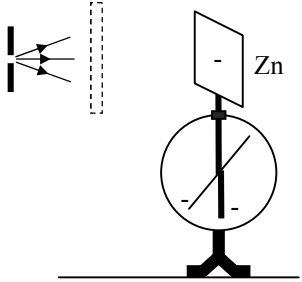
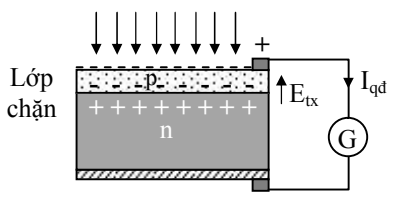
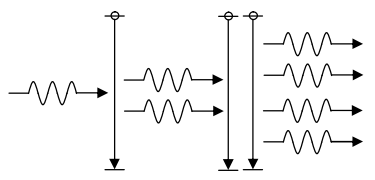
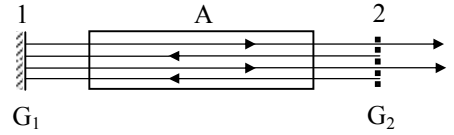


CHƯƠNG VII: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG.

Chương này tiếp nối chương : Sóng ánh sáng .Chương nêu ra các hiện tượng, bằng chứng thực nghiệm, tính toán chứng tỏ ánh sáng cũng có tính chất hạt và là hạt photon.

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

NHỮNG NỘI DUNG CHÍNH CỦA CHƯƠNG

<p>Hiện tượng quang điện (ngoài)</p>  <p>+ Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện + Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện:</p> $\lambda_{kt} \leq \lambda_0.$ <p>λ_0 gọi là giới hạn quang điện.</p>	<p>Hiện tượng quang điện trong</p> <p>+ Hiện tượng giải phóng các electron liên kết trong chất bán dẫn để tạo nên các electron dẫn và lỗ trống đồng thời tham gia vào quá trình dẫn điện gọi là hiện tượng quang điện trong. + Các ứng dụng quan trọng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quang điện trở - Pin quang điện 	<p>Thuyết lượng tử ánh sáng.</p> <p>Hạt photon.</p> <p>+ Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là hạt photon + Trong chân không các photon bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s. + Năng lượng photon:</p> $\varepsilon = hf = h \frac{c}{\lambda}$ <p>Ánh sáng có bước sóng càng ngắn, năng lượng photon càng lớn, tính hạt càng rõ.</p>
<p>Mẫu nguyên tử Bo Hai tiên đề :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên tử chỉ tồn tại trong 1 số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trong các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ. - Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng (E_n) sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn (E_m) thì nó phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$: $\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$ <p>Ngược lại</p>	<p>Hiện tượng quang – phát quang</p> <p>+ Một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng (thường là nhìn thấy) có bước sóng khác gọi là hiện tượng quang – phát quang.</p> <p>+ Ánh sáng huỳnh quang λ' có bước sóng dài hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích</p> $\lambda' > \lambda$	<p>Tia La-ze</p> <p>Hiện tượng phát xạ cảm ứng</p>  <p>Đặc điểm của tia Laze: có tính đơn sắc, tính định hướng, tính kết hợp rất cao và cường độ lớn.</p> 
<p>Ánh sáng là gì ? Có những bằng chứng thực nghiệm (giao thoa , nhiễu xạ) cho thấy ánh sáng có tính chất sóng và là sóng điện từ, cũng có những bằng chứng (quang điện , quang – phát quang ...) cho thấy ánh sáng có tính chất hạt và là hạt photon,</p> <p>Kết luận : Ánh sáng có lưỡng tính sóng – hạt và có bản chất điện từ.</p>		

B. ĐỀ MINH HỌA PHẦN LƯỢNG TỬ

Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J; m (electron) = $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $k = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C². Bán kính Bo: $R_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m.

Câu 1. Chiếu chùm tia màu lục vào tấm kẽm tích điện âm. Hiện tượng nào sẽ xảy ra?

- A. Tấm kẽm mất dần điện tích dương.
- B. Tấm kẽm mất dần điện tích âm.
- C. Tấm kẽm trở nên trung hòa điện.
- D. Điện tích âm của tấm kẽm không đổi.

Câu 2. Hãy chọn ý đúng để điền vào chỗ trống: Giới hạn quang điện đối với một kim loại là của chùm sáng có thể gây ra hiện tượng quang điện.

- A. bước sóng lớn nhất.
- B. bước sóng nhỏ nhất.
- C. cường độ lớn nhất.
- D. cường độ nhỏ nhất.

Câu 3. Trong các phát biểu về hiện tượng quang điện sau đây, phát biểu nào luôn đúng?

- A. Hiện tượng quang điện không xảy ra nếu cường độ chùm sáng kích thích rất yếu.
- B. Mỗi kim loại cho trước có một tần số tối thiểu sao cho nếu tần số của bức xạ kích thích nhỏ hơn giá trị này thì không xảy ra hiện tượng quang điện.
- C. Vận tốc của các quang electron được bứt ra tỉ lệ với cường độ của bức xạ kích thích.
- D. Số quang electron bị bứt ra trong một giây không phụ thuộc vào cường độ của bức xạ kích thích.

Câu 4. Một kim loại có giới hạn quang điện là $0,5 \mu\text{m}$. Công thoát electron của kim loại đó là

- A. 2,48 eV.
- B. 3 eV.
- C. 1,2 eV.
- D. 4,8 eV.

Câu 5. Kim loại có công thoát electron là $A = 2,62 \text{ eV}$. Khi chiếu vào kim loại này hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,2 \mu\text{m}$ thì hiện tượng quang điện

- A. xảy ra với cả hai bức xạ.
- B. không xảy ra với cả hai bức xạ.
- C. xảy ra với bức xạ λ_1 , không xảy ra với bức xạ λ_2 .
- D. xảy ra với bức xạ λ_2 , không xảy ra với bức xạ λ_1 .

Dữ kiện sau đây dùng cho các câu 6, 7, 8, 9 và 10

Trong hiện tượng quang điện ngoài, electron ở bề mặt kim loại hấp thụ toàn bộ năng lượng của photon ánh sáng kích thích, một phần năng lượng này dùng để giải phóng nó, phần còn lại hoàn toàn biến thành động năng của nó.

Câu 6. Chiếu một chùm photon có năng lượng $5,6 \text{ eV}$ vào tấm kim loại có công thoát electron là 2 eV . Tính động năng ban đầu cực đại của các quang electron bắn ra khỏi mặt kim loại.

- A. $9,6 \text{ eV}$.
- B. $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- C. $5,76 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- D. $2,56 \text{ eV}$.

Câu 7. Chiếu một chùm photon có năng lượng $5,5 \text{ eV}$ vào tấm kim loại có công thoát electron là 2 eV . Các quang electron bứt ra từ bề mặt kim loại được cho bay từ M đến N trong điện trường với điện áp $U_{NM} = -2 \text{ V}$. Động năng cực đại của quang electron khi đến N là

- A. $1,5 \text{ eV}$.
- B. $2,5 \text{ eV}$.
- C. $5,5 \text{ eV}$.
- D. $3,5 \text{ eV}$.

Câu 8. Chiếu ánh sáng kích thích có bước sóng $0,3 \mu\text{m}$ vào một quả cầu kim loại cô lập về điện có công thoát electron là $2,36 \text{ eV}$. Quả cầu có điện thế cực đại bằng

- A. $1,78 \text{ V}$.
- B. $1,5 \text{ V}$.
- C. $1,3 \text{ V}$.
- D. $1,1 \text{ V}$.

Câu 9. Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào một quả cầu kim loại cô lập và trung hòa về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của các quang electron đúng bằng công thoát electron của kim loại. Chiếu tiếp bức xạ có tần số $f_2 = f_1 + f$ thì điện thế cực đại của nó là $5V_1$. Hỏi chiếu riêng bức xạ có tần số f vào quả cầu đang trung hòa điện nói trên thì điện thế cực đại của quả cầu là

- A. $4V_1$.
- B. $2,5V_1$.
- C. $2V_1$.
- D. $3V_1$.

Câu 10. Một quả cầu kim loại cô lập, sau khi được chiếu liên tục bởi một nguồn sáng đơn sắc có công suất P và bước sóng λ (với cả P và λ đều có thể điều chỉnh được) thì sau thời gian xác định, quả cầu đạt điện thế cực đại và có điện tích Q . Hỏi để làm tăng điện tích của quả cầu nên dùng cách nào sau đây?

- A. Tăng P .
- B. Tăng λ .
- C. Tăng cả P và λ .
- D. Giảm λ .

Câu 11. Cường độ dòng điện chạy qua một ống ron-ghen bằng $0,32 \text{ mA}$. Tính số electron đập vào đối catốt trong 1 phút.

- A. $2 \cdot 10^{15}$ hạt.
- B. $1,2 \cdot 10^{17}$ hạt.
- C. $0,5 \cdot 10^{19}$ hạt.
- D. $2 \cdot 10^{18}$ hạt.

Câu 12. Khi tăng hiệu điện thế giữa Anốt và Catốt của ống Ron-ghen lên 2 lần thì động năng của electron khi đập vào đối catốt tăng thêm $8 \cdot 10^{-16} \text{ J}$. Tính hiệu điện thế lúc đầu đặt vào Anốt và Catốt của ống.

- A. 2500 V. B. 5000 V. C. 7500 V. D. 10000 V.

Câu 13. Hiệu điện thế giữa Anốt và Catốt của ống Ronghen là 12 kV. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen đó bằng

- A. $1,035 \cdot 10^{-8}$ m B. $1,035 \cdot 10^{-9}$ m C. $1,035 \cdot 10^{-10}$ m D. $1,035 \cdot 10^{-11}$ m

Câu 14. Cho hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u_{AB} = 3\cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V) vào hai bản. Chiếu ánh sáng vào tấm B sao cho hiện tượng quang điện xảy ra. Biết

hiệu điện thế hãm chùm quang electron này là $U = -1,5$ V (hiệu điện thế ngăn không cho quang electron tới bản A để gây ra dòng quang điện). Kể từ lúc đặt điện áp xoay chiều, trong thời gian $t = 3,25T$ (T là chu kỳ dao động của điện áp u_{AB}) thời gian dòng điện **không** chạy qua hai bản A và B là

- A. 13/60 s. B. 15/60 s. C. 17/60 s. D. 19/60 s.

Câu 15. Một hợp kim gồm có 3 kim loại có giới hạn quang điện lần lượt là $\lambda_{01}, \lambda_{02}, \lambda_{03}$ sao cho $\lambda_{01} > \lambda_{02} > \lambda_{03}$. Giới hạn quang điện của hợp kim là

- A. λ_{01} . B. λ_{02} . C. λ_{03} . D. $\frac{\lambda_{01} + \lambda_{02} + \lambda_{03}}{3}$.

Câu 16. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng

- A. bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại khi bị chiếu sáng.
B. giải phóng electron ra khỏi môi liên kết trong chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.
C. giải phóng electron ra khỏi kim loại khi bị đốt nóng.
D. giải phóng electron ra khỏi môi liên kết trong kim loại khi bị chiếu sáng.

Câu 17. Quang dẫn là hiện tượng...

- A. giảm điện trở của chất bán dẫn khi được chiếu bởi ánh sáng thích hợp.
B. kim loại phát xạ electron lúc được chiếu sáng.
C. điện trở của một chất giảm mạnh khi hạ nhiệt độ.
D. bứt quang electron ra khỏi bề mặt chất bán dẫn.

Câu 18. Điện trở của quang điện trở sẽ

- A. tăng khi nhiệt độ tăng. B. giảm khi nhiệt độ tăng.
C. tăng khi bị chiếu sáng. D. giảm khi bị chiếu sáng.

Câu 19. Hãy chọn ý đúng để điền vào chỗ trống. Pin quang điện là thiết bị biến đổi thành điện năng.

- A. cơ năng. B. nhiệt năng. C. thế năng. D. năng lượng bức xạ.

Câu 20. Một bộ pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Diện tích tổng cộng của các pin là $0,4 \text{ m}^2$. Chùm ánh sáng chiếu vào pin có cường độ 1000 W/m^2 . Khi cường độ dòng điện mà bộ pin cung cấp cho mạch ngoài là 2,5 A thì hiệu điện thế giữa hai cực bộ pin đo được là 20 V. Hiệu suất bộ pin là

- A. 43,6 %. B. 14,25 %. C. 12,5 % . D. 28,5%.

Câu 21. Lượng tử năng lượng là

- A. năng lượng nhỏ nhất đo được trong thí nghiệm.
B. năng lượng nguyên tố, không thể chia cắt được.
C. năng lượng nhỏ nhất mà một electron, một nguyên tử, hoặc một phân tử có thể có được.
D. năng lượng của mỗi photon mà nguyên tử hoặc phân tử có thể trao đổi với một chùm bức xạ.

Câu 22. Photon là tên gọi của

- A. một electron bứt ra từ bề mặt kim loại dưới tác dụng của ánh sáng.
B. một đơn vị năng lượng.
C. một electron bứt ra từ bề mặt kim loại dưới tác dụng nhiệt.
D. một lượng tử của bức xạ điện từ.

Câu 23. Mọi photon truyền trong chân không đều có cùng

- A. tốc độ . B. bước sóng. C. năng lượng. D. tần số.

Câu 24. Chùm sáng có bước sóng $5 \cdot 10^{-7}$ m gồm những photon có năng lượng

- A. $1,1 \cdot 10^{-48}$ J. B. $1,3 \cdot 10^{-27}$ J. C. $3,98 \cdot 10^{-19}$ J. D. $1,7 \cdot 10^{-5}$ J.

Câu 25. Một tia sáng đơn sắc truyền từ không khí vào nước (chiết suất $4/3$). Hỏi bước sóng λ và năng lượng photon ϵ của tia sáng thay đổi thế nào?

- A. λ và ϵ không đổi. B. λ tăng, ϵ không đổi. C. λ và ϵ đều giảm. D. λ giảm, ϵ không đổi.

Câu 26. Nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích và các electron đang chuyển động trên quỹ đạo M. Hỏi nguyên tử có thể phát ra bao nhiêu loại vạch bức xạ có tần số khác nhau?

ĐÁP ÁN:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	D	A	B	A	A	C	A	A	D	D	B	B	C	A	C	B	A	D	D	C
Câu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	D	D	A	C	D	B	B	C	C	A	A	A	B	B	D	A	D	A	A	B