



Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn
0978.013.019 (Th.Trường)
thaytruongcdspglai

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

CHỦ ĐỀ 1. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Cấu tạo hạt nhân

a. Kích thước hạt nhân

- Hạt nhân tích điện dương $+z_e$ (z là số thứ tự trong bảng tuần hoàn).
- Kích thước hạt nhân rất nhỏ, nhỏ hơn kích thước nguyên tử $10^4 \div 10^5$ lần.

b. Cấu tạo hạt nhân

- Hạt nhân được tạo thành bởi các nuclôn.
- + Prôtôn (p), điện tích (+e).
- + Notrôn (n), không mang điện.
- Số prôtôn trong hạt nhân bằng Z (nguyên tử số).
- Tổng số nuclôn trong hạt nhân kí hiệu A (số khối).
- Số notrôn trong hạt nhân là $A - Z$.

c. Kí hiệu hạt nhân

- Hạt nhân của nguyên tố X được kí hiệu: ${}^A_Z X$.
- Kí hiệu này vẫn được dùng cho các hạt sơ cấp: ${}^1_1 p; {}^1_0 n; {}^0_{-1} e^{-1}$.

d. Đồng vị

- Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số Z , khác nhau số A .
- Ví dụ. hiđrô có 3 đồng vị
Hiđrô thường ${}^1_1 H$ (99,99%); Hiđrô nặng ${}^2_1 H$, còn gọi là đơteri ${}^2_1 D$ (0,015%); Hiđrô siêu nặng ${}^3_1 H$, còn gọi là triti ${}^3_1 T$, không bền, thời gian sống khoảng 10 năm.

2. Khối lượng hạt nhân

a. Đơn vị khối lượng hạt nhân

- Đơn vị u có giá trị bằng $1/12$ khối lượng nguyên tử của đồng vị ${}^{12}_6 C$; $u = 1,66055 \cdot 10^{-27} kg$

b. 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 c^2 : $[E = mc^2]$, c : vận tốc ánh sáng trong chân không ($c = 3 \cdot 10^8 m/s$).

$$1 u c^2 = 931,5 MeV \rightarrow 1 u = 931,5 MeV/c^2$$

MeV/c^2 được coi là 1 đơn vị khối lượng hạt nhân.

– Chú ý:

- Một vật có khối lượng m_0 khi ở trạng thái nghỉ thì khi chuyển động với vận tốc v , khối lượng sẽ tăng lên thành m với $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \geq m_0$

Trong đó m_0 khối lượng nghỉ và m là khối lượng động.

Trong đó: $E_0 = m_0 c^2$ gọi là năng lượng nghỉ.

+ $W_d = E - E_0 = (m - m_0) c^2$ chính là động năng của vật.

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG TOÁN

1. Bài toán liên quan đến tính chất và cấu tạo hạt nhân.
2. Bài toán liên quan đến thuyết tương đối hẹp.

Dạng 1. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

Hạt nhân: A_ZX : có Z proton và (A – Z) notron.

Ví dụ 1: (CĐ 2007) Hạt nhân Triti (3_1T) có

- A. 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn. B. 3 ncrtrôn (notron) và 1 prôtôn.
C. 3 nuclôn, trong đó có 1 notrôn. D. 3 prôtôn và 1 ncrtrôn.

Hướng dẫn

Hạt nhân Triti có số proton Z = 1 và có số khối = số nuclôn = 3 ⇒ Chọn A.

Ví dụ 2: (ĐH – 2007) Phát biểu nào là sai?

- A. Các đồng vị phóng xạ đều không bền.
B. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng có số notrôn (notron) khác nhau gọi là đồng vị.
C. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số notrôn khác nhau nên tính chất hóa học khác nhau.
D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

Hướng dẫn

Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn và có cùng tính chất hóa học ⇒ Chọn C.

Ví dụ 3: Biết $1u = 1,66058.10^{-27}$ (kg), khối lượng của He = 4,0015u. Số nguyên tử trong 1mg khí He là

- A. $2,984.10^{22}$ B. $2,984.10^{19}$ C. $3,35.10^{23}$ D. $1,5.10^{20}$

Hướng dẫn

$$\text{Số nguyên tử} = \frac{\text{Số kilogam}}{\text{Khối lượng 1 nguyên tử}} = \frac{10^{-6}}{4,0015 \cdot 1,66058 \cdot 10^{-27}} = 15 \cdot 10^{20}$$

⇒ Chọn D.

Ví dụ 4: (CĐ–2008) Biết số Avôgadrô $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số prôtôn (prôtôn) có trong 0,27 gam ${}^{27}_{13}Al$ là

- A. $6,826.10^{22}$ B. $8,826.10^{22}$ C. $9,826.10^{22}$ D. $7,826.10^{22}$

Hướng dẫn

$$\text{Số proton} = 13 \cdot (\text{Số gam/Khối lượng mol}) \cdot N_A = 13 \cdot \frac{0,27 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{27} = 7,826 \cdot 10^{22}$$

⇒ Chọn D.

Ví dụ 5: (ĐH–2007) Biết số Avôgadrô là $6,02.10^{23}$ /mol, khối lượng mol của urani U238 là 238 g/mol. Số notrôn trong 119 gam urani U238 là

- A. $8,8.10^{25}$ B. $1,2.10^{25}$ C. $4,4.10^{25}$ D. $2,2.10^{25}$

Hướng dẫn

$$N_{\text{nuclon}} = (238 - 92) \cdot (\text{Số gam/Khối lượng mol}) \cdot N_A = 146 \cdot \frac{119}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 4,4 \cdot 10^{25}$$

⇒ Chọn C.

Ví dụ 6: Biết số Avôgadrô là $6,02.10^{23}$ /mol. Tính số phân tử oxy trong một gam khí CO₂ (O = 15,999)

- A. 376.10^{20} B. 188.10^{20} C. 99.10^{20} D. 198.10^{20}

Hướng dẫn

$$N_{O_2} = \frac{1(g)}{2 \cdot 15,999(g)} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 188 \cdot 10^{20} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 7: Biết số Avôgadrô là $6,02.10^{23}$ /mol. Tính số nguyên tử Oxy trong một gam khí CO₂ là (C = 12,011; O = 15,999)

- A. 137.10^{20} B. 548.10^{20} C. 274.10^{20} D. 188.10^{20}

Hướng dẫn

$$N_O = 2N_{CO_2} = 2 \cdot \frac{1(g)}{(12,011 + 2 \cdot 15,999)(g)} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 274 \cdot 10^{20} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Chú ý: Nếu coi hạt nhân là khối cầu thì thể tích hạt nhân là $v = \frac{4\pi}{3}R^3$.

Khối lượng của hạt nhân xấp xỉ bằng: $m = A \cdot 1,66058 \cdot 10^{-27}$ kg.

Điện tích hạt nhân: $Q = Z \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Khối lượng riêng hạt nhân: $D = m/V$.

Mật độ điện tích hạt nhân: $\rho = Q/V$.

Ví dụ 8: Công thức gần đúng cho bán kính của hạt nhân là: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot (A)^{1/3}$ (m) (với A là số khối). Tính khối lượng riêng của hạt nhân ${}_{11}\text{Na}^{23}$.

- A. $2,2 \cdot 10^{17}$ (kg/m³). B. $2,3 \cdot 10^{17}$ (kg/m³) C. $2,4 \cdot 10^{17}$ (kg/m³). D. $2,5 \cdot 10^{17}$ (kg/m³)

Hướng dẫn

$$D = \frac{m}{V} = \frac{23u}{\frac{4}{3}\pi R^3} \approx 2,3 \cdot 10^{17} \text{ (kg/m}^3\text{)} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Ví dụ 9: Công thức gần đúng cho bán kính của hạt nhân là $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot (A)^{1/3}$ (với A là số khối). Tính mật độ điện tích của hạt nhân sắt ${}_{26}\text{Fe}^{56}$.

- A. $8 \cdot 10^{24}$ (C/m³). B. 10^{25} (C/m³). C. $7 \cdot 10^{24}$ (C/m³). D. $8,5 \cdot 10^{24}$ (C/m³)

Hướng dẫn

$$\rho = \frac{Q}{V} = \frac{26 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{\frac{4}{3}\pi R^3} \approx 10^{25} \text{ (C/m}^3\text{)} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Chú ý: Nếu một nguyên tố hóa học là hỗn hợp n đồng vị thì khối lượng trung bình của nó: $m = a_1 m_1 + a_2 m_2 + \dots + a_n m_n$, với a_i m_i lần lượt là hàm lượng và khối lượng của đồng vị thứ i.

Trong trường hợp chỉ hai đồng vị: $m = x m_1 + (1-x) m_2$ với c là hàm lượng của đồng vị 1.

Ví dụ 10: Uran tự nhiên gồm 3 đồng vị chính là U238 có khối lượng nguyên tử 238,0508u (chiếm 99,27%), U235 có khối lượng nguyên tử 235,0439u (chiếm 0,72%), U234 có khối lượng nguyên tử 234,0409u (chiếm 0,01%). Tính khối lượng trung bình.

- A. 238,0887u B. 238,0587u C. 237,0287u D. 238,0287u

Hướng dẫn

$$m = \frac{97,27}{100} \cdot 238,088u + \frac{0,72}{100} \cdot 235,0439u + \frac{0,01}{100} \cdot 234,0409u = 238,0287u$$

\Rightarrow Chọn D.

Ví dụ 11: Nitơ tự nhiên có khối lượng nguyên tử là 14,0067u gồm 2 đồng vị là N14 và N15 có khối lượng nguyên tử lần lượt là 14,00307u và 15,00011u. Phần trăm của N15 trong nitơ tự nhiên:

- A. 0,36% B. 0,59% C. 0,43% D. 0,68%

Hướng dẫn

$$m = x m_1 + (1-x) m_2 \Rightarrow 14,0067u = x \cdot 15,00011u + (1-x) \cdot 14,00307u \Rightarrow x = 0,0036$$

\Rightarrow Chọn A.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

Bài 1: Biết $lu = 1,66058 \cdot 10^{-27}$ (kg), khối lượng của ${}^4\text{He} = 4,0015u$. Tổng số nuclôn có trong 1 mg khí He là

- A. $3 \cdot 10^{22}$ B. $1,5 \cdot 10^{20}$ C. $5 \cdot 10^{23}$ D. $6 \cdot 10^{20}$

Bài 2: Biết số Avôgadrô $6,02 \cdot 10^{23}$ /mol, khối lượng mol của ${}_{53}\text{I}^{131}$ là 131 g/mol. Tìm nguyên tử iốt có trong 200 g chất phóng xạ ${}_{53}\text{I}^{131}$.

- A. $9,19 \cdot 10^{21}$ B. $9,19 \cdot 10^{23}$ C. $9,19 \cdot 10^{22}$ D. $9,19 \cdot 10^{24}$

Bài 3: Biết $lu = 1,66058 \cdot 10^{-27}$ (kg), khối lượng của Ne = 20,179u. số nguyên tử trong không khí Neon là

- A. $2,984 \cdot 10^{22}$ B. $2,984 \cdot 10^{19}$ C. $3,35 \cdot 10^{23}$ D. $3,35 \cdot 10^{20}$

Bài 4: Biết số Avôgadrô là $6,02 \cdot 10^{23}$ /mol, khối lượng mol của natri Na23 là 23 g/mol. Số notrôn trong 11,5 gam natri Na23 là

- A. $8,8 \cdot 10^{25}$ B. $1,2 \cdot 10^{25}$ C. $36,12 \cdot 10^{23}$ D. $2,2 \cdot 10^{23}$

Bài 5: (CĐ-2010) So với hạt nhân ${}_{14}\text{Si}^{29}$, hạt nhân ${}_{20}\text{Ca}^{40}$ có nhiều hơn

- A. 11 notrôn và 6 prôtôn. B. 5 notrôn và 6 prôtôn.
C. 6 notrôn và 5 prôtôn. D. 5 notrôn và 12 prôtôn.

Bài 6: Công thức gần đúng cho bán kính của hạt nhân là $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot (A)^{1/3}$ (m) (với A là số khối). Tính mật độ điện tích của hạt nhân vàng ${}_{79}\text{Au}^{197}$.

- A. $8 \cdot 10^{24}$ (C/m³) B. $9 \cdot 10^{24}$ (C/m³) C. $7 \cdot 10^{24}$ (C/m³) D. $8,5 \cdot 10^{24}$ (C/m³)

Bài 7: Khí clo là hỗn hợp của hai đồng vị bền là ${}^{35}\text{Cl}$ có khối lượng nguyên tử 34,969u hàm lượng 75,4% và ${}^{37}\text{Cl}$ có khối lượng nguyên tử 36,966u hàm lượng 24,6%. Khối lượng nguyên tử của nguyên tố hóa học clo là

- A. 35,45u B. 36,46u C. 35,47u D. 35,46u

Bài 8: Nguyên tố hóa học Bo có khối lượng nguyên tử là 10,81 lu gồm 2 đồng vị là B10 và B11 có khối lượng nguyên tử lần lượt là 10,013u và 11,009u. Phần trăm của B10 trong nitơ tự nhiên:

- A. 20% B. 75% C. 35% D. 80%

Bài 9: Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử?

- A. Hạt nhân được cấu tạo từ các nuclôn.
 B. Số proton trong hạt nhân đúng bằng số electron trong nguyên tử.
 C. Có hai loại nuclôn là proton và neutron.
 D. Bán kính nguyên tử lớn gấp 1000 lần bán kính hạt nhân.
- Bài 10:** Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử?
 A. Proton trong hạt nhân mang điện tích +e.
 B. Neutron trong hạt nhân mang điện tích -e.
 C. Tổng số các proton và neutron gọi là số khối.
 D. Khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở trong hạt nhân.
- Bài 11:** Phát biểu nào sau đây là đúng? Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ
 A. các proton
 B. các neutron
 C. các proton và các neutron
 D. các proton, neutron và electron
- Bài 12:** Phát biểu nào sau đây là đúng? Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có
 A. số khối A bằng nhau.
 B. số proton bằng nhau, số neutron khác nhau.
 C. số neutron bằng nhau, số proton khác nhau.
 D. khối lượng bằng nhau.
- Bài 13:** Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị khối lượng?
 A. Kg.
 B. MeV/c.
 C. MeV/c².
 D. u
- Bài 14:** Đơn vị khối lượng nguyên tử u là
 A. một nguyên tử Hydro ${}^1_1\text{H}$.
 B. một hạt nhân nguyên tử Cacbon C11.
 C. 1/12 khối lượng của đồng vị Cacbon C12.
 D. 1/12 khối lượng của đồng vị Cacbon C13.
- Bài 15:** Chọn câu đúng.
 A. Bán kính nguyên tử bằng bán kính hạt nhân.
 B. Điện tích nguyên tử khác 0.
 C. Khối lượng nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân.
 D. Có hai loại nuclôn là neutron và proton.
- Bài 16:** Khẳng định nào là đúng về hạt nhân nguyên tử?
 A. Khối lượng nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân.
 B. Bán kính của nguyên tử bằng bán kính hạt nhân.
 C. Điện tích của nguyên tử bằng điện tích hạt nhân.
 D. Lực tĩnh điện liên kết các nuclôn trong hạt nhân.
- Bài 17:** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hạt nhân nguyên tử?
 A. Hạt nhân trung hòa về điện.
 B. Hạt nhân có nguyên tử số Z thì chứa Z proton.
 C. Số nuclôn bằng số khối A của hạt nhân.
 D. Số neutron N bằng hiệu số khối A và số proton Z.
- Bài 18:** Số proton và số neutron trong hạt nhân ${}_{11}\text{Na}^{23}$ lần lượt là
 A. 12 và 23.
 B. 11 và 23.
 C. 11 và 12.
 D. 12 và 11.
- Bài 19:** Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ
 A. các proton.
 B. các neutron.
 C. các electron.
 D. các nuclôn.
- Bài 20:** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về cấu tạo hạt nhân Triti
 A. Gồm 3 proton và 1 neutron.
 B. Gồm 1 proton và 2 neutron.
 C. Gồm 1 proton và 1 neutron.
 D. Gồm 3 proton và 1 neutron.
- Bài 21:** Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về hạt nhân đồng vị? Các hạt nhân đồng vị
 A. có cùng số Z nhưng khác nhau số A.
 B. có cùng số A nhưng khác nhau số Z.
 C. có cùng số neutron.
 D. có cùng số Z; cùng số A.
- Bài 22:** Nguyên tử của đồng vị phóng xạ ${}_{92}\text{U}^{235}$ có
 A. 92 proton, tổng số neutron và electron là 235.
 B. 92 electron, tổng số proton và electron là 235.
 C. 92 neutron, tổng số neutron và electron là 235.
 D. 92 proton, tổng số proton, neutron và electron là 235.
- Bài 23:** cấu tạo của hạt nhân ${}_{13}\text{Al}^{27}$ có
 A. Z = 13, A = 27.
 B. Z = 27, A = 13
 C. Z = 13, A = 14
 D. Z = 27, A = 14
- Bài 24:** Tìm câu đúng trong số các câu dưới đây. Hạt nhân nguyên tử
 A. có khối lượng bằng tổng khối lượng của tất cả các nuclôn và các electron trong nguyên tử.

- B. có điện tích bằng tổng điện tích của các proton trong nguyên tử
- C. có đường kính vào cỡ phần vạn lần đường kính của nguyên tử.
- D. nào cũng gồm các proton và notron, số proton luôn luôn bằng số notron và bằng các electron

Bài 25: Hạt nhân photpho P31 có

- A. 16 prôtôn và 15 notrôn.
- B. 15 prôtôn và 16 notrôn.
- C. 31 prôtôn và 15 notrôn.
- D. 15 prôtôn và 31 notrôn.

Bài 26: Khẳng định nào là đúng về cấu tạo hạt nhân?

- A. Trong ion đơn nguyên tử số notron bằng số electron.
- B. Trong hạt nhân số khối bằng số notron.
- C. Có một số hạt nhân mà trong đó số proton bằng hoặc lớn hơn số notron.
- D. Các nuclôn ở mọi khoảng cách bất kỳ đều liên kết với nhau bởi lực hạt nhân.

Bài 27: Vật chất hạt nhân có khối lượng riêng cỡ

- A. trăm ngàn tấn trên cm^3 .
- B. trăm tấn trên cm^3 .
- C. triệu tấn trên cm^3 .
- D. trăm triệu tấn trên cm^3 .

Bài 28: Cácbon có 4 đồng vị với số khối từ 11 - 14, trong đó 2 đồng vị bền vững nhất là:

- A. C12 và C13.
- B. C12 và C11.
- C. C12 và C14.
- D. C13 và C11.

Bài 29: Cácbon có 4 đồng vị với số khối từ 11 - 14, trong đó đồng vị C12 chiếm:

- A. 99%.
- B. 95%.
- C. 90%.
- D. 89%.

Bài 30: (CĐ - 2009) Biết $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Trong 59,50 g $^{238}_{82}\text{U}$ có số notron xấp xỉ là

- A. $2,38 \cdot 10^{23}$.
- B. $2,20 \cdot 10^{25}$.
- C. $1,19 \cdot 10^{25}$.
- D. $9,21 \cdot 10^{24}$.

Bài 31: (CĐ - 2012) Hai hạt nhân ^3_1T và ^3_2He có cùng

- A. số notron.
- B. số nuclôn,
- C. diện tích.
- D. số prôtôn.

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

1.D	2.B	3.A	4.C	5.B	6.B	7.D	8.A	9.D	10.B
11.C	12.B	13.B	14.C	15.C	16.A	17.A	18.C	19.D	20.B
21.A	22.A	23.A	24.B	25.B	26.C	27.D	28.A	29.A	30.B
31.B									

Dạng 2. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

Khối lượng và năng lượng: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; $E = mc^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2$.

Động năng: $W_d = E - E_0 = mc^2 - m_0c^2 = (m - m_0)c^2 \Leftrightarrow W_d = m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$

Ví dụ 1: (ĐH–2010) Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,6c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A. $0,36 m_0c^2$. B. $1,25 m_0c^2$. C. $0,225 m_0c^2$. D. $0,25 m_0c^2$.

Hướng dẫn

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1,25m_0 \Rightarrow W_d = (m - m_0)c^2 = 0,25m_0c^2 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 2: Khối lượng của electron chuyển động bằng hai lần khối lượng nghỉ của nó. Tìm tốc độ chuyển động của electron. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s).

- A. $0,4 \cdot 10^8$ m/s B. $2,59 \cdot 10^8$ m/s C. $1,2 \cdot 10^8$ m/s D. $2,985 \cdot 10^8$ m/s

Hướng dẫn

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v = \frac{c\sqrt{3}}{2} \approx 2,59 \cdot 10^8 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 3: (ĐH–2011) Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A. $2,41 \cdot 10^8$ m/s. B. $2,75 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,67 \cdot 10^8$ m/s. D. $2,24 \cdot 10^8$ m/s.

Hướng dẫn

$$W_d = \frac{1}{2} E_0 \Rightarrow mc^2 - m_0c^2 = \frac{1}{2} m_0c^2 \Rightarrow 2m = 3m_0 \Rightarrow 2 \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 3m_0$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{2}{3} \Rightarrow v = \frac{c\sqrt{5}}{3} \approx 2,24 \cdot 10^8 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 4: Coi tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Khi năng lượng của vật biến thiên $4,19$ J thì khối lượng của vật biến thiên bao nhiêu?

- A. $4,65 \cdot 10^{-17}$ kg. B. $4,55 \cdot 10^{-17}$ kg. C. $3,65 \cdot 10^{-17}$ kg. D. $4,69 \cdot 10^{-17}$ kg.

Hướng dẫn

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = 4,65 \cdot 10^{-17} \text{ (kg)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 5: Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Có thể gia tốc cho electron đến động năng bằng bao nhiêu nếu độ tăng tương đối của khối lượng bằng 5%.

- A. $8,2 \cdot 10^{-14}$ J. B. $8,7 \cdot 10^{-14}$ J. C. $4,1 \cdot 10^{-15}$ J D. $8,7 \cdot 10^{-16}$ J

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \frac{m - m_0}{m_0} = 0,05 \\ W_d = mc^2 - m_0c^2 \end{cases} \Rightarrow W_d = m_0c^2 \frac{m - m_0}{m_0} = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 6: Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s). Công cần thiết để tăng tốc một electron từ trạng thái nghỉ đến tốc độ $0,5c$ là

- A. $8,2 \cdot 10^{-14}$ J. B. $1,267 \cdot 10^{-14}$ J. C. $1,267 \cdot 10^{-15}$ J D. $8,7 \cdot 10^{-16}$ J

Hướng dẫn

$$A = W_d = m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{0,5^2}} - 1 \right) \approx 1,267 \cdot 10^{-14} \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 7: Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng toàn phần của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A. $2,41 \cdot 10^8$ m/s. B. $2,75 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,67 \cdot 10^8$ m/s. D. $2,59 \cdot 10^8$ m/s.

Hướng dẫn

$$W_d = (m - m_0)c^2 = 0,5mc^2 \Rightarrow m = 2m_0 \xrightarrow{m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{c\sqrt{3}}{2} \approx 2,59 \cdot 10^8 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 8: Vận tốc của 1 electron tăng tốc qua hiệu điện thế 10^5 V là

- A. $0,4 \cdot 10^8$ m/s. B. $0,8 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,2 \cdot 10^8$ m/s. D. $1,6 \cdot 10^8$ m/s.

Hướng dẫn

$$|e|U = W_d = m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right) \Rightarrow v \approx 1,6 \cdot 10^8 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

Bài 1: Khối lượng của vật tăng thêm bao nhiêu lần để vận tốc của nó tăng từ 0 đến 0,9 lần tốc độ của ánh sáng

- A. 2,3. B. 3. C. 3,2. D. 2,4.

Bài 2: Tìm tốc độ của hạt mezon để năng lượng toàn phần của nó gấp 10 lần năng lượng nghỉ. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s).

- A. $0,4 \cdot 10^8$ m/s. B. $0,8 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,2 \cdot 10^8$ m/s. D. $2,985 \cdot 10^8$ m/s.

Bài 3: Cui tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Năng lượng của vật biến thiên bao nhiêu nếu khối lượng của vật biến thiên một lượng bằng khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg)?

- A. $8,2 \cdot 10^{-14}$ J. B. $8,7 \cdot 10^{-14}$ J. C. $8,2 \cdot 10^{-16}$ J. D. $8,7 \cdot 10^{-16}$ J.

Bài 4: Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s). Động năng của một electron có tốc độ $0,99c$ là

- A. $8,2 \cdot 10^{-14}$ J B. $1,267 \cdot 10^{-14}$ J C. $1,267 \cdot 10^{11}$ s J D. $4,987 \cdot 10^{-14}$ J

Bài 5: Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó. Cui tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Tốc độ của hạt là

- A. $2,108m/s$ B. $2,5 \cdot 108m/s$ C. $2,6 \cdot 108m/s$ D. $2,8 \cdot 108m/s$

Bài 6: Một hạt có động năng bằng 2 lần năng lượng nghỉ của nó. Cui tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Tốc độ của hạt là

- A. $2,56 \cdot 10^8 m/s$ B. $0,56 \cdot 10^8 m/s$ C. $2,83 \cdot 10^8 m/s$ D. $0,65 \cdot 10^8 m/s$

Bài 7: Khối lượng của hạt electron chuyển động lớn gấp hai lần khối lượng của nó khi đứng yên. Tìm động năng của hạt. Biết khối lượng của electron $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s).

- A. $8,2 \cdot 10^{-14}$ J B. $8,7 \cdot 10^{-14}$ J C. $8,2 \cdot 10^{16}$ J D. $8,7 \cdot 10^{-16}$ J

Bài 8: Cui tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Để động năng của hạt bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì vận tốc của hạt phải bằng bao nhiêu?

- A. $2,54 \cdot 10^8 m/s$ B. $2,23 \cdot 10^8 m/s$ C. $2,22 \cdot 10^8 m/s$ D. $2,985 \cdot 10^8 m/s$

Bài 9: Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ $v = (c\sqrt{8})/3$ với c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Tỉ số giữa động năng và năng lượng nghỉ của hạt là

- A. 1. B. 2. C. 0,5. D. $0,5\sqrt{3}$.

Bài 10: Chọn phương án sai:

- A. Năng lượng nghỉ của một vật có giá trị nhỏ so với các năng lượng thông thường.
 B. Một vật có khối lượng m thì có năng lượng nghỉ $E = m \cdot c^2$.
 C. Năng lượng nghỉ có thể chuyển thành động năng và ngược lại.
 D. Trong vật lý hạt nhân khối lượng được đo bằng: kg; u và Mev/c².

Bài 11: Nếu một vật có khối lượng m thì có năng lượng E , biểu thức liên hệ E và m là:

- A. $E = mc^2$. B. $E = mc$. C. $E = (m_0 - m)c^2$; D. $E = (m_0 - m)c$.

Bài 12: Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, khối lượng động (khối lượng tương đối tính) của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,8c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là:

- A. $1,75m_0$. B. $5m_0/3$. C. $0,36m_0$. D. $0,25m_0$.

Bài 13: Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,8c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A. $0,36m_0c^2$. B. $1,25m_0c^2$. C. $0,225m_0c^2$. D. $2m_0c^2/3$.


Bài 14: Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ (m/s). Công cần thiết để tăng tốc một electron từ trạng thái nghỉ đến tốc độ $0,6c$ là

- A. $8,2.10^{-14}$ J. B. $1,267.10^{-14}$ J. C. 267.10^{-15} J. D. $2,0475.10^{-14}$ J

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

1.A	2.D	3.A	4.D	5.C	6.C	7.A	8.B	9.B	10.A
11.A	12.B	13.D	14.D	15.	16.	17.	18.	19.	20.

-----HẾT-----





Thaytruong.vn
vi sự nghiệp phát triển
GIÁO DỤC

Chuyên:

- Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

 **0978.013.019 (Th.Trường)**

 **thaytruongcdspgiai**

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!