

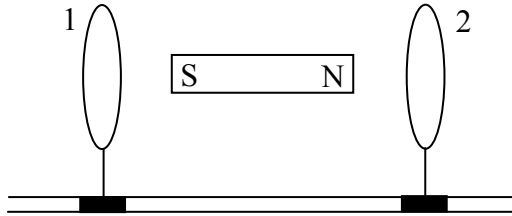
OLYMPIC VẬT LÝ SINH VIÊN TOÀN QUỐC LẦN THỨ XX
ĐẠI HỌC TÂN TRÀO – 2017

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1

Một thanh nam châm được đặt ở giữa hai vành dẫn điện như trên hình vẽ. Hai vành được gắn vào một thanh ray và cách điện với thanh ray. Các vành có thể chuyển động không ma sát trên ray. (Mặt phẳng các vành song song với nhau, vuông góc với nam châm và thanh ray). Nếu dịch chuyển nam châm về bên phải thì các vành sẽ thế nào?

- A. Cả hai đứng yên
- B. Cả hai chuyển động về bên trái
- C. Cả hai chuyển động về bên phải
- D. Vành 1 đứng yên, vành 2 chuyển động về bên phải



Đáp án: C

Khi di chuyển nam châm về bên phải, từ thông qua vành 2 tăng, từ thông qua vành 1 giảm. Theo định luật Lenz, trong các vành xuất hiện dòng cảm ứng có tác dụng chống lại sự thay đổi đó. Vì vậy, cả hai vành đều chuyển động về bên phải.

Câu 2

Ánh sáng đơn sắc đi qua khe đơn có độ rộng 0,01 cm tạo ra trên màn hình cách xa 1 m cực tiểu bậc một cách cực đại trung tâm một khoảng 0,59 cm. Hãy xác định bước sóng của ánh sáng.

- A. $1,18 \times 10^{-4}$ cm
- B. $5,90 \times 10^{-4}$ cm
- C. $1,18 \times 10^{-5}$ cm
- D. $5,90 \times 10^{-5}$ cm

Đáp án: D

Trong nhiễu xạ qua khe đơn, cực tiểu bậc m được xác định bởi biểu thức

$$\sin \theta = m \frac{\lambda}{a}, \quad m = \pm 1, \pm 2, \dots$$

trong đó a là độ rộng khe. Mặt khác, $\tan \theta = \frac{x}{d}$ với x là khoảng cách từ cực tiểu đến cực đại trung tâm, d là khoảng cách từ khe đến màn hình. Vì $d \gg x$ nên có thể lấy gần đúng

$$\tan \theta \approx \sin \theta = \frac{x}{d}, \quad \text{hay} \quad \frac{x}{d} = |m| \frac{\lambda}{a}, \quad \text{từ đó rút ra} \quad \lambda = \frac{ax}{|m|d}.$$

Thay giá trị số, ta nhận được $\lambda = 5,90 \times 10^{-5}$ cm.

Câu 3

Một hạt alpha được tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến trạng thái có tốc độ rất lớn. Để gia tốc hạt phải tiêu tốn năng lượng $E = 1,0754 \times 10^{-9}$ J. Khối lượng của hạt alpha là $m_0 = 6,6442 \times 10^{-27}$ kg. Tốc độ cuối của hạt alpha là

- A. 0,90 c B. 0,93 c C. 0,96 c D. 0,98 c

Đáp án: B

Động năng T của hạt bằng năng lượng tiêu tốn E . Mặt khác, $T = (m - m_0)c^2$. Do đó,

$$m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} - 1 \right) = T \quad \text{hay} \quad \beta^2 \equiv \frac{v^2}{c^2} = 1 - \left(\frac{T}{m_0c^2} + 1 \right)^{-2}.$$

Thay số, ta nhận được $v \approx 0,93c$.

Câu 4

Một con dơi bay với tốc độ ổn định $v = 4$ m/s phát ra âm thanh có tần số $f = 90 \times 10^3$ Hz. Nó bay ngang về phía bức tường thẳng đứng. Con dơi nhận được âm thanh phản xạ có tần số (tốc độ âm trong không khí là $v_0 = 330$ m/s)

- A. $92,2 \times 10^3$ Hz B. $89,2 \times 10^3$ Hz
C. $88,2 \times 10^3$ Hz D. $87,2 \times 10^3$ Hz

Đáp án: A

Vì con dơi bay về phía bức tường nên âm thanh do nó phát ra dội vào tường sẽ có tần số

$f_1 = \frac{f}{1-v/v_0}$. Âm thanh phản xạ cũng có tần số f_1 . Con dơi nhận được âm thanh phản xạ có

tần số $f_2 = f_1(1+v/v_0) = f \left(\frac{1+v/v_0}{1-v/v_0} \right) \approx 92,2 \times 10^3$ Hz.

Câu 5

Hai chiếc bình được nối thông nhau qua một cái van. Ban đầu van đóng, một bình chứa $n_1 = 1,0$ mol khí oxy ở nhiệt độ $T_1 = 241$ K, bình thứ hai chứa $n_2 = 2,0$ mol khí oxy ở nhiệt độ $T_2 = 361$ K, áp suất khí trong hai bình bằng nhau. Người ta mở van để hai bình thông nhau. Sau khi khí trong hai bình ở trạng thái cân bằng, hãy xác định độ biến thiên entropy của hệ. Biết các bình có vỏ cách nhiệt lí tưởng và xem khí trong các bình là khí lý tưởng.

- A. 1,5 J/K B. 1,9 J/K C. 2,2 J/K D. 2,5 J/K

Đáp án: A

Quá trình diễn ra khi mở van để hai bình thông nhau là quá trình đẳng áp. Ký hiệu T là nhiệt độ của khí trong hai bình khi ở trạng thái cân bằng. Ta có các phương trình

$$PV_1 = n_1RT_1 \quad , \quad PV_2 = n_2RT_2 \quad , \quad P(V_1 + V_2) = (n_1 + n_2)RT \quad .$$

Suy ra $T = \frac{n_1T_1 + n_2T_2}{n_1 + n_2} = 321$ K .

Độ biến thiên entropy của khí trong các bình là

$$\Delta S_1 = n_1 C_p \ln \frac{T}{T_1} \quad , \quad \Delta S_2 = n_2 C_p \ln \frac{T}{T_2} \quad ,$$

trong đó C_p là nhiệt dung mol đẳng áp của oxy. Vì nhiệt độ của khí trong các bình không cao nên có thể bỏ qua đóng góp vào nhiệt dung riêng của các bậc tự do ứng với dao động của các nguyên tử trong phân tử oxy. Do đó $C_p = \left(\frac{5}{2} + 1 \right) R$. Độ biến thiên entropy của hệ là

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = C_p \left(n_1 \ln \frac{T}{T_1} + n_2 \ln \frac{T}{T_2} \right) = 1,5 \text{ J/K} .$$

Câu 6

Một nguyên tử hydro chuyển động với tốc độ rất nhỏ so với tốc độ ánh sáng và va chạm với một nguyên tử hydro khác đứng yên. Cả hai nguyên tử đều ở trạng thái cơ bản. Tốc độ tối thiểu của nguyên tử chuyển động là bao nhiêu để va chạm không đàn hồi có thể xảy ra? Biết rằng nguyên tử hydro có khối lượng là $1,67 \times 10^{-27}$ kg và năng lượng ion hóa 13,6 eV ($1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$).

- A. $4,42 \times 10^4 \text{ m/s}$ B. $5,10 \times 10^4 \text{ m/s}$
 C. $6,25 \times 10^4 \text{ m/s}$ D. $7,22 \times 10^4 \text{ m/s}$

Đáp án: C

Tốc độ tối thiểu của nguyên tử là tốc độ mà khi xét trong hệ quy chiếu khối tâm, sau va chạm, cả hai nguyên tử đứng yên nhưng một nguyên tử ở trạng thái kích thích thứ nhất còn nguyên tử kia vẫn ở trạng thái cơ bản. Các mức năng lượng của nguyên tử hydro được cho bởi biểu thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV), $n = 1, 2, 3, \dots$. Ký hiệu v là tốc độ của nguyên tử chuyển động trong hệ quy chiếu phòng thí nghiệm. Trong hệ quy chiếu khối tâm, hai nguyên tử chuyển động đối đầu nhau với cùng tốc độ $v/2$. Do đó ta có

$$2 \frac{1}{2} m \left(\frac{v}{2} \right)^2 = -\frac{13,6}{2^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2} \right) \quad (\text{eV}) .$$

Từ đó suy ra $v_{\min} = 6,25 \times 10^4 \text{ m/s}$.

Câu 7

Véc tơ cường độ điện trường của một sóng ánh sáng là

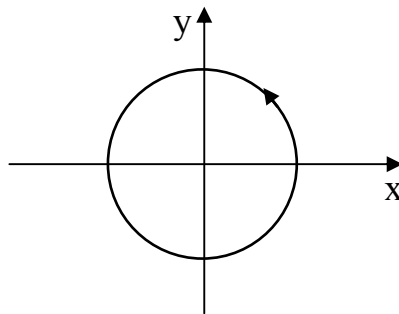
$$\vec{E} = E_0 \left[\vec{x} \sin(\omega t - kz) + \vec{y} \sin\left(\omega t - kz - \frac{\pi}{2}\right) \right] ,$$

trong đó \vec{x} và \vec{y} lần lượt là véc tơ đơn vị hướng theo trục x và y. Trạng thái phân cực của ánh sáng này là

- A. Phân cực tròn trái B. Phân cực tròn phải
 C. Phân cực elip phải D. Phân cực elip trái

Đáp án: A

Dễ dàng thấy nếu nhìn ngược chiều trục z, điểm đầu của véc tơ điện trường chạy trên đường tròn ngược chiều kim đồng hồ. Do đó ánh sáng này có phân cực tròn trái.

**Câu 8**

Một hạt khối lượng m chuyển động một chiều trong thế

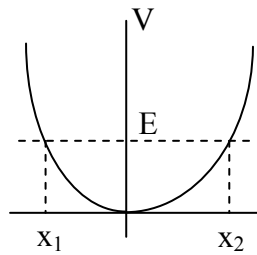
$$V(x) = \begin{cases} ax^2 & x < 0 \\ bx^2 & x \geq 0 \end{cases},$$

trong đó a và b là các hằng số dương, $a \neq b$. Nếu hạt có năng lượng E thì chu kỳ chuyển động của hạt là

- A. $\pi\sqrt{\frac{m}{2}}\left(\sqrt{\frac{1}{a}} + \sqrt{\frac{1}{b}}\right)$ B. $\pi\sqrt{2m}\left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a+b}\right)$
 C. $2\pi\sqrt{\frac{m}{a+b}}$ D. $\pi\frac{2\sqrt{m}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$

Đáp án: A

Điểm quay của hạt là $x_1 = -\sqrt{E/a}$ và $x_2 = \sqrt{E/b}$.



Chu kỳ chuyển động của hạt được cho bởi biểu thức

$$\begin{aligned} T &= 2 \left(\int_{x_1}^0 \frac{dx}{\sqrt{2(E-ax^2)/m}} + \int_0^{x_2} \frac{dx}{\sqrt{2(E-bx^2)/m}} \right) \\ &= \sqrt{2m} \left(\frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-1}^0 \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}} + \frac{1}{\sqrt{b}} \int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}} \right) = \pi\sqrt{\frac{m}{2}} \left(\frac{1}{\sqrt{a}} + \frac{1}{\sqrt{b}} \right) \end{aligned}$$

Câu 9

Một hệ có N hạt, $N \gg 1$. Mỗi hạt chỉ có thể ở một trong hai trạng thái năng lượng E_0 hoặc $E_0 + \varepsilon$ với $\varepsilon > 0$. Nếu hệ ở trạng thái cân bằng nhiệt có nhiệt độ T thì số hạt trung bình có năng lượng E_0 là

- A. $\frac{N}{2}$ B. $\frac{N}{e^{-\varepsilon/kT} + 1}$ C. $\frac{N}{e^{\varepsilon/kT} + 1}$ D. $Ne^{-\varepsilon/kT}$

Đáp án: B

Trong trạng thái cân bằng ở nhiệt độ T , xác suất hạt nằm ở trạng thái có năng lượng E là

$$W = Ae^{-E/kT}, \text{ trong đó } A \text{ là hệ số chuẩn hóa được xác định từ điều kiện } A \sum_E e^{-E/kT} = 1.$$

Trong trường hợp đã cho, ta có

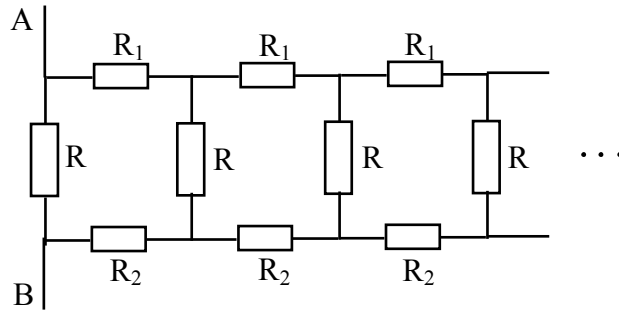
$$A \left(e^{-E_0/kT} + e^{-(E_0+\varepsilon)/kT} \right) = 1 \Rightarrow A = \frac{e^{E_0/kT}}{1 + e^{-\varepsilon/kT}}.$$

Số hạt trung bình có năng lượng E_0 là

$$N_{E_0} = NAe^{-E_0/kT} = \frac{N}{e^{-\varepsilon/kT} + 1}.$$

Câu 10

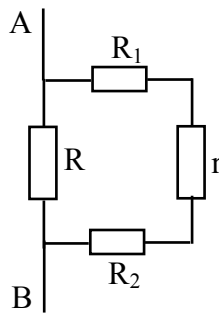
Hãy tính điện trở giữa hai đầu A và B của mạch dạng thang vô hạn như trên hình vẽ. Cho $R = 3,0 \Omega$, $R_1 = 1,0 \Omega$, $R_2 = 2,0 \Omega$.



- A. $1,3 \Omega$ B. $1,6 \Omega$ C. $1,9 \Omega$ D. $2,1 \Omega$

Đáp án: C

Gọi r là điện trở của mạch đã cho. Có thể vẽ lại mạch này như sau :



Ta có
$$\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1 + R_2 + r}$$

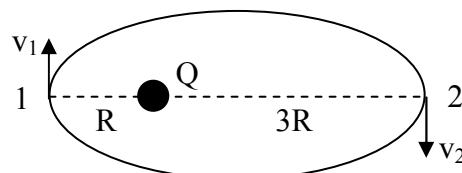
Để dàng thu được

$$r = \frac{1}{2} \left[-(R_1 + R_2) + \sqrt{(R_1 + R_2)(R_1 + R_2 + 4R)} \right] = 1,9 \Omega$$

Câu 11

Hình vẽ bên mô tả quỹ đạo elip của một vệ tinh chuyển động quanh trái đất Q. Tại điểm 1, vệ tinh ở gần trái đất nhất, khoảng cách là R. Điểm 2 là điểm cách xa trái đất nhất, khoảng cách tới trái đất là 3R. Tốc độ của vệ tinh tại các điểm này thỏa mãn

- A. $v_1 = v_2$ B. $v_2 = 3v_1$ C. $v_1 = 3v_2$ D. Không đủ thông tin



Đáp án: C

Tại điểm 1 và 2, vận tốc của vệ tinh có phương vuông góc với đường nối vệ tinh với trái đất. Lấy trái đất làm gốc tọa độ, mô men động lượng của vệ tinh tại các điểm này lần lượt là $L_1 = mv_1 R$; $L_2 = mv_2 3R$. Mô men động lượng của vệ tinh là đại lượng bảo toàn : $L_1 = L_2$. Do đó $v_1 = 3v_2$.

Câu 12

Hiện nay, chu kỳ quay quanh quả đất của mặt trăng là T . Nếu mặt trăng có khối lượng lớn gấp 2 lần khối lượng bây giờ mà bán kính quỹ đạo quanh trái đất vẫn như cũ thì chu kỳ quay quanh quả đất là

- A. T B. $T/4$ C. $T/2$ D. $2T$

Đáp án : A

Theo định luật Kepler 3, $T^2/R^3 = \text{const.}$, trong đó T là chu kỳ quay, R là một nửa trục chính của quỹ đạo elip (hay bán kính của quỹ đạo tròn). Nếu khối lượng mặt trăng thay đổi nhưng bán kính quỹ đạo không đổi thì chu kỳ quay không thay đổi.

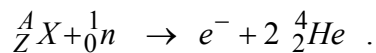
Câu 13

Sau khi hấp thụ một hạt nơ tron, một hạt nhân phát xạ một hạt β^- sau đó phân tách thành hai hạt alpha. Giá trị (A, Z) của hạt nhân ban đầu là (A là số khối, Z là nguyên tử số)

- A. (6,2) B. (6,3) C. (7,2) D. (7,3)

Đáp án: D

Ký hiệu hạt nhân ban đầu là A_ZX , ta có phương trình phản ứng



Từ đó suy ra $A + 1 = 2 \times 4 = 8 \rightarrow A = 7$
 $Z + 0 = -1 + 2 \times 2 = 3 \rightarrow Z = 3$

Câu 14

Khi chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ lên một bề mặt kim loại, thế hãm đối với dòng quang điện là $3V_0$. Nếu chiếu cũng bề mặt đó bởi ánh sáng có bước sóng 2λ thì thế hãm là V_0 . Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A. $3\lambda/2$ B. $5\lambda/2$ C. 3λ D. 4λ

Đáp án: D

Ký hiệu E_0 là công thoát của kim loại đã cho, ta có các phương trình

$$\frac{hc}{\lambda} - E_0 = 3V_0 \quad , \quad \frac{hc}{2\lambda} - E_0 = V_0 .$$

Do đó, $E_0 = \frac{hc}{4\lambda}$. Vậy giới hạn quang điện của kim loại đã cho là $\lambda_0 = 4\lambda$.

Câu 15

Tìm nhiệt dung riêng đẳng áp (ở nhiệt độ không quá cao) của một hỗn hợp khí gồm 3 mol argon Ar và 2 mol nitơ N_2 , biết khối lượng mol của argon và nitơ là $\mu_{Ar} = 40 \text{ g/mol}$ và $\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$.

- A. 658 J/kg·K B. 568 J/kg·K C. 586 J/kg·K D. 685 J/kg·K

Đáp án: D

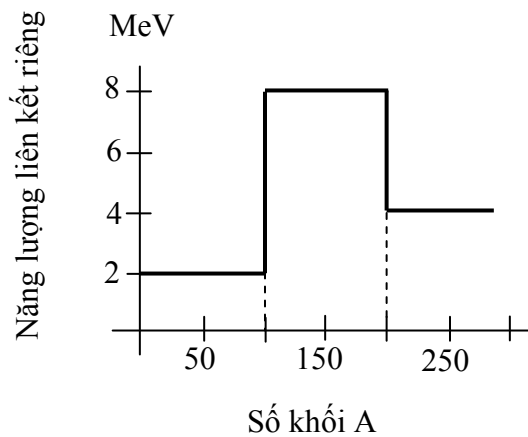
Ở nhiệt độ không quá cao, có thể bỏ qua đóng góp của các bậc tự do ứng với dao động của nguyên tử trong phân tử vào nhiệt dung mol của chất khí. Do đó, nhiệt dung mol đẳng áp của

Ar và N₂ là $C_{P(Ar)} = \frac{5}{2}R$, $C_{P(N_2)} = \frac{7}{2}R$. Nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của hỗn hợp khí tăng thêm 1 K khi áp suất không đổi là $Q = 3C_{P(Ar)} + 2C_{P(N_2)} = \frac{29}{2} \times 8,314 J/K$. Vậy nhiệt dung riêng của hỗn hợp khí là

$$C_P = \frac{Q}{3\mu_{Ar} + 2\mu_{N_2}} = 685 J/kg \cdot K.$$

Câu 16

Giả sử trên hình vẽ là đồ thị sự phụ thuộc số khối của năng lượng liên kết riêng (năng lượng liên kết trung bình ứng với một nucleon) của các hạt nhân.



Dựa vào đồ thị trên, hãy cho biết phát biểu nào dưới đây đúng :

- Phản ứng tổng hợp hai hạt nhân có số khối trong khoảng $1 < A < 50$ là phản ứng tỏa nhiệt.
- Phản ứng phân hạch hạt nhân có số khối trong khoảng $100 < A < 200$ thành hai mảnh là phản ứng tỏa nhiệt.
- Phản ứng tổng hợp hai hạt nhân có số khối trong khoảng $100 < A < 200$ là phản ứng tỏa nhiệt.
- Phản ứng tổng hợp hai hạt nhân có số khối trong khoảng $51 < A < 100$ là phản ứng tỏa nhiệt.

Đáp án: D

Xét phản ứng tổng hợp hạt nhân $X_1 + X_2 \rightarrow X$. Ký hiệu M_1 , M_2 và M (A_1 , A_2 và A) là khối lượng (số khối) của các hạt nhân tương ứng. Phản ứng này là phản ứng tỏa nhiệt nếu

$$(M_1 + M_2)c^2 > Mc^2 \Rightarrow (A_1 + A_2)mc^2 - (M_1 + M_2)c^2 < (A_1 + A_2)mc^2 - Mc^2 \Rightarrow \frac{(A_1 + A_2)mc^2 - (M_1 + M_2)c^2}{A_1 + A_2} < \frac{(A_1 + A_2)mc^2 - Mc^2}{A_1 + A_2} \equiv \bar{E}, \quad (1)$$

trong đó m là khối lượng của nucleon, \bar{E}_1 , \bar{E}_2 và \bar{E} là năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân tương ứng. Mặt khác,

$$\frac{(A_1 + A_2)mc^2 - (M_1 + M_2)c^2}{A_1 + A_2} < \frac{A_1mc^2 - M_1c^2}{A_1} + \frac{A_2mc^2 - M_2c^2}{A_2} \equiv \bar{E}_1 + \bar{E}_2.$$

Do đó, nếu $\bar{E}_1 + \bar{E}_2 < \bar{E}$ (2)

thì bất đẳng thức (1) thỏa mãn, tức là phản ứng tổng hợp đang xét là phản ứng tỏa nhiệt.

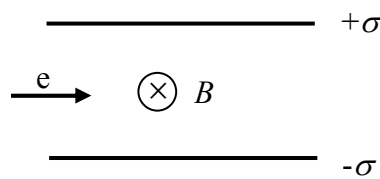
Tương tự, đối với phản ứng phân hạch $X \rightarrow X_1 + X_2$, nếu $\bar{E} < \bar{E}_1 + \bar{E}_2$ (3)
thì phản ứng này là phản ứng tỏa nhiệt.

Các bất đẳng thức (2) và (3) không thỏa mãn đối với các phản ứng trong lựa chọn A, B và C. Trong lựa chọn D, hai hạt nhân có số khối trong khoảng $51 < A < 100$ kết hợp lại tạo thành hạt nhân có số khối lớn hơn 100 và nhỏ hơn 200. Căn cứ đồ thị đã cho, bất đẳng thức (2) thỏa mãn, do đó phản ứng này là phản ứng tỏa nhiệt.

Câu 17

Một electron bay vào khoảng không gian giữa hai bản của một tụ điện phẳng. Mật độ điện tích trên bản tụ là σ . Cường độ điện trường giữa hai bản tụ là E . Trong không gian giữa hai bản tụ có từ trường đều \vec{B} vuông góc với điện trường \vec{E} . Electron chuyển động thẳng vuông góc với cả điện trường \vec{E} lẫn từ trường \vec{B} . Thời gian electron đi được quãng đường l bên trong tụ là

- A. $\frac{\epsilon_0 l B}{\sigma}$ B. $\frac{\epsilon_0 l}{\sigma B}$ C. $\frac{\sigma B}{\epsilon_0 l}$ D. $\frac{l \sigma}{\epsilon_0 B}$



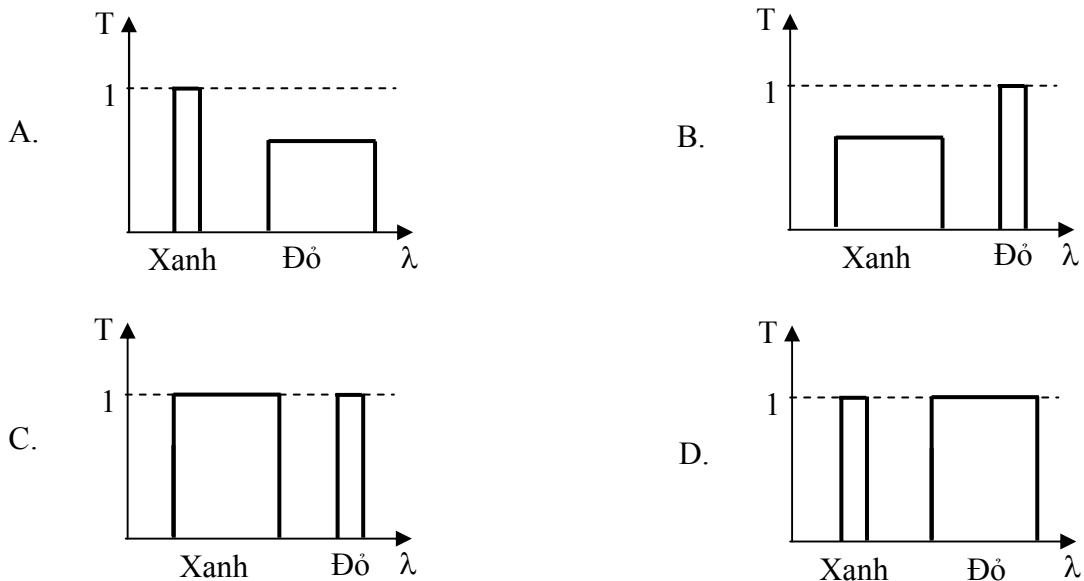
Đáp án: A

Điện trường trong tụ là $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$. Để electron chuyển động thẳng, tốc độ v của nó phải thỏa

mãn $v = \frac{E}{B} = \frac{\sigma}{\epsilon_0 B}$. Thời gian electron đi được quãng đường l là $t = \frac{l}{v} = \frac{\epsilon_0 B l}{\sigma}$.

Câu 18

Một người có 10 bộ lọc giống hệt nhau. Khi cho ánh sáng trắng đi qua một bộ lọc, ánh sáng sẽ có màu đỏ. Nếu cho đi qua cả 10 bộ lọc, ánh sáng sẽ có màu xanh yếu. Đồ thị nào dưới đây mô tả đặc trưng truyền qua của một bộ lọc? (T là hệ số truyền qua của bộ lọc).



Đáp án: A

Khi ánh sáng trắng đi qua bộ lọc có đặc trưng truyền qua trên đồ thị A, ánh sáng truyền qua có bước sóng trong vùng xanh và đỏ. Mặc dù bộ lọc có hệ số truyền qua nhỏ hơn 1 đối với ánh sáng có bước sóng trong vùng đỏ nhưng vì khoảng bước sóng này rộng nên cường độ ánh

sáng truyền qua tổng cộng có màu đỏ lớn hơn ánh sáng màu xanh. Kết quả là ánh sáng truyền qua bộ lọc đầu tiên sẽ có màu đỏ.

Mỗi lần đi qua bộ lọc tiếp theo, cường độ tổng cộng của ánh sáng màu xanh không đổi, còn cường độ tổng cộng của ánh sáng màu đỏ lại giảm. Do đó, sau khi đi qua 10 bộ lọc, ánh sáng màu đỏ có cường độ rất nhỏ so với màu xanh. Kết quả là ánh sáng truyền qua sẽ có màu xanh.

Câu 19

Một giọt thủy ngân hình cầu bán kính R có điện dung C_0 . Nếu kết hợp hai giọt như vậy thành một giọt lớn hơn cũng hình cầu thì điện dung C của giọt lớn bằng bao nhiêu?

- A. $\sqrt{2}C_0$ B. $\sqrt[3]{2}C_0$ C. $\sqrt{3}C_0$ D. $\sqrt[3]{3}C_0$

Đáp án: B

Điện dung của giọt thủy ngân hình cầu bán kính R là $C_0 = 4\pi\epsilon_0 R$. Hai giọt thủy ngân bán kính R kết hợp lại tạo thành giọt thủy ngân có bán kính $\sqrt[3]{2}R$. Do đó giọt thủy ngân lớn có điện dung $C = \sqrt[3]{2}C_0$.

Câu 20

Thể tích một bọt khí tăng gấp đôi khi nổi từ đáy hồ lên đến mặt nước. Xem chất khí là khí lý tưởng, bỏ qua mọi sự thay đổi về nhiệt độ và lấy khối lượng riêng của nước là $d = 1000 \text{ kg/m}^3$. Độ sâu của hồ khoảng

- A. 21 m B. 10 m C. 5,2 m D. 1,4 m

Đáp án: B

Ký hiệu P là áp suất khí trong bọt khí, V là thể tích bọt khí ở đáy hồ, P_0 là áp suất khí quyển tại mặt hồ. Bỏ qua sức căng mặt ngoài, vì nhiệt độ không đổi, ta có $PV = 2P_0V$, hay $P = 2P_0$. Mặt khác, $P = P_0 + dgh$, trong đó g là gia tốc trọng trường, h là độ sâu của hồ. Suy ra $h = P_0/(dg)$. Thay giá trị số, ta nhận được $h \approx 10 \text{ m}$.