động năng KP = 1,8 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ và nhiệt năng. Cho biết: mP = 1,0073u; mα = 4,0015u; mLi = 7,0144u; 1u = 931MeV/c2 = 1,66.10-27kg. Độ lớn vận tốc góc giữa vận tốc các hạt là bao nhiêu?

**A.** 83045’ **B.** 167030’ **C.** 88015’. **D.** 178030’.

1. Cho proton có động năng K = 1,46 MeV bắn vào hạt nhân 7 *Li* đứng yên sinh ra hai hạt α có cùng động năng. Biết khối lượng của các hạt nhân mP = 1,0073u; mLi = 7,0142u; mα = 4,0015u và 1u = 931 MeV/c2. Góc hợp bởi các véctơ vận tốc của hai hạt nhân α sau phản ứng là

**A. **11029’ **B. ** 78031’ **C. ** 102029’ **D. **168031’.

1. Đồng vị phóng xạ α biến thành hạt nhân Th không kèm theo bức xạ γ .tính năng lượng của phản ứng và tìm động năng , vận tốc của Th? Cho m α = 4,0015u; mU =233,9904u ; mTh=229,9737u; 1u = 931MeV/c2

**A.** thu 14,15 MeV; 0,242 MeV; 4,5.105 m/s **B.** toả 14,15 MeV; 0,242 MeV; 4,5.105 m/s

**C.** toả 14,15 MeV; 0,422 MeV; 5,4.105 m/s **D.** thu 14,15 MeV; 0,422 MeV; 5,4.105 m/s

1. là hạt nhân phóng xạ sau một thời gian phân rã thành một hạt nhân con và tia α. Biết mRa = 225,977 u; mcon = 221,970 u ; m α = 4,0015 u; 1u = 931,5 MeV/c2. Tính động năng hạt α và hạt nhân con khi phóng xạ Radi

**A.** 5,00372 MeV; 0,90062 MeV **B.** 0,90062 MeV; 5,00372 MeV

**C.** 5,02938 MeV; 0,09062 MeV **D.** 0,09062 MeV; 5,02938 MeV.

1. 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 1 u = 931,5MeV/c2 . 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.

1. Dùng hạt α bắn phá hạt nhân nitơ đang đứng yên thì thu được một hạt proton và hạt nhân ôxi theo phản ứng: . Biết khối lượng các hạt trong phản ứng trên là: *m*α = 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.** 1,503 MeV. **B.** 29,069 MeV. **C.** 1,211 MeV. **D.** 3,007 Mev.

1. Cho phản ứng hạt nhân . Biết khối lượng các hạt đơteri, liti, heli trong phản ứng trên lần lượt là 2,0136 u; 6,01702 u; 4,0015 u. Coi khối lượng của nguyên tử bằng khối lượng hạt nhân của nó. Năng lượng tỏa ra khi có 1g heli được tạo thành theo phản ứng trên là

**A.** 3,1.1011 *J*  **B.** 4, 2.1010 *J*  **C.** 2,1.1010 *J*  **D.** 6, 2.1011 *J*

1. 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.

1. 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 độ của hạt nhân X là

**A.** 4. **B.** 1/2. **C.** 2. **D.** 1/4.

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

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

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

1. Tổng hợp hạt nhân heli 4 *He* 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.

1. Cho hạt prôtôn có động năng KP = 1,8 MeV bắn vào hạt nhân đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ và nhiệt năng. Cho biết: mP = 1,0073u; mα = 4,0015u; mLi = 7,0144u; 1u = 931MeV/c2 = 1,66.10-27kg. Động năng của mỗi hạt mới sinh ra bằng bao nhiêu?

**A.** Kα = 8,70485 MeV. **B.** Kα = 9,60485 MeV. **C.** Kα = 0,90000 MeV. **D.** Kα = 7,80485 MeV.

1. Cho hạt prôtôn có động năng KP = 1,8MeV bắn vào hạt nhân đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ và nhiệt năng. Cho biết: mP = 1,0073u; mα = 4,0015u; mLi = 7,0144u; 1u = 931MeV/c2 = 1,66.10-27 kg. Độ lớn vận tốc của các hạt mới sinh ra là:

**A.** vα = 2,18734615 m/s. **B.** vα = 15207118,6 m/s. **C.** vα = 21506212,4 m/s. **D.** vα = 30414377,3 m/s.

1. Cho hạt prôtôn có động năng KP = 1,8MeV bắn vào hạt nhân đứng yên, sinh ra hai hạt có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ và nhiệt năng. Cho biết: mP = 1,0073u; mα = 4,0015u; mLi = 7,0144u; 1u = 931MeV/c2 = 1,66.10-27kg. Độ lớn vận tốc góc giữa vận tốc các hạt là bao nhiêu?

**A.** 83045’ **B.** 167030’ **C.** 88015’. **D.** 178030’.

1. Dùng hạt prôton có động năng là Kp = 5,58MeV bắn vào hạt nhân đang đứng yên ta thu được hạt α và hạt nhân Ne . cho rằng khồng có bức xạ γ kèm theo trong phản ứng và động năng hạt α là Kα = 6,6 MeV của hạt Ne là 2,64 MeV .Tính năng lượng toả ra trong phản ứng và góc giữa vectơ vận tốc của hạt α và hạt nhân Ne ?(xem khối lượng của hạt nhân bằng số khối của chúng)

**A.** 3,36 MeV; 1700 **B.** 6,36 MeV; 1700 **C.** 3,36 MeV; 300 **D.** 6,36 MeV; 300

1. Hạt α có động năng Kα = 4MeV bắn vào hạt nhân Nitơ đang đứng yên gây ra phản ứng: . Tìm năng lượng của phản ứng và vận tốc của hạt nhân X. Biết hai hạt sinh ra có cùng động năng. Cho mα = 4,002603u ; mN = 14,003074u; mH = 1,0078252u; mX = 16,999133u;1u = 931,5 MeV/c2

**A.** toả 11,93MeV; 0,399.107 m/s **B.** thu 11,93MeV; 0,399.107 m/s

**C.** toả 1,193MeV; 0,339.107 m/s **D.** thu 1,193MeV; 0,399.107 m/s.

1. Bắn hạt α vào hạt nhân ta có phản ứng: . Nếu các hạt sinh ra có cùng vận tốc v. Tính tỉ số của động năng của các hạt sinh ra và các hạt ban đầu là

**A.** 3/4.  **B.** 2/9.  **C.** 1/3.  **D.** 5/2.

1. Hat α có động năng 3,51 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên sinh ra 1 nơtron và 1 hạt X có cùng động năng. Biết phản ứng thu năng lượng 4,176.10-13 (J) và lấy gần đúng khối lượng hạt nhân bằng số khối. Vận tốc của hạt nơtron sinh ra là:

**A.** 5,2.106 m/s  **B.** 7,5.106 m/s  **C.** 9,3.106 m/s  **D.** 16,7.106 m/s

1. Hạt nhân phóng xạ α tạo thành hạt nhân X. Biết hạt nhân 234 U đứng yên, hạt α có động năng là 13,94 MeV, lấy khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối. Phân rã này tỏa ra năng lượng xấp xỉ bằng:

**A.** 13,98 MeV  **B.** 14,18 MeV  **C.** 20.28 MeV  **D.** 16,81 MeV

1. Hạt nhân  đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân X, tỏa năng lượng 6,4 MeV. Lấy khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối. Động năng của hạt α bằng:

**A.** 6,2789 MeV  **B.** 6,5243 MeV  **C.** 6,2848 MeV  **D.** 5,4820 MeV

1. Dùng hạt proton có động năng 5,58 MeV bắn phá hạt nhân đứng yên sinh ra hạt α có động năng 6,6 MeV và hạt nhân X. Phản ứng không kèm theo tia γ. Biết khối lượng hạt nhân proton, natri, α và hạt X lần lượt là 1,0073u; 22,9854u; 4,0015u; 19,9869u và 1u = 931 MeV/c2. Động năng của hạt nhân X là:

**A.** 6,2763 MeV  **B.** 2,4583 MeV  **C.** 2,9534 MeV  **D.** 2,9833 MeV

1. Hạt α có động năng 5,30 MeV bắn phá hạt nhân đang đứng yên sinh ra hạt nhân Cacbon và hạt nhân X. biết hạt nhân Cacbon có động năng 0,929 MeV và phương vận tốc của hạt nhân Cacbon và hạt nhân X vuông góc nhau. Lấy khối lượn hạt nhân bằng số khối. Động năng của hạt nhân X bằng:

**A.** 5,026 MeV **B.** 10,052 MeV **C.** 9,852 MeV **D.** 22,129 MeV

1. Cho proton có động năng 1,46 MeV bắn vào hạt nhân đứng yên. Hai hạt nhân X sinh ra và có cùng động năng là 9,34 eV. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng này bằng:

3

**A.** 17,22 MeV **B.** 20,14 MeV **C.** 10,07 MeV **D.** 18,68 MeV

1. Bắn phá hat anpha vào hạt nhân đang đứng yên tạo ra proton và . Phản ứng thu năng lượng 1,52 MeV. Giả sử hai hạt sinh ra có cùng vecto vận tốc.Động năng của hạt anpha (xem khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u gần bằng số khối của nó) bằng bao nhiêu?

**A.** 1,36 MeV  **B.** 1,65 MeV  **C.** 1,95 MeV  **D.** 1,56 MeV

1. Người ta dùng hạt nhân proton bắn vào hạt nhân bia đang đứng yên gây ra phản ứng tạo thành hai hạt nhân giống nhau bay ra cùng động năng và theo các hướng lập với nhau một góc 1200. Biết số khối hạt nhân bia lớn hơn 3. Kết luận nào sau đây là **đúng?**

**A.** Không đủ dữ kiện để kết luận.  **B.** Phản ứng trên là phản ứng thu năng lượng.

**C.** Năng lượng trao đổi của phản ứng trên bằng 0.  **D.** Phản ứng trên là phản ứng toả năng lượng.

1. Hạt α bắn vào hạt nhân Al đứng yên gây ra phản ứng : . phản ứng này thu năng lượng Q= 2,7 MeV. Biết hai hạt sinh ra có cùng vận tốc, tính động năng của hạt α . (coi khối lượng hạt nhân bằng số khối của chúng).

**A.** 1,3 MeV **B.** 13 MeV **C.** 3,1 MeV **D.** 31 MeV

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. B** | **03. B** | **04. A** | **05. B** | **06. A** | **07. B** | **08. B** | **09. A** | **10. B** |
| **11. D** | **12. B** | **13. C** | **14. D** | **15. D** | **16. B** | **17. C** | **18. A** | **19. C** | **20. A** |
| **21. D** | **22. A** | **23. D** | **24. B** | **25. B** | **26. C** | **27. D** | **28. A** | **29. D** | **30. B** |
| **31. B** | **32. C** | **33. A** | **34. D** | **35. B** | **36. A** | **37. C** | **38. D** | **39. C** |  |

# PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH, NHIỆT HẠCH

## I. PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH

**1. Khái niệm**

* Là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng hấp thụ một *nơtron chậm* vỡ thành hai hạt nhân trung bình đồng thời phóng ra một số nơtron và tỏa ra một năng lượng rất lớn (khoảng 200 MeV).
* Năng lượng tỏa ra dưới dạng động năng của các hạt.
* Các nhiên liệu chủ yếu thực hiện phản ứng nhiệt hạch là và 

**2. Cơ chế của phản ứng phân hạch**

Để phản ứng có thể xảy ra được thì phải truyền cho hạt nhân mẹ X một năng lượng đủ lớn (giá trị tối thiểu của năng lượng này gọi là năng lượng kích hoạt).

Cách đơn giản nhất để truyền năng lượng kích hoạt cho hạt nhân mẹ X là cho một nơtron bắn vào X để X bắt (hoặc hấp thụ) nơtron đó và chuyển sang trạng thái kích thích. Trạng thái này không bền và kết quả xảy ra phân hạch theo sơ đồ 

Như vậy quá trình phân hạch của hạt nhân X không trực tiếp mà phải qua trạng thái kích thích.

**Ví dụ:** 

**3. Đặc điểm**

* Sau mỗi phản ứng phân hạch đều có hơn 2 notron chậm được sinh ra.
* Phản ứng phân hạch tỏa năng lượng lớn, khoảng 200 MeV.

**4. Phản ứng dây chuyền**

Các nơtron tạo thành sau phân hạch có động năng lớn (nơtron nhanh) thường bị U238 hấp thụ hết hoặc thoát ra ngoài khối Urani. Nếu chúng được làm chậm lại thì có thể gây ra sự phân hạch tiếp theo cho các hạt U235 khác khiến cho sự phân hạch trở thành phản ứng dây chuyền.

Trên thực tế không phải mọi nơtron sinh ra đều có thể gây ra sự phân hạch (vì có nhiều nơ tron bị mất mát do bị hấp thụ bởi các tạp chất trong nhiên liệu, bị U238 hấp thụ mà không gây nên phân hạch, hoặc bay ra ngoài khối nhiên liệu...). Vì vậy muốn có phản ứng dây chuyền ta phải xét đến số nơtron trung bình k còn lại sau mỗi phân hạch.

Gọi k là số nơtron còn lại sau phân hạch tiếp tục được U235 hấp thụ.

* Nếu k >1: số phân hạch tăng lên rất nhanh với tốc độ k1, k2, k3…Phản ứng dây chuyền trở thành thác lũ không thể không chế. Hệ thống gọi là vượt hạn. Đây chính là cơ chế nổ của bom nguyên tử.
* Nếu k < 1: Phản ứng dây chuyền không thể xảy ra. Hệ thống gọi là dưới hạn.
* Nếu k =1: Phản ứng dây chuyền có thể khống chế. Hệ thống gọi là tới hạn. Đây chính là cơ chế hoạt động của nhà máy điện nguyên tử.
* Muốn k  1 thì khối lượng Urani hoặc Plutoni phải đạt đến một trị số tối thiểu gọi là *khối lượng tới hạn mtH*

*Điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra là k* *1 và m > mth.*

**5. Lò phản ứng hạt nhân**

* Là thiết bị để tạo ra các phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và điều khiển được.
* Nhiên liệu phân hạch trong các lò phản ứng hạt nhân thường là U235 hoặc Pu239.
* Để đảm bảo cho k = 1 người ta dùng các thanh điều khiển chứa Bo hay Cd, là các chất có tác dụng hấp thụ nơtron (khi số nơtron trong lò tăng lên quá nhiều thì người ta cho các thanh điều khiển ngập sâu vào khu vực chứa nhiên liệu để hấp thụ số nơtron thừa).
* Năng lượng tỏa ra từ lò phản ứng không đổi theo thời gian.

**Ví dụ 1:** Nhà máy điện nguyên tử dùng U235 có công suất 600 MW hoạt động liên tục trong 1 năm. Cho biết 1 hạt nhân bị phân hạch toả ra năng lượng trung bình là 200 MeV, hiệu suất nhà máy là 20%

a) Tính lượng nhiên liệu cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm ?

b) Tính lượng dầu cần cung cấp cho nhà máy công suất như trên và có hiệu suất là 75%. Biết năng suất toả nhiệt của dầu là 3.107 J/kg. So sánh lượng dầu đó với urani ?

Hướng dẫn giải:

a) Vì H = 20% nên công suất urani cần cung cấp cho nhà máy là Pn = 100.P/20 = 5P

Năng lượng do nhiên liệu cung cấp cho nhà máy trong 1 năm là W = Pn.t = 365.6.108.24.3600 = 9,64.1015J Số hạt nhân phân dã được năng lượng đó là N = W/200.1,3.10—13 = 2,96.1026 hạt .

Khối lượng U235 cung cấp cho nhà máy là m = N.A/NA = 1153,7 kg.

b) Vì hiệu suất nhà máy là 75% nên có công suất 600 MW dầu có công suất P / = P/H = 4P/3.

Năng lượng dầu cung cấp cho 1 năm là W/ = Pn/ t = (4.6.108/3).24.3600.356 = 2,53.1015 J.

Lượng dầu cần cung cấp là m/ = W//3.107 = 8,4.107 kg = 84 000 tấn.

Ta có 

**Ví dụ 2:**  là một phản ứng phân hạch của Urani 235. Biết khối lượng hạt

nhân : mU = 234,99 u ; mM0 = 94,88 u ; mLa = 138,87 u ; mN = 1,0087 u.Cho năng suất toả nhiệt của xăng là 46.106 J/kg . Khối lượng xăng cần dùng để có thể toả năng lượng tương đương với 1 gam U phân hạch ?

**A.** 1616 kg **B.** 1717 kg **C.**1818 kg **D.**1919 kg

Hướng dẫn giải:

Số hạt nhân nguyên tử 235U trong 1 gam vật chất U là :

 hạt

Năng lượng toả ra khi giải phóng hoàn toàn 1 hạt nhân 235U mn = 1,0087 u phân hạch là: ΔE = ( M0 – M ).c2 = ( mU + mn – mM0– mLa – 2mn ).c2 = 215,3403 MeV

Năng lượng khi 1 gam U phản ứng phân hạch :

E = ΔE.N = 5,5164.1023 MeV = 5,5164.1023 .1,6.10 –3 J = 8,8262 J

Khối lượng xăng m? Khối lượng xăng cần dùng để có năng lượng tương đương Q = E 

**Ví dụ 3:** Biết U235 có thể bị phân hạch theo phản ứng sau : . Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng: mU = 234,99332u; mn = 1,0087u; mI = 138,8970u; mY = 93,89014u; 1uc2 =

931,5MeV. Nếu có một lượng hạt nhân U235 đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 1010 hạt U235 phân hạch theo phương trình trên và sau đó phản ứng dây chuyền xảy ra trong khối hạt nhân đó với hệ số nhân nơtrôn là k = 2. Coi phản ứng không phóng xạ gamma. Năng lượng toả ra sau 5 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu):

**A.** 175,85MeV **B.** 11,08.1012MeV **C.** 5,45.1013MeV **D.** 8,79.1012MeV

Hướng dẫn giải:

Năng lượng tỏa ra sau mỗi phân hạch:

ΔE = (mU + mn - mI - mY - 3mn )c2 = 0,18878 uc2 = 175,84857 MeV = 175,85 MeV

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 5 phân hach dây chuyền số phân hạch xảy ra là

1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31

Do đó số phân hạch sau 5 phân hạch dây chuyền từ 1010 phân hạch ban đầu N = 31.1010

Năng lượng tỏa ra E = N ΔE = 31.1010 x175,85 = 5,45.1013 MeV

## III. PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

**1. Khái niệm**

Là phản ứng kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành hạt nhân nặng hơn.

**2. Đặc điểm**

Tuy một phản ứng nhiệt hạch tỏa ra một năng lượng nhỏ hơn một phản ứng phản ứng phân hạch nhưng nếu tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng nhiệt hạch tỏa năng lượng lớn hơn phản ứng phân hạch.

Các phản ứng nhiệt hạch chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao, khoảng 50 đến 100 triệu độ vì chỉ ở nhiệt độ cao các hạt nhân nhẹ mới thu được động năng đủ lớn thắng được lực đẩy Culông tiến lại gần nhau đến mức lực hạt nhân tác dụng kết hợp chúng lại suy ra điều kiện để xảy ra phản ứng nhiệt hạch là nhiệt độ phải rất lớn (lên đến hàng triệu độ). Nguồn gốc năng lượng mặt trời và các sao là do phản ứng nhiệt hạch.

Con người dã thực hiện được hiện được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng sự nổ của bom khinh khí.

**3. Lí do để con người quan tâm nhiều đến phản ứng nhiệt hạch:**

* Có nguồn nhiên liệu vô tận, nước biển chứa 0,015% là D2O có thể điện phân lấy D.
* Phản ứng nhiệt hạch sạch hơn phản ứng phân hạch do không có các cặn bã phóng xạ.

Chú ý:

* *Năng lượng bức xạ mặt trời E* = *mc*2 *, với m là khối lượng mặt trời giảm do bức xạ.*
* *Công suất bức xạ *

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Hạt nhân nào sau đây **không** thể phân hạch ?

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

**Câu 2.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phản ứng phân hạch?

**A.** Phản ứng phân hạch là phản ứng trong đó hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.

**B.** Phản ứng phân hạch kích thích là phản ứng trong đó hạt nhân nặng hấp thụ một nơtron rồi chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn và kèm một vài nơtron.

**C.** Phản ứng phân hạch xảy ra khi hạt nhân nặng được truyền một năng lượng kích hoạt cỡ vài MeV

**D.** Giống như phóng xạ, các sản phẩm sau phân hạch là hoàn toàn xác định.

**Câu 3.** Gọi k là số nơtron trung bình còn lại sau mỗi phân hạch, thì điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra là

**A.** k < 1. **B.** k = 1. **C.** k > 1. **D.** k ≥ 1.

**Câu 4.** Hãy chọn câu **sai.** Những điều kiện cần phải có để tạo nên phản ứng hạt nhân dây chuyền là gì ?

**A.** Sau mỗi lần phân hạch, số nơtron trung bình được giải phóng phải lớn hơn hoặc bằng 1 .

**B.** Lượng nhiên liệu (urani, plutôni) phải đủ lớn (lớn hơn hoặc bằng khối lượng tới hạn) để tạo nên phản ứng dây chuyền.

**C.** Phải có nguồn tạo ra nơtron.

**D.** Nhiệt độ phải được đưa lên cao.

**Câu 5.** Chọn câu **sai** khi nói về phản ứng phân hạch ?

**A.** Phản ứng phân hạch là phản ứng toả năng lượng.

**B.** Phản ứng phân hạch là hiện tượng một hạt nhân nặng hấp thụ một notron chậm rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình

**C.** Phản ứng phân hạch con người chưa thể kiểm soát được.

**D.** Phản ứng phân hạch con người có thể kiểm soát được.

**Câu 6.** Hạt nhân hấp thụ một hạt notron sinh ra x hạt α, y hạt β– và một hạt và 4 hạt notron. Hỏi x, y có giá trị nào?

**A.** x = 6 , y = 1.  **B.** x = 7, y = 2.  **C.** x = 6, y = 2.  **D.** x = 2, y = 6.

**Câu 7.** Chọn câu **sai**. Phản ứng phân hạch dây chuyền

**A.** là phản ứng phân hạch xảy ra liên tiếp do các hạt nhân nặng hập thụ các nơtron sinh ra từ các phân hạch trước đó.

**B.** luôn kiểm soát được.

**C.** xảy ra khi số nơtron trung bình nhận được sau mỗi phân hạch lớn hơn 1.

**D.** xảy ra khi số nơtron trung bình nhận được sau mối phân hạch bằng 1.

**Câu 8.** Trong phản ứng phân hạch hạt nhân, những phần tử nào sau đây có đóng góp năng lượng **lớn nhất** khi xảy ra phản ứng ?

**A.** Động năng của các nơtron.  **B.** Động năng của các proton.

**C.** Động năng của các hạt.  **D.** Động năng của các electron.

**Câu 9.** Sự phân hạch của hạt nhân urani  khi hấp thụ một nơtron chậm xảy ra theo nhiều cách. Một

trong các cách đó được cho bởi phương trình . Số nơtron được tạo ra trong phản ứng này là

**A.** k = 3.  **B.** k = 6.  **C.** k = 4.  **D.** k = 2

**Câu 10.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phản ứng phân hạch?

**A.** Urani phân hạch có thể tạo ra 3 nơtron.

**B.** Urani phân hạch khi hấp thụ nơtron chuyển động nhanh.

**C.** Urani phân hạch toả ra năng lượng rất lớn.

**D.** Urani phân hạch vỡ ra thành hai hạt nhân có số khối từ 80 đến 160.

**Câu 11.** Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng

**A.** một cách tự phát thành nhiều hạt nhân nhẹ hơn.

**B.** thành hai hạt nhân nhẹ hơn do hấp thụ một nơtron.

**C.** thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtron, sau khi hấp thụ một nơtron chậm.

**D.** thành hai hạt nhân nhẹ hơn một cách tự phát.

**Câu 12.** Phản ứng nhiệt hạch là sự

**A.** phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự toả nhiệt.

**B.** kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình htành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao .

**C.** phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn .

**D.** kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

**Câu 13.** Phản ứng nhiệt hạch là là phản ứng hạt nhân

**A.** toả một nhiệt lượng lớn.

**B.** cần một nhiệt độ rất cao mới thực hiện được.

**C.** hấp thụ một nhiệt lượng lớn.

**D.** trong đó hạt nhân của các nguyên tử bị nung chảy thành các nuclon.

**Câu 14.** Tìm kết luận **sai** khi nói về phản ứng nhiêt hạch. Phản ứng nhiệt hạch

**A.** tỏa ra năng lượng lớn. **B.** tạo ra chất thải thân thiện với môi trường.

**C.** xảy ra khi có khối lượng vượt khối lượng tới hạn. **D.** xảy ra ở nhiệt độ cao (từ chục đến trăm triệu độ).

**Câu 15.** Chọn câu **sai** khi nói về phản ứng nhiệt hạch.

**A.** Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng toả năng lượng.

**B.** Phản ứng nhiệt hạch chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao

**C.** Phản ứng nhiệt hạch xảy ra ở nhiệt độ cao nên gọi là phản ứng thu năng lượng

**D.** Phản ứng nhiệt hạch con người chưa thể kiểm soát được.

**Câu 16.** Điều kiện để phản ứng nhiệt hạch xảy ra là

**A.** các hạt nhân nhẹ ban đầu phải ở trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

**B.** số n trung bình sinh ra phải lớn hơn 1.

**C.** ban đầu phải có 1 nơtron chậm.

**D.** phải thực hiện phản ứng trong lòng mặt trời hoặc trong lòng các ngôi sao.

**Câu 17.** Chọn câu **sai** khi nói về phản ứng phân hạch, nhiệt hạch ?

**A.** Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng kết hợp hai hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn.

**B.** Phản ứng chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao (hàng trăm triệu độ) nên gọi là phản ứng nhiệt hạch.

**C.** Xét năng lượng toả ra trên một đơn vị khối lượng thì phản ứng nhiệt hạch toả ra năng lượng lớn hơn nhiều phản ứng phân hạch.

**D.** Một phản ứng nhiệt hạch tỏa năng lượng nhiều hơn một phản ứng phân hạch.

**Câu 18.** Chọn câu **sai**.

**A.** Nguồn gốc năng lượng mặt trời và các vì sao là do chuỗi liên tiếp các phản ứng nhiệt hạch xảy ra.

**B.** Trên trái đất con người đã thực hiện được phản ứng nhiệt hạch: trong quả bom gọi là bom H; trong các nhà máy điện nguyên tử

**C.** Nguồn nhiên liệu để thực hiện phản ứng nhiệt hạch rất dễ kiếm, vì đó là đơteri và triti có sẵn trong nước biển..

**D.** Phản ứng nhiệt hạch có ưu điểm lớn là bảo vệ môi trường tốt vì chất thải sạch, không gây ô nhiễm môi trường.

**Câu 19.** Phản ứng nhiệt hạch và phản ứng phân hạch là hai phản ứng hạt nhân trái ngược nhau vì

**A.** một phản ứng toả, một phản ứng thu năng lượng.

**B.** một phản ứng xảy ra ở nhiệt độ thấp, phản ứng kia xảy ra ở nhiệt độ cao.

**C.** một phản ứng là tổng hợp hai hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn, phản ứng kia là sự phá vỡ một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn.

**D.** một phản ứng diễn biến chậm, phản kia rất nhanh

**Câu 20.** Phản ứng nhiệt hạch là

**A.** phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

**B.** phản ứng kết hợp hai hạt nhân có khối lượng trung bình thành một hạt nhân nặng.

**C.** nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời.

**D.** sự tách hạt nhân nặng thành các hạt nhân nhẹ nhờ nhiệt độ cao.

**Câu 21.** Phát biểu nào **sai** khi nói về phản ứng hạt nhân?

**A.** Phản ứng phân hạch là phản ứng hạt nhân tạo ra hai hạt nhân nhẹ hơn, có tính phóng xạ.

**B.** Khi hạt nhân nặng hấp thụ một nơtron vỡ thành 2 hạt nhân trung bình và toả năng lượng lớn.

**C.** Khi hai hạt nhân rất nhẹ kết hợp với nhau thành hạt nhân nặng hơn toả năng lượng.

**D.** Phản ứng tổng hợp hạt nhân và phân hạch đều toả năng lượng.

**Câu 22.** Trong phản ứng vỡ hạt nhân urani 235U năng lượng trung bình toả ra khi phân chia một hạt nhân là 200 MeV. Khi 1 kg 235U phân hạch hoàn toàn thì toả ra năng lượng là

**A.** 8,21.1013 J.  **B.** 4,11.1013 J.  **C.** 5,25.1013 J.  **D.** 6,23.1021 J.

**Câu 23.** Trong phản ứng vỡ hạt nhân Urani 235U năng lượng trung bình toả ra khi phân chia một hạt nhân là 200 MeV. Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu Urani, có công suất 500 000 kW, hiệu suất là 20%. Lượng tiêu thụ hàng năm nhiên liệu urani là

**A.** 961 kg.  **B.** 1121 kg.  **C.** 1352,5 kg.  **D.** 1421 kg.

**Câu 24:** Do sự phát bức xạ nên mỗi ngày khối lượng Mặt Trời giảm một lượng 3,744.1014 kg. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không là 3.108 m/s. Công suất bức xạ trung bình của Mặt Trời bằng:

**A.** 6,9.1015 MW  **B.** 3,9.1020 MW  **C.** 5,9.1010 MW  **D.** 4,9.1040 MW

**Câu 25:** Biết U235 có thể bị phân hạch theo phản ứng sau: . Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng: mU = 234,99332u; mn = 1,0087u; mI = 138,8970u; mY = 93,89014u; 1uc2 = 931,5MeV. Nếu có một lượng hạt nhân U235 đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 1012 hạt U235 phân hạch theo phương trình trên và sau đó phản ứng dây chuyền xảy ra trong khối hạt nhân đó với hệ số nhân nơtrôn là k = 2. Coi phản ứng không phóng xạ gamma.Năng lượng toả ra sau 5 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu):

**A.** 175,85 MeV  **B.** 5,45.1015 MeV  **C.** 5,45.1013MeV  **D.** 8,79.1012 MeV

**Câu 26:** Gọi m0 là khối lượng nghỉ của vật. m,v lần lượt là khối lượng và vận tốc khi vật chuyển động.Biểu thức nào sau đây **không** phải là biểu thức tính năng lượng toàn phần của một hạt tương đối tính:

**A.** E = mc2 **B.** E = E0 + Wđ **C.  D.** E = m0c2

**Câu 27:** Một hạt có khối lượng nghỉ m0, chuyển động với tốc độ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không ). Theo thuyết tương đối, năng lượng toàn phần của hạt sẽ:

**A.** gấp 2 lần động năng của hạt **B.** gấp bốn lần động năng của hạt

**C.** gấp 3 lần động năng của hạt **D.** gấp  lần động năng của hạt

**Câu 28:** Một hạt có khối lượng nghỉ m0, chuyển động với tốc độ v thì theo thuyết tương đối, động năng của hạt được định bởi công thức:

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

**Câu 29:** Hạt α có động năng 5,30 MeV bắn phá hạt nhân đang đứng yên sinh ra hạt nhân Cacbon và hạt nhân X. biết hạt nhân Cacbon có động năng 0,929 MeV và phương vận tốc của hạt nhân Cacbon và hạt nhân X vuông góc nhau. Lấy khối lượn hạt nhân bằng số khối. Động năng của hạt nhân X bằng:

**A.** 5,026 MeV **B.** 10,052 MeV **C.** 9,852 MeV **D.** 22,129 MeV

**Câu 30:** Kí hiệu E0, E là năng lượng nghỉ và năng lượng toàn phần của một hạt có khối lượng nghỉ m0, chuyển động với vận tốc v = 0,8c.Theo thuyết tương đối, năng lượng nghỉ E0 của hạt bằng:

**A.** 0,5E **B.** 0,6E **C.** 0,25E **D.** 0,8E

**Câu 31:** Với c là vận tốc ánh sáng trong chân không, hệ thức Einstein giữa năng lượng nghỉ E và khối lượng m của một vật là:

**A.** E = mc2 **B.** E = 2m2c **C.** E = 0,5mc2 **D.** E = 2mc2

**Câu 32:** Mặt trời có khối lượng 2.1030 kg và công suất bức xạ 3,8.1026 W. Nếu công suất bức xạ không đổi thì sau 1 tỉ năm nữa khối lượng mặt trời giảm đi bao nhiêu phần trăm so với khối lượng hiện nay. Lấy 1 năm = 365 ngày.

**A.** 0,07% **B.** 0,005% **C.** 0,05% **D.** 0,007%

**Câu 33.** Một hạt nhận 235U phân hạch toả năng lượng 200 MeV. Tính khối lượng Urani tiêu thụ trong 24 giờ bởi một nhà máy điện nguyên tử có công suất 5000 kW. Biết hiệu suất nhà máy là 17%.

**A.** 61 g. **B.** 21 g. **C.** 31 g. **D.** 41 g.

**Câu 34.** Trong phản ứng tổng hợp Hêli: Biết mLi = 7,0144u; mH = 1,0073u; mHe4 = 4,0015u, 1u = 931,5MeV/c2. Nhiệt dung riêng của nước là c = 4,19 kJ/kg/k-1. Nếu tổng hợp Hêli từ 1 (g) liti thì năng lượng toả ra có thể đun sôi một nước ở 00C là:

**A.** 4,25.105 kg **B.** 5,7.105 kg **C.** 7,25. 105 kg **D.** 9,1.105 kg.

**Câu 35.** Xét phản ứng: A --> B + *α*. Hạt nhân mẹ đứng yên, hạt nhân con và hạt *α* có khối lượng và vận tốc lần lượt là *vB*, *mB* và *vα*, *mα*.. Tỉ số giữa *vB* và *vα* bằng

**A.** *mB*/*mα* **B.** 2*mα/mB* **C.** 2 *mB / mα* **D.** *mα/mB*

**Câu 36.** Tìm phát biểu **sai,** biết số nguyên tử và khối lượng chất phóng xạ ban đầu là N0 và m0:

**A.** Số nguyên tử còn lại sau thời gian t: N = N0.e-0,693t/T

**B.** Khối lượng đã phân rã trong thời gian t: ∆m = m0(1 – e-λt)

**C.** Hoạt độ phóng xạ ở thời điểm t: H = λN0e-0,693t

**D.** Số nguyên tử đã phân rã trong thời gian t: ∆N = N0(1 - 2- t/T)

**Câu 37.** Một trong các phản ứng xảy ra trong lò phản ứng là:  với *m* là số nơtron, *m* bằng:

**A.** 4  **B.** 6  **C.** 8  **D.** 10

**Câu 38.** Tìm phát biểu sai về phản ứng nhiệt hạch:

**A.** Sự kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân năng hơn cũng toả ra năng lượng.

**B.** Mỗi phản ứng kết hợp toả ra năng lượng bé hơn một phản ứng phân hạch, nhưng tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng kết hợp toả ra năng lượng nhiều hơn.

**C.** Phản ứng kết hợp toả ra năng lượng nhiều, làm nóng môi trường xung quanh nên gọi là phản ứng nhiệt hạch.

**D.** Bom H là ứng dụng của phản ứng nhiệt hạch nhưng dưới dạng phản ứng nhiệt hạch không kiểm soát được.

**Câu 39.** Chọn câu sai:

**A.** Sau khoảng thời gian bằng 3 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần tám

**B.** Sau khoảng thời gian bằng 2 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ bị phân rã ba phần tư

**C.** Sau khoảng thời gian bằng 2 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần tư

**D.** Sau khoảng thời gian bằng 3 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần chín

**Câu 40.** Tìm phát biểu sai về định luật phóng xạ:

**A.** Độ phóng xạ (phx) của một lượng chất phx đặc trưng cho tính phx mạnh hay yếu, đo bằng số phân rã trong 1s.

**B.** Một Bq là một phân rã trong 1s.

**C.** 1Ci = 3,7.1010Bq xấp xỉ bằng độ phóng xạ của 1 mol Ra.

**D.** Đồ thị H(t) giống như N(t) vì chúng giảm theo theo thời gian với cùng một quy luật.

**Câu 41.** Tìm phát biểu sai về phản ứng hạt nhân:

**A.** Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi tương tác dẫn đén sự biến đổi hạt nhân các nguyên tử.

**B.** Trong phương trình phản ứng hạt nhân: A + B → C + D.A, B, C, D có thể là các hạt nhân hay các hạt cơ bản như p, n, e-…

**C.** Phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân mà hạt nhân mẹ A biến đổi thành hạt nhân con B và hạt α hoặc β.

**D.** Các phản ứng hạt nhân chỉ xảy ra trong các lò phản ứng, các máy gia tốc, không xảy ra trong tự nhiên

**Câu 42.** Trong lò phản ứng phân hạch U235, bên cạnh các thanh nhiên liệu còn có các thanh điều khiển B, C, D.Mục đích chính của các thanh điều khiển là:

**A.** Làm giảm số nơtron trong lò phản ứng bằng hấp thụ

**B.** Làm cho các nơtron có trong lò chạy chậm lại

**C.** Ngăn cản các phản ứng giải phóng thêm nơtron

**D.** A và C đúng

**Câu 43.** Chọn câu phát biểu **đúng**:

**A.** Độ phóng xạ càng lớn nếu khối lượng chất phóng xạ càng lớn

**B.** Độ phóng xạ chỉ phụ thuộc vào bản chất của chất phóng xạ

**C.** Chỉ có chu kỳ bán rã mới phụ thuộc độ phóng xạ

**D.** Có thể thay đổi độ phóng xạ bởi yếu tố hóa, lý của môi trường bên ngoài

**Câu 44.** Phản ứng phân hạch U235 dùng trong lò phản ứng hạt nhân và cả trong bom nguyên tử. Tìm sự khác biệt căn bản giữa lò phản ứng và bom nguyên tử.

**A.** Số nơtron được giải phóng trong mỗi phản ứng phân hạch ở bom nguyên tử nhiều hơn ở lò phản ứng

**B.** Năng lượng trung bình được mỗi nguyên tử urani giải phóng ra ở bom nguyên tử nhiều hơn hơn ở lò phản ứng

**C.** Trong lò phản ứng số nơtron có thể gây ra phản ứng phân hạch tiếp theo được khống chế

**D.** Trong lò phản ứng số nơtron cần để gây phản ứng phân hạch tiếp theo thì nhỏ hơn ở bom nguyên tử.

**Câu 45.** Điều nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

**A.** Hiện tượng phóng xạ của một chất sẽ xảy ra nhanh hơn nếu cung cấp cho nó một nhiệt độ cao

**B.** Hiện tượng phóng xạ do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra.

**C.** Hiện tượng phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.

**D.** Hiện tượng phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

**Câu 46.** Trong phản ứng vỡ hạt nhân urani U235 năng lượng trung bình toả ra khi phân chia một hạt nhân là 200 MeV. Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu urani, có công suất P, hiệu suất là 30%. Lượng tiêu thụ hàng năm nhiên liệu urani là 2461 kg. Tính P?

**A.** 1800 MW  **B.** 1920 MW  **C.** 1900 MW  **D.** 1860 MW

**Câu 47.** Một nhà máy điện hạt nhân có công suất 160 kW, dùng năng lượng phân hạch U235, hiệu suất H = 20%. Mỗi hạt U235 phân hạch tỏa năng lượng là 200 MeV. Với 500 g U235 thì nhà máy hoạt động được trong bao lâu?

**A.** 500 ngày  **B.** 590 ngày.  **C.** 593 ngày  **D.** 565 ngày.

**Câu 48.** 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 49.** 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.

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **01. C** | **02. C** | **03. D** | **04. D** | **05. C** | **06. C** | **07. B** | **08. C** | **09. D** | **10. B** |
| **11. C** | **12. D** | **13. B** | **14. C** | **15. C** | **16. A** | **17. D** | **18. B** | **19. C** | **20. C** |
| **21. A** | **22. A** | **23. A** | **24. B** | **25. B** | **26. D** | **27. A** | **28. B** | **29. B** | **30. B** |
| **31. A** | **32. D** | **33. C** | **34. B** | **35. D** | **36. C** | **37. B** | **38. C** | **39. D** | **40. C** |
| **41. D** | **42. A** | **43. A** | **44. C** | **45. A** | **46. B** | **47. C** | **48. A** | **49. D** |  |