**Chủ đề 5 : BÀI TẬP VỀ VẬT LÍ HẠT NHÂN**

**• Yêu cầu cần đạt (Trích từ CTGDPT Vật lí 2018):**

*– Biểu diễn được kí hiệu hạt nhân của nguyên tử bằng số nucleon và số proton.*

*– Mô tả được mô hình đơn giản của nguyên tử gồm proton, neutron và electron.*

*– Viết được đúng phương trình phân rã hạt nhân đơn giản.*

*– Thảo luận hệ thức E = mc2, nêu được liên hệ giữa khối lượng và năng lượng.*

*– Nêu được mối liên hệ giữa năng lượng liên kết riêng và độ bền vững của hạt nhân.*

*– Nêu được sự phân hạch và sự tổng hợp hạt nhân.*

*– Thảo luận để đánh giá được vai trò của một số ngành công nghiệp hạt nhân trong đời sống.*

*– Định nghĩa được độ phóng xạ, hằng số phóng xạ và vận dụng được liên hệ H = λN.*

*– Vận dụng được công thức x = xoe–t, với x là độ phóng xạ, số hạt chưa phân rã hoặc tốc độ số hạt đếm được.*

*– Định nghĩa được chu kì bán rã.*

• **Cấu trúc nội dung:**

**I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT** …………………………………………………………………

*Lý thuyết chung của chủ đề + Phương pháp giải kèm ví dụ.*

**II. BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ**……………………………………………

*(Theo cấu trúc định dạng đề thi kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025 – Quyết định số 764/QĐ - BGDĐT)*

***1. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn***

***2. Câu trắc nghiệm đúng sai****:*

***3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn*** *:*

**III. BÀI TẬP LUYỆN TẬP**…………………………………………………………………

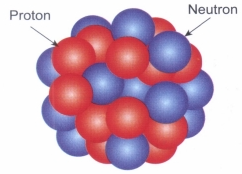
*(Theo cấu trúc định dạng đề thi kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025 – Quyết định số 764/QĐ - BGDĐT)*

**Chủ đề 5 : BÀI TẬP VỀ VẬT LÍ HẠT NHÂN**

**I . TÓM TẮT LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Cấu trúc hạt nhân**

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



- Người ta dùng kí hiệu hoá học X của nguyên tố để kí hiệu cho hạt nhân, kèm theo hai số Z và A như sau: . Trong đó: Z là số proton, A là số nucleon, N = A – Z là số neutron.

- Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số Z,khác số A,nghĩa là cùng số proton và khác số neutron.

*Hydrogen có ba đồng vị: hydrogen thường ; hydrogen nặng  còn gọi là deuterium (); hydrogen siêu nặng  còn gọi là tritium ().*

**2. Phản ứng hạt nhân và năng lượng liên kết**

**2.1. Phản ứng hạt nhân**

*- Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi hạt nhân này thành hạt nhân khác.*

- Phản ứng hạt nhân thường được chia làm hai loại:

+ Phản ứng hạt nhân kích thích: là quá trình các hạt nhân tương tác với các hạt khác tạo ra các hạt nhân mới.

+ Phản ứng hạt nhân tự phát: là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân mới.

**2.2. Năng lượng liên kết**

**a. Lực hạt nhân**

- Là lực tương tác giữa các nucleon trong hạt nhân. Bản chất là lực tương tác mạnh.

**b. Độ hụt khối**

*- Là độ chênh lệch giữa tổng khối lượng của các nucleon tạo thành hạt nhân và khối lượng mX của hạt nhân.*

**Δm = [Z.mp + (A-Z).mn] – mX**

**c. Mối liên hệ giữa năng lượng và khối lượng**

- Theo thuyết tương đối của Einstein (Anh-xtanh), một vật có khối lượng m thì cũng có năng lượng tương ứng là E và ngược lại:

**E = mc2**

*Với c là tốc độ của ánh sáng trong chân không.*

- Một vật có khối lượng m0 ở trạng thái nghỉ sẽ có năng lượng nghỉ **E0 = m0c2**

- Khi chuyển động vật có khối lượng m và năng lượng của vật khi đó gọi là năng lượng toàn phần

***+ Khối lượng tương đối tính: ***

***+ Năng lượng toàn phần: ***

***+ Động năng của vật: ***

**d. Năng lượng liên kết**

- Là năng lượng tối thiểu dùng để tách toàn bộ số nucleon ra khỏi hạt nhân, được tính bằng tích của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c2.

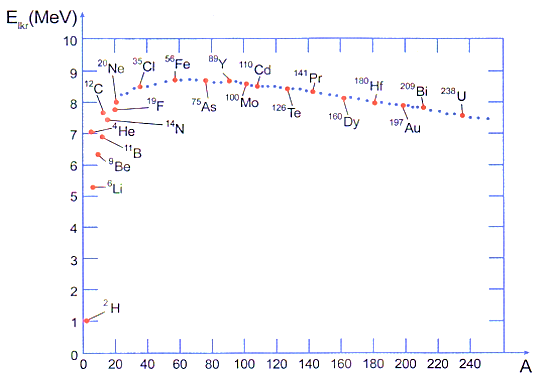
**Elk = Δmc2**

**e. Năng lượng liên kết riêng**

- Đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân.



*Hạt nhân có Elkr càng lớn thì càng bền vững và ngược lại.*



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

+  →  + 

- Định luật bảo toàn số nucleon (bảo toàn số khối A).

**A1 + A2 = A3 + A4**

- Định luật bảo toàn điện tích.

Z1 + Z2 = Z3 + Z4

- Định luật bảo toàn động lượng.



- Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần.

*Năng lượng toàn phần bằng tổng năng lượng nghĩ và thế năng của hạt nhân.*

**

*- Trong phản ứng hạt nhân không có bảo toàn: khối lượng, số nơtron, năng lượng nghĩ..*

\*) Năng lượng của phản ứng hạt nhân:

**ΔE = (mt – ms)c2**

*mt = mA + mB: tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng.*

*ms = mC + mD: tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng.*

+ Nếu ΔE > 0: phản ứng tỏa năng lượng.

+ Nếu ΔE < 0: phản ứng thu năng lượng.

**2.3. Phản ứng phân hạch và tổng hợp hạt nhân**

|  |  |
| --- | --- |
| **Phân hạch hạt nhân** | **Tổng hợp hạt nhân (Nhiệt hạch )** |
| Hạt nhân **nặng** hấp thụ một *nơtron chậm* vỡ thành hai hạt nhân **nhẹ** hơn *(trung bình: 50<A<160)*  ***Ví dụ: ,  , ….*** | Là phản ứng kết hợp hai **hạt nhân rất nhẹ** thành **hạt nhân nặng** hơn. |
| + **Nếu k < 1:** Phản ứng dây chuyền không tắt nhanh  + **Nếu k =1:** Phản ứng dây chuyền có thể tự duy trì và công suất phát ra không đổi theo thời gian  + **Nếu k >1:** Phản ứng dây chuyền có thể tự duy trì và công suất phát ra tăng nhanh và có thể gây nên bùng nổ  *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 | + Xét trên cùng một khối lượng nhiên liệu thì năng lượng nhiệt hạch sinh ra lớn hơn phân hạch.  + Năng lượng nhiệt hạch là quá trình tạo ra nguồn năng lượng vô tận cho cho mặt trời và các ngôi sao khác trên vũ trụ.  **Chế tạo bom H**  ***Điều kiện:***  - Nhiệt độ cao  - Mật độ hạt nhân trong trạng thái plasma đủ lớn.  - Thời gian duy trì trạng thái đủ lớn. |

**3. Hiện tượng phóng xạ**

**3.1. Định nghĩa**

- Là hiện tượng một hạt nhân không bền vững (hạt nhân mẹ) tự phát biến đổi thành một hạt nhân khác (hạt nhân con) đồng thời phát ra tia phóng xạ.

- Phóng xạ là quá trình phóng xạ là ngẫu nhiên. Với một hạt nhân phóng xạ cho trước, thời điểm phân rã của nó là không xác định.

**3.2. Các dạng phóng xạ**

**a. Phóng xạ alpha**



+ Tia phóng xạ α là hạt nhân ** phóng ra từ hạt nhân mẹ

+ Có tốc độ khoảng 2.107 m/s.

+ Ion hoá mạnh môi trường vật chất, do đó nó chỉ đi được khoảng vài cm trong không khí và dễ dàng bị tờ giấy dày 1 mm chặn lại.

**b. Phóng xạ beta**

- Gồm 2 loại: phóng xạ β+ (positron ()) và phóng xạ β- (electron ())

*+* Tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng trong chân không.

+ Ion hoá môi trường vật chất ở mức trung bình, nó có thể xuyên qua tờ giấy khoảng 1 mm nhưng có thể bị chặn bởi tấm nhôm dày khoảng 1 mm.

+ **Phóng xạ β-:**



**+ Phóng xạ β+:**



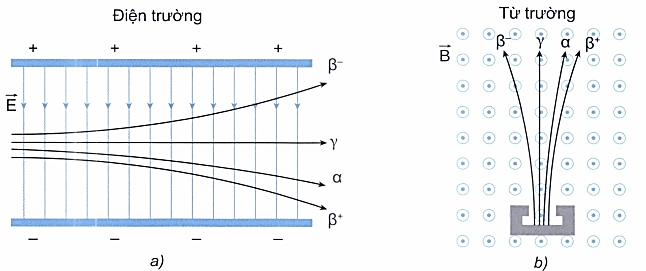
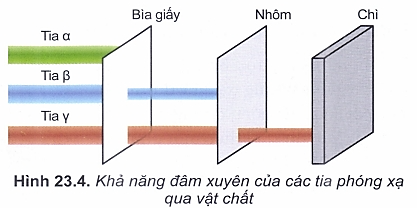
**c. Phóng xạ gamma**

Một số hạt nhân con sau quá trình phóng xạ α hay β được tạo ra trong trạng thái kích thích . Khi đó, xảy ra tiếp quá trình hạt nhân đó chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái có mức năng lượng thấp hơn  và phát ra bức xạ điện từ γ (tia γ).

Tia gamma có bản chất là bức xạ điện từ không mang điện, có bước sóng rất ngắn cỡ nhỏ hơn 10-11 m. *Các tia γ*  có năng lượng cao, dễ dàng xuyên qua các vật liệu thông thường.

**Phương trình của phân rã phóng xạ γ có dạng:**





**3.3. Định luật phóng xạ, độ phóng xạ**

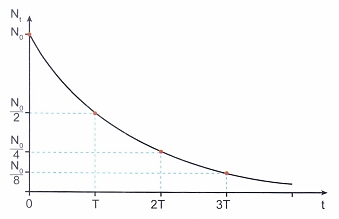
**a. Định luật phóng xạ**

*- Chu kì bán rã T là khoảng thời gian mà một nửa số hạt nhân hiện có sẽ bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác.*

- Số hạt nhân (số nguyên tử) Nt chưa phân rã (còn lại) sau khoảng thời gian t là:



Trong đó: N0 là số hạt nhân ban đầu (t = 0). Số hạt nhân chất phóng xạ còn lại giảm theo thời gian theo định luật hàm số mũ.



- Số hạt nhân bị phân rã là:

**

*Liên hệ giữa khối lượng hạt nhân (m) và số hạt nhân (N) là *

- Khối lượng hạt nhân còn lại *m* = 

- Khối lượng hạt nhân đã phân rã là 

**b. Độ phóng xạ**

- Đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, kí hiệu là H, có giá bằng số hạt nhân phân rã trong một giây. Đơn vị độ phóng xạ là becơren (được lấy theo tên nhà bác học Becquerel), kí hiệu là Bq.

1 Bq = 1 phân rã/1 giây.

- *Hằng số phóng xạ* , đặc trưng cho chất phóng xạ đang xét. *T là chu kì bán rã đơn vị giây (s), đơn vị của λ là s-1.*

- Độ phóng xạ sau khoảng thời gian t là:



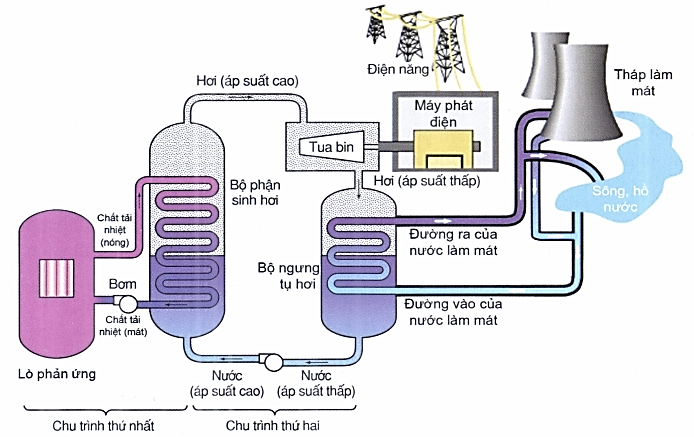
*Trong đó H0 là độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu t = 0.*

**4. Công nghiệp hạt nhân**

**4.1. Nhà máy điện hạt nhân**

Năng lượng toả ra trong các phản ứng hạt nhân thường được chuyển hoá thành điện năng thông qua hệ thống lò phản ứng hạt nhân, tua bin và máy phát điện để hoà vào lưới điện hoặc cung cấp năng lượng cho tàu ngầm, tàu phá băng,... Hệ thống khai thác năng lượng hạt nhân có thể hoạt động trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.

Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là lò phản ứng hạt nhân. Chất tải nhiệt sơ cấp, sau khi chạy qua vùng tâm lò, sẽ chảy qua bộ trao đổi nhiệt, cung cấp nhiệt cho lò sinh hơi. Hơi nước làm chạy tua bin phát điện giống như trong nhà máy điện thông thường.



Nhà máy điện hạt nhân không trực tiếp phát khí thải ô nhiễm môi trường như CO2, CO,... và có thể phát điện liên tục nhiều năm cho tới khi phải thay nhiên liệu mới.

Tuy nhiên, việc xử lí chất thải hạt nhân đòi hỏi công nghệ phức tạp với chi phí cao. Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có độ bền rất cao để bảo quản cất giữ hàng trăm năm sau khi khai thác vì chu kì bán rã của một số đồng vị trong thanh nhiên liệu hạt nhân đã qua sử dụng là rất lớn (Ví dụ 90Sr, 137Cs có chu kì bán rã khoảng 30 năm)

**4.2. Y học hạt nhân**

**a. Chuẩn đoán thông qua chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bên trong cơ thể**

Người ta đưa các đồng vị phóng xạ vào cơ thể thông qua dược chất phóng xạ. Thông qua thiết bị phát hiện tia phóng xạ và sử dụng máy vi tính, người ta có thể theo dõi sự dịch chuyển của các dược chất phóng xạ bên trong cơ thể (phương pháp theo dõi vết phóng xạ).

*Ví dụ: Khi tiêm dược chất phóng xạ vào tĩnh mạch để chụp ảnh phóng xạ gan mật, nhờ theo dõi vết phóng xạ chúng ta sẽ quan sát được toàn bộ quá trình sản xuất dịch mật của gan và sự dịch chuyển của dịch từ gan chảy tới túi mật.*

**b. Điều trị bệnh**

Trong điều trị bệnh ung thư, bệnh nhân được uống hoặc tiêm dược chất phóng xạ với thành phần chứa đồng vị phóng xạ (ví dụ thuốc Xofigo có chứa đồng vị phóng xạ , hoặc thuốc Lutathera có chứa đồng vị phóng xạ ,...). Các tế bào ung thư sẽ chết do hấp thụ tia phóng xạ có trong dược chất phóng xạ được mạch máu vận chuyển tới.

Ngoài cách sử dụng dược chất phóng xạ, người ta còn dùng máy xạ trị để chiếu tia phóng xạ từ bên ngoài cơ thể vào tế bào ung thư để tiêu diệt chúng. Tia phóng xạ cũng được dùng để khử trùng, khử khuẩn,...

**4.3. Trong công nghệ sinh học và bảo quản thực phẩm**

Trong công nghệ sinh học, tia phóng xạ có thể được sử dụng hỗ trợ nghiên cứu gây đột biến gene, nhằm tạo ra các giống cây trồng mới có một số đặc điểm vượt trội như khả năng kháng sâu bệnh, năng suất cao, tạo quả trái mùa, hoặc một số loại quả không hạt,... Cây trồng đột biến gene có thể ít ảnh hưởng tới môi trường do cây chỉ cần sử dụng ít phân bón và các loại thuốc trừ sâu, thuốc kích thích sinh trưởng.

Tuy nhiên, cây trồng biến đổi gene vẫn có thể gây tác động xấu đến côn trùng, ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khoẻ con người khi thường xuyên sử dụng.

Phương pháp đánh dấu phóng xạ cũng được sử dụng trong nghiên cứu sinh học, nông nghiệp và lâm nghiệp.

Nhờ khả năng diệt vi trùng có hại của tia phóng xạ, nên chúng còn được sử dụng rộng rãi trong bảo quản sản phẩm nông nghiệp và thực phẩm. Chiếu tia phóng xạ còn có thể giúp kéo dài thời hạn sử dụng của thực phẩm nhờ thay đổi một số tính chất hoá học của thực phẩm tươi, giúp thực phẩm tránh bị mọc mầm, phân huỷ.

Bên cạnh các ưu điểm, một số loại thực phẩm chiếu xạ có thể bị thay đổi màu sắc, hương vị làm thay đổi chất lượng sản phẩm. Ngoài ra, thực phẩm chiếu xạ có giá thành cao.

**II– BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ :**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn**

**Mức độ BIẾT – HIỂU**

**Câu 1.** Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các

**A.** prôton. **B.** nơtron.

**C.** prôton và các nơtron. **D.** prôton, nơtron và electron.

**Câu 2.** Cho phản ứng hạt nhân H + H → He. Đây là

**A**. phản ứng nhiệt hạch. **B**. phóng xạ β.

**C**. phản ứng phân hạch. **D**. phóng xạ α.

**Câu 3.** Theo mô hìnhcấu tạo nguyên tử của Rutherford, phát biểu nào sau đây **không** đúng về cấu tạo nguyên tử?

**A.** Hạt nhân mang điện tích dương, các êlectron chuyển động xung quanh hạt nhân.

**B.** Hạt nhân mang điện tích âm, các êlectron chuyển động xung quanh hạt nhân.

**C.** Trong nguyên tử **s**ố hạt proton và số hạtelectron luôn bằng nhau.

**D.** Trong nguyên tửcác êlectron chuyển động thành từng lớp theo những quỹ đạo giống như hành tinh xung quanh hạt nhân.

**Câu 4.** Với c là tốc độ 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 5.** 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 6.** Việc chiếu xạ thực phẩm có thể giúp

**A.** ngăn chặn sự nảy mầm của khoai tây, hành tây.

**B.** làm tăng hàm lượng vitamin trong trái cây.

**C.** làm cho thịt tươi trở nên mềm hơn.

**D.** làm cho màu sắc thực phẩm sặc sỡ hơn.

**Câu 7.** 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 8.** Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về hạt nhân nguyên từ?

**A.** Tổng số nucleon trong hạt nhân là A.

**B.** Số prôtôn trong hạt nhân bằng Z.

**C.** Bán kính của hạt nhân là.



**D.** Số nơtrôn trong hạt nhân là N= A+Z.

**Câu 9.** Hạt nhân nào sau đây **không** thể phân hạch ?

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

**Câu 10.** Người ta đưa các đồng vị phóng xạ vào cơ thể thông qua

**A.** các thiết bị phóng xạ. **B.** dịch chuyển của các phân tử.

**C.** sản xuất dịch mật của gan. **D.** dược chất phóng xạ.

**Câu 11.** 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 12.** Phản ứng hạt nhân nào sau đây **không phải** là phản ứng nhiệt hạch?

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

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

**Câu 13.** Tia α là dòng các hạt nhân

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

**Câu 14.** Cây trồng biến đổi gene có thể mang lại lợi ích là

**A.** tăng khả năng kháng sâu bệnh và năng suất.

**B.** làm tăng ô nhiễm môi trường.

**C.** gây hại cho sức khỏe con người.

**D.** giảm khả năng thích nghi với môi trường.

**Câu 15.** Ban đầu có N0 hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T. Sau khoảng thời gian t, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

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

**Câu 16.** Khi bắn phá hạt nhân bằng hạt α, người ta thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X. Hạt nhân X là

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

**Câu 17.** Hạt nhân  biến đổi thành hạt nhân  Quá trình biến đổi trên là phóng xạ

**A.** γ. **B.**  **C.** . **D.** α.

**Câu 18.** Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là

**A.** lò phản ứng hạt nhân. **B.** đường vào của nước làm mát.

**C.** tháp làm mát. **D.** bộ phận sinh hơi.

**Câu 19.** Dòng các pôzitrôn () là

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

**Câu 20.** Một trong những thách thức lớn nhất trong việc sử dụng năng lượng hạt nhân là

**A.** chi phí vận hành quá cao. **B.** khó tìm kiếm nguồn nhiên liệu.

**C.** xử lý chất thải hạt nhân phóng xạ. **D.** nguy cơ gây ra các vụ nổ hạt nhân lớn.

**Câu 21.** Các tia được sắp xếp theo khả năng đâm 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 22.** Ưu điểm lớn nhất của việc sử dụng tia phóng xạ để bảo quản thực phẩm là

**A.** giảm chi phí sản xuất. **B.** tăng cường hương vị tự nhiên của thực phẩm.

**C.** giúp thực phẩm tươi ngon lâu hơn. **D.** làm tăng kích thước của trái cây.

**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.** Ký hiệu quốc tế cho khu vực có phóng xạ là gì?

**A.** Biểu tượng hình tam giác màu vàng, bên trong có tia sét.  
**B.** Biểu tượng hình tròn màu xanh, bên trong có hình đầu lâu.  
**C.** Biểu tượng hình tam giác màu vàng, bên trong có hình quạt với 3 cánh đen.  
**D.** Biểu tượng hình vuông màu đỏ, bên trong có dấu chấm than (!).

**Câu 25.** Hai hạt nhân và có cùng



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

**Câu 26.** Để đảm bảo an toàn trong khu vực có phóng xạ, bạn cần tuân thủ điều gì?

**A.** Tiếp xúc trực tiếp với nguồn phóng xạ trong thời gian ngắn.  
**B.** Không được đưa bất kỳ vật dụng cá nhân nào ra khỏi khu vực phóng xạ.  
**C.** Sử dụng thiết bị bảo hộ một cách tuỳ ý.  
**D.** Chỉ tuân thủ các biện pháp an toàn khi thấy biển báo phóng xạ.

**Câu 27.** 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 28.** Một trong những thách thức lớn nhất trong việc sử dụng năng lượng hạt nhân là

**A.** chi phí vận hành quá cao. **B.** khó tìm kiếm nguồn nhiên liệu.

**C.** xử lý chất thải hạt nhân phóng xạ. **D.** nguy cơ gây ra các vụ nổ hạt nhân lớn.

**Câu 29.** Đơn vị nào sau đây **không phải** là đơn vị đo khối lượng trong vật lí hạt nhân?

**A.** kg. **B.** MeV/c. **C.** MeV/c2. **D.** amu.

**Câu 30.** Ưu điểm của việc sử dụng dược chất phóng xạ trong điều trị ung thư là

**A.** tiêu diệt được tất cả các tế bào ung thư.

**B.** không gây ra tác dụng phụ và khỏi bệnh nhanh chóng.

**C.** có thể tiêu diệt tế bào ung thư ở những vị trí khó tiếp cận.

**D.** chi phí điều trị rất thấp, không gây đau đớn cho bệnh nhân.

**Mức độ VẬN DỤNG**

**Câu 31.** Cho số Avogadro NA = 6,023.1023 mol-1; lấy khối lượng của một mol chất đơn nguyên tử tính ra gam bằng số khối của hạt nhân chất đó. Số neutron có trong 4 gam cacbon C xấp xĩ bằng

**A.** 12,046.1023 hạt. **B.** 2,01.1023 hạt. **C.** 24,092.1023 hạt. **D.** 108,414.1023 hạt.

**Hướng dẫn**

*- Số neutron trong một hạt nhân C là: N = A – Z*

*- Sô neutron có trong 4 gam C là:*



*hạt*



**Câu 32.** Hạt nhân  có độ hụt khối là 0,0627 amu. Cho khối lượng của proton và notron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu. Khối lượng của hạt nhân là

**A.** 9,0068 amu. **B.** 9,0020 amu. **C.** 9,0100 amu. **D.** 9,0086 amu.

**Hướng dẫn**



**Câu 33.** Chất phóng xạ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100 g chất này thì sau 8 tuần lễ khối lượng chất còn lại là

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

**Hướng dẫn**

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

*gam*

**Câu 34.** Biết số Avogadro NA = 6,02.1023 hạt/mol và coi khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số proton có trong 0,27 g là



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

**Hướng dẫn**

*Mỗi hạt nhân Al1327 có 13 prôtôn. Số proton có trong 0,27 gam là 6,02.1021.13=7,826.1022*



**Câu 35.** 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**

*Ta có *

**Câu 36.** Người ta dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân  đứng yên, sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng. Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ  Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra bằng

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

**Hướng dẫn**

*Theo định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:*

* với K1 = K2, suy ra  MeV*

**Câu 37.** Một chất phóng xạ α có chu kì bán rã T. Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ này phát ra 8n hạt α. Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong 1 phút mẫu chất phóng xạ chỉ phát ra n hạt α. Giá trị của T là

**A.** 3,8 ngày. **B.** 138 ngày. **C.** 12,3 năm. **D.** 2,6 năm.

**Hướng dẫn**



**Câu 38.** Cho khối lượng hạt nhân là 106,8783 amu, của nơtrôn là 1,0087 amu; của prôtôn là 1,0073 amu . Độ hụt khối của hạt nhân là

**A.** 0,9868 amu. B. 0,6986 amu. C. 0,6868 amu. D. 0,9686 amu.

**Hướng dẫn**

*Δm = Zmp + Nmn – mx = 47mp + 60 mn  - m = 0,9868 amu*

**Câu 39.** Pôlôni  là chất phóng xạ α. Ban đầu có một mẫu nguyên chất. Khối lượng trong mẫu ở các thời điểm t = t0 , t = t0 + 2Δt và t = t0 + 3Δt(Δt > 0) có giá trị lần lượt là m0, 8g và 1g. Giá trị của m0 là

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

**Hướng dẫn**

*Gọi M là khối lượng ban đầu của Pôlôni , ta có:*



*Nên ta lại có :*

**Câu 40.** Giả sử, một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu urani . Biết công suất phát điện là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa năng lượng hạt nhân thành điện năng là 20%. Cho rằng khi một hạt nhân urani phân hạch thì toả ra năng lượng là 3,2.10–11 J. Lấy NA = 6,02.1023 mol–1 và khối lượng mol của là 235 g/mol. Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì lượng urani mà nhà máy cần dùng trong 365 ngày là

**A.** 962 kg.  **B.** 1121 kg. **C.** 1352,5 kg. **D.** 1421 kg.

**Hướng dẫn**

*Năng lượng thực tế cần cung cấp trong 356 ngày là: *

*Khối lượng U cần dùng là =962 kg*

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai**

**Câu 1.** Khi nói về nguyên tử trong vật lí hạt nhân.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Một đơn vị khối lượng nguyên tử (1amu) bằng khối lượng của hạt nhân . | **Đ** |  |
| **b** | Nucleon là tổng số hạt proton, neutron và electron trong hạt nhân. |  | **S** |
| **c** | Hạt nhân nguyên tử mang điện tích dương bằng +Ze. | **Đ** |  |
| **d** | Điện tích của hạt nhânđúng là điện tích của nguyên tử. |  | **S** |

**Hướng dẫn**

**a.** *Theo định nghĩa khối lượng nguyên tử.*

**b.** *Nucleon là tổng số hạt proton và neutron trong hạt nhân*.

**c.** *Proton mang điện tích dương, neutron trung hòa về điện nên điện tích của hạt nhân là tổng điện tích của các proton.*

**d.** *Nguyên tử bao gồm hạt nhân và các êlectron chuyển động xung quanh hạt nhân.*

*Số hạt proton trong hạt nhân (+Ze) luôn bằng số hạt electron (-Ze) nên nguyên tử trung hòa về điện.*

**Câu 2.** Pôlôni  là chất phóng xạ, nó phóng ra một hạt anpha và biến đổi thành hạt nhân con X. Chu kì bán rã của Pôlôni là T = 138 ngày, số avôgađrô là NA = 6,02.1023 mol-1, ban đầu có 0,1g .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Hạt nhân X có 82 proton và 210 neutron. |  | **S** |
| **b** | Số hạt ban đầu gần bằng 2,87.1023. | **Đ** |  |
| **c** | Số hạt còn lại sau 276 ngày gần bằng 7,175.1020 hạt. |  | **S** |
| **d** | Độ phóng xạ của mẫu  sau 276 ngày 4,17.1015 Bq. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a.** *Số proton Z=82, số neutron N=A-Z=126.*

**b.**

**c. **

**d. **

**Câu 3.** Khi nói về ứng dụng của phóng xạ hạt nhân trong công nghệ sinh học và bảo quản thực phẩm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Cây trồng biến đổi gen nhờ bức xạ có thể giảm thiểu việc sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu. | **Đ** |  |
| **b** | Tất cả các loại cây trồng biến đổi gen đều an toàn với môi trường và con người. |  | **S** |
| **c** | Phương pháp đánh dấu phóng xạ giúp theo dõi quá trình hấp thụ phân bón của cây trồng. | **Đ** |  |
| **d** | Chiếu xạ thực phẩm luôn làm thay đổi màu sắc và hương vị của sản phẩm. |  | **S** |

**Hướng dẫn**

**a.** *Cây trồng biến đổi gen có thể được tạo ra để kháng sâu bệnh, giảm nhu cầu sử dụng thuốc trừ sâu, hoặc tăng khả năng hấp thụ dinh dưỡng, từ đó giảm lượng phân bón cần thiết.*

**b.** *Cây trồng biến đổi gen có thể gây ra những tác động không lường trước đến môi trường và sức khỏe con người. Cần có những đánh giá kỹ lưỡng về rủi ro trước khi đưa vào ứng dụng rộng rãi.*

**c.** *Bằng cách sử dụng phân bón có chứa đồng vị phóng xạ, các nhà khoa học có thể theo dõi quá trình hấp thụ và chuyển hóa dinh dưỡng trong cây trồng.* **d.** *Không phải tất cả các loại thực phẩm chiếu xạ đều bị thay đổi màu sắc và hương vị. Việc thay đổi này phụ thuộc vào loại thực phẩm, liều lượng chiếu xạ và điều kiện chiếu xạ.*

**Câu 4.** Khi nói về phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Cả hai phản ứng đều tỏa năng lượng. | **Đ** |  |
| **b** | Cả hai phản ứng xảy ra đối với hạt nhân nặng. |  | **S** |
| **c** | Phản ứng tổng hợp hạt nhân có thể kiểm soát được. |  | **S** |
| **d** | Phản ứng phân hạch tự duy trì khi số neutron sinh ra lớn hơn hoặc bằng 1. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a.** *Cả hai phản ứng đều tỏa năng lượng*.

**b.** *Phân hạch xảy ra đối với hạt nhân nặng, tổng hợp chỉ xảy ra đối với hạt nhân nhẹ.*

**c.** *Phản ứng tổng hợp không thể kiểm soát được.*

**d.** *Phản ứng phân hạch tự duy trì khi số neutron sinh ra lớn hơn hoặc bằng 1.*

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn**

**Câu 1.** Số neutron có trong hạt nhân iodine là bao nhiêu?



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **7** | **8** |  |  |

**Hướng dẫn**

*N=A-Z=131-53=78.*

**Câu 2.** Một chất phóng xạ tại thời điểm ban đầu có 2000 hạt nhân với chu kì bán rã là T. Sau khoảng thời gian 2T số hạt nhân còn lại là bao nhiêu?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **5** | **0** | **0** |  |

**Hướng dẫn**

****

**Câu 3.** Cho hạt nhân Đơtêri . Biết mP = 1,0073 amu; mN = 1,0087 amu; mD = 2,0136 amu; 1 amu = 931MeV/c2. Năng lượng liên kết của hạt nhân bằng bao nhiêu MeV? *(Kết quả làm tròn sau dấu phẩy hai chữ số thập phân).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **,** | **2** | **3** |

**Hướng dẫn**

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

*Năng lượng liên kết của hạt nhân D : Wlk = Δm.c2 = 0,0024.uc2  2,23 MeV*

**Câu 4.** Một nhà máy điện nguyên tử dùng  phân hạch tỏa ra 200 MeV. Hiệu suất của nhà máy là 30%. Biết công suất của nhà máy là 1920 MW. Xét hoạt động của nhà máy trong 1 ngày. Khối lượng hạt nhân cần dùng là bao nhiêu kg? Biết NA = 6,02.1023 (*Kết quả làm tròn đến 4 chữ số có nghĩa).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **6** | **7** | **5** | **3** |

**Hướng dẫn**

*Năng lượng do nhà máy cung cấp trong thời gian 1 ngày là: (1920.106.86400)/0,3*  *5,53.1014 (J)*

*Số phản ứng xảy ra trong nhà máy là (5,53.1014)/(200.1,6.10-13)*  *1,73.1025*

*Khối lượng U cần dùng là là (1,73.1025.235)/( 6,02.1023 )  6753 kg*

**Câu 5.** Dược chất phóng xạ FDG có thành phần là đồng vị  với chu kì bán rã là 110 phút, được sử dụng trong chụp ảnh cắt lớp PET. Dược chất này được sản xuất bằng cách bắn phá vào các hạt đồng vị  nhờ một loại hạt được tăng tốc bằng máy gia tốc. Trước khi chụp ảnh cắp lớp PET, bệnh nhân sẽ được tiêm liều lượng dược chất FDG để đảm bảo độ phóng xạ trên mỗi kg cân nặng là 0,1 mCi không đổi. Hai bệnh nhân cùng cân nặng, cùng sử dụng FDG trong cùng một đợt sản xuất, nhưng được tiêm ở 2 thời điểm cách nhau 60 phút. Bệnh nhân 2 phải tiêm lượng FDG nhiều hơn bệnh nhân 1 bao nhiêu phần trăm? *(Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **8** | **,** | **2** |

**Hướng dẫn**

*Phương trình phản ứng: .*

*=0,1 mCi*

*Gọi A₀ là lượng FDG ban đầu (tại thời điểm sản xuất).*

*Sau 60 phút, lượng FDG còn lại là: A = A₀ \* 2^(- 60/110) ≈ 0,78A₀.*

*Để đảm bảo liều lượng cho bệnh nhân thứ hai vẫn là 0,1 mCi/kg, cần phải tiêm thêm một lượng là: A₀ - 0,78A₀ = 0,22A₀.*

*Phần trăm lượng FDG cần tiêm thêm cho bệnh nhân thứ hai so với bệnh nhân thứ nhất là:*

*(0,22A₀ / 0,78A₀) \* 100% ≈ 28,2%.*

**Câu 6.** Mật độ điện tích là lượng điện tích có trong 1m3 (n=Q/V).Cho biết e=1,6.10-19C **.** Mật độ điện tích hạt nhân  là *x.1024C/m3* . Giá trị của *x* là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **9** | **,** | **7** | **1** |

**Hướng dẫn**

*- Bán kính hạt nhân(m)*

*- Mật độ điện tích *

**III – BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**BÀI TẬP KIẾN THỨC: BÀI TẬP VỀ VẬT LÍ HẠT NHÂN**

**MÔN: VẬT LÍ 12**

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.*

**Họ, tên thí sinh: …………………………………………………..…….**

**Lớp: ……………………………………………………………………..**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1.** Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số

**A.** Z nhưng khác nhau số A. **B.** A nhưng khác nhau số Z.

**C.** nơtron. **D.** Z và cùng số A.

**Câu 2.** Phản ứng hạt nhân nào sau đây là phản ứng phân hạch?

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

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

**Câu 3.** Ưu điểm nổi bật của nhà máy điện hạt nhân so với các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch là

**A.** chi phí xây dựng thấp hơn. **B.** không phát thải khí nhà kính như CO2.

**C.** nguồn nhiên liệu dễ tìm và khai thác. **D.** không cần bảo trì thường xuyên.

**Câu 4.** Trong hạt nhân có



**A.** 12 proton và 23 neutron. **B.** 11 proton và 23 neutron.

**C.** 11 proton và 12 neutron. **D.** 12 proton và 11 neutron.

**Câu 5.** 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 6.** Ngoài việc sử dụng dược chất phóng xạ, phương pháp nào sao đây cũng được sử dụng để điều trị ung thư bằng tia phóng xạ?

**A.** Xạ trị bằng tia X. **B.** Phẫu thuật.

**C.** Hóa trị. **D.** Châm cứu.

**Câu 7.** 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 8.** Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ bé nhất?

**A.** Tia gamma (γ). **B.** Tia alpha (α). **C.** Tia beta trừ (β-) . **D.** Tia beta cộng (β+) .

**Câu 9.** So với các phương pháp bảo quản thực phẩm khác, việc chiếu xạ thực phẩm có ưu điểm là

**A.** không sử dụng hóa chất. **B.** không làm thay đổi tính chất của thực phẩm.

**C.** chi phí thấp hơn. **D.** làm tăng hàm lượng vitamin trong trái cây.

**Câu 10.** Số nucleon của hạt nhân nhiều hơn số nucleon của hạt nhân là



**A.** 6. **B.** 126. **C.** 20. **D.** 14.

**Câu 11.** Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là c. Theo thuyết tương đối, một vật có khối lượng nghỉ mo thì có năng lượng nghỉ là

**A. . B. . C. . D.** Eo=moc.

**Câu 12.** Ưu điểm lớn nhất của phương pháp theo dõi vết phóng xạ là

**A.** không gây đau đớn cho bệnh nhân. **B.** chi phí thấp.

**C.** có thể sử dụng để chẩn đoán tất cả các bệnh. **D.** không có tác dụng phụ.

**Câu 13.** Trong số các tia: , -, + và , tia nào có khả năng đâm xuyên mạnh nhất

**A.** -. **B.** +. **C.** . **D.** .

**Câu 14.** Cho rằng khi một hạt nhân urani  phân hạch thì toả ra năng lượng trung bình là 200 MeV, Lấy NA = 6,023.1023 mol-1, khối lượng mol của urani là 235 g/mol. Năng lượng tỏa ra khi phân hạch hết 1 kg urani là

**A.** 5,12,1026MeV. **B.** 2,1026 MeV. **C.** 2,56,1013 MeV. **D.** 2,56.1016 MeV.

**Hướng dẫn**

*Số hạt nhân U235 trong 1kg: N =  =  = 25,63.1023*

*Năng lượng tỏa ra khi phân hạch hết 1 kg U­235 là: E = 200.N = 5,12.1026MeV.*

**Câu 15.** Một chất phóng xạ lúc đầu có 7,07.1020 nguyên tử. Chu kì bán rã của chất phóng xạ là 8 ngày. Độ phóng xạ của chất này sau 12 ngày là.

**A.** 2,2.1019 Bq. **B.** 7,1.1014 Bq. **C.** 2,5.1014 Bq. **D.** 2,0.1015 Bq.

**Hướng dẫn**

****

**Câu 16.** Cho khối lượng nguyên tử của đồng vị cacbonC; êlectron; prôtôn và nơtron lần lượt là 12112,490 MeV/c2; 0,511 MeV/c2; 938,256 MeV/c2 và 939,550 MeV/c2. Năng lượng liên kết của hạt nhân C bằng

**A.** 93,896 MeV. **B.** 96,962 MeV. **C.** 100,028 MeV. **D.** 103,594 MeV.

**Hướng dẫn**

*Elk = (Z.mp + (A – Z).mn – mhn)c2*

*= 6.938,256 + 7.939,55 – (12112,49 – 6.0,511) = 96,962 (MeV)*

**Câu 17.** 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**

*Ta có *

*năm.*

**Câu 18.** Tiêm 10 cm3 dung dịch chứa đồng vị phóng xạ 24Na với nồng độ 10-3 mol/l vào tĩnh mạch của một người. Sau 6 giờ lấy 10 cm3 máu của người đó thì thấy có 1,5.10-8 mol 24Na trong đó. Cho chu kì bán rã của 24Na là 15h. Thể tích của máu có trong người là

**A.** 5,1 lít. **B.** 6,2 lít. **C.** 4,1 lít. **D.** 3,2 lít.

**Hướng dẫn**

*Số mol Na tiêm vào người là n0 = 10-2.10-3 = 10-5 mol*

*Số mol còn lại sau 6h là n = 10-5 . e-0,693.6/15 = 7,6.10-6 mol*

*Thể tích máu là V = (7,6.10-6 . 10-2) / (1,5.10-8) = 5,1 lít*

**Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý* ***A., B., C., D.*** *ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.*

*Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,5 điểm.*

*- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.*

**Câu 1.** Cho 49,25 gam hạt nhân **.** Cho biết số Avogadro điện tích nguyên tố là và lấy khối lượng của một mol chất đơn nguyên tử tính ra gam bằng số khối của hạt nhân chất đó.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Có118 neutron trong hạt nhân . | **Đ** |  |
| **b** | Có neutrontrong 49,25 gam . |  | **S** |
| **c** | Có nucleon trong 49,25 gam . |  | **S** |
| **d** | Cótổng điện tích trong 49,25 gam . | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a.** *Số neutron N = 197-79 = 118.*

**b.** *Số neutron trong 49,25 gam .*



**c.** *Số nucleon trong 49,25 gam*



*.*



**d.** *Điện tích trong trong 49,25 gam :*



**Câu 2.** Khi nói về phóng xạ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Quá trình phóng xạ β- luôn giải phóng kèm theo một hạt neutrino không mang điện. |  | **S** |
| **b** | Trong phóng xạ alpha, hạt alpha là hạt . | **Đ** |  |
| **c** | Trong không khí, tia alpha làm ion hóa môi trường và mất năng lượng rất nhanh. | **Đ** |  |
| **d** | Ban đầu có 12,0 g cobalt là chất phóng xạ β- với chu kì bán rã 5,27 năm. Độ phóng xạ của cobalt ban đầu là 5,02.1013 Bq. |  | **S** |

**Hướng dẫn**

**a.** *Kèm theo phản hạt neutrino.*

**b.** *Trong phóng xạ alpha là phát ra hạt.*

**c.** *Theo tính chất của tia alpha.*

**d. **

**Câu 3.** Nhà máy điện nguyên tử dùng urani 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%. Lấy NA = 6,02.1023 mol–1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Công suất thực tế cần cung cấp cho nhà máy là 3.103 MW. | **Đ** |  |
| **b** | Năng lượng mà urani U235 cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm là 9,46.1016J. | **Đ** |  |
| **c** | Số hạt nhân urani U235 cần phân rã để cung cấp năng lượng cho nhà máy là 2,96.1027 hạt . | **Đ** |  |
| **d** | Khối lượng urani U235 cần cung cấp cho nhà máy là 11555 kg. |  | **S** |

**Hướng dẫn**

**a.** *Công suất thực tế cần cung cấp cho nhà máy là 600/0,2 = 3.103 MW.*

**b.** *Năng lượng mà urani U235 cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm = 365.24.3600.3.109 = 9,46.1016J.*

**c.** *Số hạt nhân urani U235 cần phân rã để cung cấp năng lượng cho nhà máy = 9,46.1016/(200.1,6.10-13) = 2,96.1027 hạt* .

**d.** *Khối lượng U235 cung cấp cho nhà máy = (2,96.1027.235)/(6,02.1023) = 1155,5 kg.*

**Câu 4.** Một lò phản ứng hạt nhân dùng phảnứng nhiệt hạch  để phát điện với công suất điện tạo ra là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa từ nhiệt sang điện bằng 25%. Cho độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D và hạt nhân He lần lượt là 0,009106 amu; 0,002491 amu và 0,030382 amu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng thu năng lượng. |  | **S** |
| **b** | Năng lượng mà nhà máy tạo ra trong 1 năm là 1,5768.1016 J. | **Đ** |  |
| **c** | Số hạt được tạo ra trong 1 năm ta không tính được. |  | **S** |
| **d** | Khối lượng Heli do nhà máy thải ra trong 1 năm (365 ngày) là 149,7 kg. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a.** *Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tỏa năng lượng.*

**b.** *Năng lượng mà nhà máy tạo ra trong 1 năm là: Q =P.365.24.60.60 = 1,5768.1016.*

**c. ** ⟹ **S**

**d.** *Năng lượng mỗi phản ứng sinh ra là: *

*Vậy mỗi phản ứng tỏa ra 17,5 MeV nhiệt lượng và tạo ra 1 hạt He. Năng lượng mà nhà máy tạo ra trong 1 năm là: 1,5768.1016 J. Năng lượng mà nhà máy đã tiêu tốn (bằng năng lượng* *tỏa ra từ các phản ứng) Qtp = Q/25% = 4Q = 4. 1,5768.1016=6,3072.1016 J. Khối lượng He đã được tạo ra là: *

**Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1.** Hạt nhân AX có bán kính gấp 2 lần bán kính hạt nhân 8Y.Số khối của hạt nhân AX là bao nhiêu?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **6** | **4** |  |  |

**Hướng dẫn**

*Áp dụng công thức hay (m)*

*Ta có: *

**Câu 2.** Cho hạt nhân . Biết mn = 1,00866 amu; mp = 1,00728 amu; mFe = 55,9349 amu. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  bằng bao nhiêu MeV? *(Kết quả làm tròn sau dấu phẩy hai chữ số thập phân).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **8** | **,** | **4** | **6** |

**Hướng dẫn**

*Ta có Δm = 26 mp+ 30 mn - 55,9349 = 0,50866 amu*

*ΔE = 0,50866 uc2 = 0,50866 .931,5MeV = 473,8MeV *

**Câu 3.** 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 bằng bao nhiêu giờ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **8** |  |  |  |

**Hướng dẫn**

*Ta có:  Hay *

**Câu 4.** Vào tháng 1 năm 2022 người lái xe đã phải chờ 150 phút để toàn bộ lượng thuốc đông y chất đầy thùng xe tải được chiếu xạ để bảo quản tại Trung tâm chiếu xạ Hà Nội. Vào thời điểm tháng 6 năm 2024, cùng lượng thuốc như vậy và trung tâm chiếu xạ vẫn sử dụng nguồn chiếu xạ là  có chu kì bán rã là 5,3 năm. Vào tháng 6 năm 2024, người lái xe tải phải chờ bao nhiêu phút để toàn bộ lượng thuốc đông y chất đầy thùng xe tải được chiếu xạ để bảo quản? (*Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **0** | **5** |  |

**Hướng dẫn**

*Từ tháng 1/2022 đến tháng 6/2024 là 2 năm và 5 tháng, tương đương khoảng 2,42 năm. Số chu kỳ bán rã đã qua: 2,42 năm / 5,3 (năm/chu kỳ) ≈ 0,46 chu kỳ.*

*Sau 0,46 chu kỳ, hoạt độ của nguồn phóng xạ còn lại là: 2-0,46 ≈ 0,73 lần hoạt độ ban đầu.*

*Thời gian chiếu xạ mới: 150 phút / 0,73 ≈ 205 phút.*

**Câu 5.** Người ta dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân đứng yên, sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng. Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ γ. Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra bằng bao nhiêu Mev? *(Kết quả làm tròn sau dấu phẩy một chữ số thập phân).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **9** | **,** | **5** |  |

**Hướng dẫn**



**Câu 6.** Tính điện tích có trong 0,2 gam hạt nhân urani (Lấy tròn đến số nguyên). Biết số Avogadro NA = 6,023.1023 và e = 1,6.10-19 và lấy khối lượng của một mol chất đơn nguyên tử tính ra gam bằng số khối của hạt nhân chất đó.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **7** | **4** | **5** | **0** |

**Hướng dẫn**

*- Điện tích của một hạt nhân là +Ze.*

*- Điện tích có trong 0,2 gam*

**