

**THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG
(TÀI LIỆU BÀI GIẢNG)
GIÁO VIÊN: NGUYỄN ĐÌNH YÊN**

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG	
	NĂNG LƯỢNG CỦA PHOTON ÁNH SÁNG
Lý Thuyết	$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} (J) = \frac{hc}{e\lambda} (eV)$ <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;"> $\left\{ \begin{array}{l} h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \\ c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \\ hc = 1,9875 \cdot 10^{-25} \text{ J.m} \\ e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \end{array} \right.$ </div> </div>
Câu 1.	Năng lượng của photon ứng với ánh sáng có bước sóng 768 nm là A. $2,576 \cdot 10^{-19}$ J. B. $27,56 \cdot 10^{-19}$ J. C. $2,576 \cdot 10^{-19}$ J. D. $0,256 \cdot 10^{-19}$ J.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 2.	Năng lượng của photon ứng với ánh sáng có bước sóng 768 nm là A. 1,61 eV. B. 16,1 eV. C. $1,61 \cdot 10^{-2}$ eV. D. 0,16 eV.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 3.	Tia hồng ngoại mà photon của nó có năng lượng vào cỡ 0,04 eV. Bước sóng tương ứng của nó là A. 31 μm . B. 3,1 μm . C. 0,31 μm . D. 311 μm .
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 4.	(CĐ 2009) Với $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ lần lượt là năng lượng của photon ứng với các bức xạ màu vàng, bức xạ tử ngoại và bức xạ hồng ngoại thì A. $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$. B. $\varepsilon_2 > \varepsilon_1 > \varepsilon_3$. C. $\varepsilon_2 > \varepsilon_3 > \varepsilon_1$. D. $\varepsilon_3 > \varepsilon_1 > \varepsilon_2$.
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 5.	(CĐ 2008) Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720\text{nm}$, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400\text{nm}$. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt mà chiết suất tuyệt đối với từng ánh sáng lần lượt là $n_1 = 1,33$ và $n_2 = 1,34$. Trong môi trường này tỉ số năng lượng giữa photon ánh sáng đỏ với năng lượng của photon ánh sáng tím bằng A. $\frac{134}{133}$. B. $\frac{133}{134}$. C. $\frac{5}{9}$. D. $\frac{9}{5}$.
Lời giải	Chọn đáp án C.
	CÔNG THOÁT CỦA KIM LOẠI
Lý Thuyết	$A = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0} (J) = \frac{hc}{e\lambda_0} (eV)$ <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px;"> $\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon \geq A \\ f \geq f_0 \\ \lambda \leq \lambda_0 \end{array} \right.$ </div> </div> <p>Trong đó λ_0 được gọi là giới hạn quang điện</p>
Câu 6.	(ĐH 2013) Giới hạn quang điện của một kim loại là 0,75 μm . Công thoát electron ra khỏi kim loại này bằng A. $2,65 \cdot 10^{-19}$ J. B. $26,5 \cdot 10^{-19}$ J. C. $2,65 \cdot 10^{-32}$ J. D. $26,5 \cdot 10^{-32}$ J.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 7.	Công thoát electron ra khỏi bề mặt một kim loại là $A = 3,3 \cdot 10^{-19}$ J. Giới hạn quang điện của kim loại này là A. 0,46 μm . B. 0,52 μm . C. 0,6 μm . D. 0,7 μm .
Lời giải	Chọn đáp án C.

Câu 8.	Kim loại Ca dùng làm catot cho một tế bào quang điện có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,75\mu\text{m}$. Công thoát của kim loại này là A. 2,000 eV. B. 1,656 eV. C. 0,750 eV. D. 1,528 eV.
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 9.	Catot của tế bào quang điện làm bằng đồng, công thoát khỏi đồng là 4,47 eV. Tính giới hạn quang điện của đồng A. 0,444 μm . B. 0,278 μm . C. 0,556 μm . D. 0,222 μm .
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 10.	Công thoát electron của một kim loại là $7,64 \cdot 10^{-19}$ J. Chiếu lần lượt và bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là $\lambda_1 = 0,18\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,21\mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,35\mu\text{m}$. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó? A. Hai bức xạ (λ_1 và λ_2). B. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên. C. Cả ba bức xạ ($\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$). D. Chỉ có bức xạ λ_1 .
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 11.	Công thoát electron của kim loại dùng làm catot của một tế bào quang điện là 2,4843 eV. Hỏi khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số $f_1 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz và $f_2 = 9,5 \cdot 10^{14}$ Hz thì có xảy ra hiện tượng quang điện hay không? A. chỉ xảy ra với bức xạ f_1 . B. chỉ xảy ra với bức xạ f_2 . C. xảy ra với cả hai bức xạ f_1, f_2 . D. Không xảy ra với hai bức xạ f_1, f_2 .
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 12.	(ĐH 2012) Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26 eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng 0,33 μm vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện không xảy ra với các kim loại nào sau đây? A. Kali và đồng. B. Canxi và bạc. C. Bạc và đồng. D. Kali và canxi.
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 13.	Một chất quang dẫn là 0,78 μm . Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5 \cdot 10^{14}$ Hz; $f_2 = 5,0 \cdot 10^{13}$ Hz; $f_3 = 6,5 \cdot 10^{13}$ Hz và $f_4 = 6,0 \cdot 10^{14}$ Hz. Hiện tượng quang dẫn xảy ra với các chùm bức xạ có tần số A. f_1 và f_2 . B. f_2 và f_3 . C. f_3 và f_4 . D. f_1 và f_4 .
Lời giải	Chọn đáp án B.
Lý Thuyết	ĐỘNG NĂNG ELECTRON QUANG ĐIỆN Năng lượng photon chiếu tới một phần dùng để giải phóng electron, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của electron bật ra (khi hiệu là K) $\epsilon = A + K$ với $K = \frac{1}{2}mv^2$ Chú ý: Phần này chỉ có ở trong sách nâng cao
Câu 14.	(CĐ 2011) Một kim loại có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\frac{\lambda_0}{3}$ vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà electron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là A. $\frac{3hc}{\lambda_0}$. B. $\frac{hc}{3\lambda_0}$. C. $\frac{hc}{2\lambda_0}$. D. $\frac{2hc}{\lambda_0}$.
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 15.	Công thoát của một kim loại dùng làm catot của một tế bào quang điện là A, giới hạn quang điện của kim loại này là λ_0 . Nếu chiếu bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\lambda_0$ vào catot của tế bào quang điện trên thì động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện tính theo A là A. $\frac{2A}{3}$. B. $\frac{5A}{3}$. C. $\frac{3A}{2}$. D. $\frac{3A}{5}$.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 16.	(CĐ 2013) Chiếu bức xạ có tần số f vào một kim loại có công thoát A gây ra hiện tượng quang điện. Giả sử một electron hấp thụ photon sử dụng một phần năng lượng làm công thoát, phần còn lại biến thành động năng K của nó. Nếu tần số của bức xạ chiếu tới là 2f thì động năng của

	electron quang điện đó là A. $K - A$. B. $K + A$. C. $2K - A$. D. $2K + A$.
Lời giải	Chọn đáp án C.
Lý Thuyết	HIỆU SUẤT PHÁT QUANG Công suất bức xạ của nguồn sáng: $P = \frac{E}{t} = \frac{N\varepsilon}{t} = \frac{Nh\nu}{t} = \frac{Nhf}{t} (W)$ Với $\frac{N}{t}$ là số photon phát ra trong 1 s. Hiệu suất phát quang: $H = \frac{P_{pq}}{P_{kt}} = \frac{N_{pq}}{N_{kt}} \cdot \frac{\lambda_{kt}}{\lambda_{pq}}$
Câu 17.	(CĐ 2009) Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng 662,5 nm với công suất phát sáng là $1,5 \cdot 10^{-4} W$. Số photon được nguồn phát ra trong 1 s là A. $5 \cdot 10^{14}$. B. $6 \cdot 10^{14}$. C. $4 \cdot 10^{14}$. D. $3 \cdot 10^{14}$.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 18.	(CĐ 2010) Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14} Hz$. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10 W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng A. $3,02 \cdot 10^{19}$. B. $0,33 \cdot 10^{19}$. C. $3,02 \cdot 10^{20}$. D. $3,24 \cdot 10^{19}$.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 19.	Nguồn sáng thứ nhất có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 450nm$. Nguồn sáng thứ hai có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,60\mu m$. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn thứ nhất phát ra so với số photon mà nguồn thứ hai phát ra là 3:1. Tỉ số P_1 và P_2 là: A. 4. B. 9/4. C. 4/3. D. 3.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 20.	(ĐH 2011) Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng $0,26 \mu m$ thì phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu m$. Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20 % công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là A. 4/5. B. 1/10. C. 1/5. D. 2/5.
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 21.	(ĐH-2012) Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,45 \mu m$ với công suất 0,8 W. Laze B phát ra bức xạ có bước sóng $0,60 \mu m$ với công suất 0,6 W. Tỉ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là A. 1. B. 20/9. C. 2. D. 3/4.
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 22.	Chiếu bức xạ có bước sóng $0,3 \mu m$ và một chất phát quang thì nó phát ra ánh sáng có bước sóng $0,5 \mu m$. Biết công suất của chùm sáng phát quang bằng 2 % công suất của chùm sáng kích thích. Khi đó, với mỗi photon phát ra ứng với bao nhiêu photon kích thích? A. 20. B. 30. C. 60. D. 50.
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 23.	Chất lỏng fluorexein hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,48 \mu m$ và phát ra ánh sáng có bước $\lambda' = 0,64 \mu m$. Biết hiệu suất của sự phát quang này là 9% (hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng của ánh sáng phát quang và năng lượng của ánh sáng kích thích trong một đơn vị thời gian), số photon của ánh sáng kích thích chiếu đến trong 10 s là $2015 \cdot 10^{11}$ hạt. Số photon của chùm sáng phát quang phát ra 2 s là A. $2,6827 \cdot 10^{12}$. B. $4,863 \cdot 10^{13}$. C. $4,863 \cdot 10^{12}$. D. $2,6827 \cdot 10^{11}$.
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 24.	Dung dịch Fluorexein hấp thụ ánh sáng có bước sóng $0,49 \mu m$ và phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu m$, người ta gọi hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng ánh sáng phát quang và năng lượng ánh sáng hấp thụ. Biết hiệu suất của sự phát quang của dung dịch Fluorexein là 75 %. Số phần trăm của photon bị hấp thụ đã dẫn đến sự phát quang của dung dịch là A. 82,7 % B. 79,6 % C. 75,0 % D. 66,8 %.
Lời giải	Chọn đáp án B.
Lý Thuyết	BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TIA X Tia X có tần số lớn nhất (bước sóng nhỏ nhất) mà ống phát ra khi toàn bộ động năng electron đập vào anot chuyển thành năng lượng photon của tia X.

	$\frac{1}{2}mv_0^2 + e.U_{AK} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$ <p>Trong đó $\frac{1}{2}mv_0^2$ là động năng ban đầu của electron bức ra ở catot và thường xem như bằng 0.</p> <p>Khi đó động năng của electron khi đập vào anot là $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = eU_{AK}$.</p>
Câu 25.	(CĐ 2010) Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống tia X là $U_{AK} = 2.10^4$ V, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catot. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra xấp xỉ là A. $4,83.10^{19}$ Hz. B. $4,83.10^{18}$ Hz. C. $4,83.10^{17}$ Hz. D. $4,83.10^{27}$ Hz.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 26.	Một ống Rơn-ghen khi làm việc phát ra chùm tia mà trong đó có thành phần bước sóng ngắn nhất bằng $3,5.10^{-11}$ m. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống bằng A. 25 kV. B. 35 kV. C. 40 kV. D. 45 kV.
Lời giải	Chọn đáp án B.
Câu 27.	Một ống Rơn-ghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là $1,875.10^{-10}$ m. Để tăng độ cứng của tia X, nghĩa là giảm bước sóng của nó, người ta cho hiệu điện thế giữa hai cực của ống tăng thêm một lượng $\Delta U = 3,3$ kV. Bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra khi đó là A. $1,25.10^{-10}$ m. B. $1,83.10^{-10}$ m. C. $2,5.10^{-10}$ m. D. $3,67.10^{-10}$ m.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 28.	Vận tốc của electron khi đập vào anot của một ống Rơn-ghen là 45.10^6 m/s. Để tăng vận tốc này thêm 5.10^6 m/s thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống một lượng A. 1450 V. B. 4500 V. C. 1350 V. D. 6200 V.
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 29.	Khi tăng điện áp cực đại của ống Cu - lít - giơ từ U lên 2U thì bước sóng giới hạn của tia X do ống phát ra thay đổi 1,9 lần. Vận tốc cực đại của electron thoát ra từ Catot bằng A. $\sqrt{\frac{4eU}{9m_e}}$. B. $\sqrt{\frac{eU}{9m_e}}$. C. $\sqrt{\frac{2eU}{9m_e}}$. D. $\sqrt{\frac{2eU}{3m_e}}$.
Lời giải	Chọn đáp án C.
Câu 30.	Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra từ catot của ống tia X. Khi tăng hiệu điện thế của một ống tia X lên n lần ($n > 1$), thì bước sóng cực tiểu của tia X mà ống phát ra giảm một lượng $\Delta\lambda$. Hiệu điện thế ban đầu của ống là: A. $\frac{hc(n-1)}{e\Delta\lambda}$. B. $\frac{hc(n-1)}{en\Delta\lambda}$. C. $\frac{hc(n-1)}{en\Delta\lambda}$. D. $\frac{hc}{e(n-1)\Delta\lambda}$.
Lời giải	Chọn đáp án D.



Khóa Học
3 in 1
Học phí: 300.000đ
Từ 15/12/2015
đến 01/07/2016

Môn Vật Lý

Cơ Bản

Nâng cao

Luyện đề

Hotline: 0932.39.39.56

LINK HỌC THỬ MIỄN PHÍ: <http://vinastudy.vn/courses/3in1-vat-ly/>