

GIÚP TRÍ NHỚ VẬT LÝ 12

CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1. Thuyết lượng tử - Photon

* Năng lượng hạt photon:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = mc^2 ; h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$$

* Lưu ý:

- Photon chỉ tồn tại ở trạng thái chuyển động, không tồn tại photon ở trạng thái đứng yên.

- Photon là **sóng điện từ** chỉ mang năng lượng mà **không mang điện** (nên không ảnh hưởng khi đi trong môi trường có điện hoặc từ trường).

- Tại một thời điểm, e chỉ nhận được 1 và chỉ 1 electron (và nếu NL này không thể làm e bức xạ thì e cũng không thể lưu giữ năng lượng đó theo thời gian)

- Khi chiếu đồng thời nhiều bức xạ có năng lượng khác nhau vào Katot của TBQĐ, e chỉ nhận được 1 nên sẽ nhận bức xạ có năng lượng lớn nhất.

3. Công thức Anhtanhi Hiện tượng quang điện:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = A + W_{d0\max} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$$

6a. Hiệu điện thế hãm: Hay còn gọi là hiệu điện thế ngược để (hãm) triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện.

Độ lớn U_h : $W_{d0\max} = e \cdot U_h$

6b. Các công thức liên quan đến $W_{d0\max}$:

Xét vật cô lập về điện, có điện thế cực đại $V_{\max}$; khoảng cách cực đại $d_{\max}$ mà electron chuyển động trong điện trường cản có cường độ E được tính theo công thức:

$$|e|V_{\max} = W_{d0\max} = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = eU_h = |e|Ed_{\max}$$

* Lưu ý: Trong công thức chỉ xét độ lớn $U_h > 0$.

7. Hiệu điện thế tăng tốc U_{AK} :

$$W_{dA} = W_{dK} + |e| \cdot U_{AK} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_K^2 + |e|U_{AK}$$

8. Tìm giới hạn quang điện λ_0 : (Chiếu lần lượt) Đề cho $\rightarrow$ Quan hệ $W_{d0\max1} = k \cdot W_{d0\max2} \rightarrow$ Thay công thức Anhtanhi $\rightarrow$ Tìm λ_0

9. Chiếu đồng thời nhiều bức xạ:

- Hiện tượng quang điện (và các công thức) chỉ xảy ra với $\lambda_{\min}$.

- Cần phân biệt với bài tập chiếu lần lượt các chùm sáng kích thích (HTQĐ đều xảy ra với λ chiếu vào)

10. Electron chuyển động trong từ trường đều:

$$F_{ht} = F_{Lorent} \Leftrightarrow \frac{mv^2}{R} = B \cdot v \cdot e \cdot \sin \alpha$$

(thường $\vec{B} \perp \vec{v}$ nên $\sin \alpha = 1$)

11. Công suất - Dòng bão hòa - Hiệu suất lượng tử:

* Công suất nguồn sáng: $P = \frac{N_\lambda \varepsilon}{t}$

* Cường độ dòng quang điện bão hòa:

$$I_{bh} = \frac{q}{t} = \frac{N_e |e|}{t}$$

* Hiệu suất lượng tử (hiệu suất quang điện):

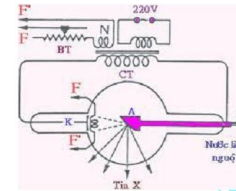
Trong cùng một khoảng thời gian thì Hiệu suất bằng số e bức xạ / số photon đập vào.

$$H = \frac{N_e}{N_\lambda} = \frac{I_{bh} \cdot \varepsilon}{P \cdot e}$$

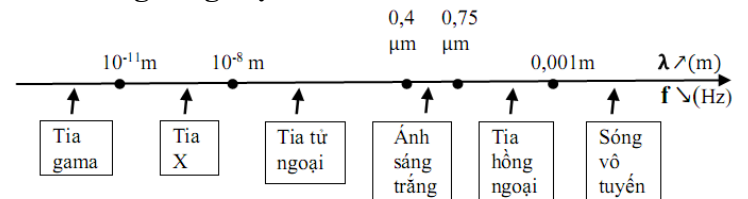
13-14. Tia Ronghen (tia X): Khối lượng electron $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$

$$W_{d2} = W_{d1} + e \cdot U_{AK} = Q + \varepsilon_R$$

* Toàn bộ năng lượng = năng lượng có sẵn ở Katot + Năng lượng tăng tốc $\rightarrow$ Nhiệt đốt Đốt Anot và NL tia Ronghen.



15. Thang sóng điện từ:



TIỀN ĐỀ BORH

QUANG PHỔ NGUYÊN TỬ HIĐRÔ

16. Bán kính và Năng lượng:

* Bán kính: $r_n = n^2 r_0$; $r_0 = 0,53 \text{ Å} = 5,3.10^{-11} \text{ m}$ là bán kính Borh

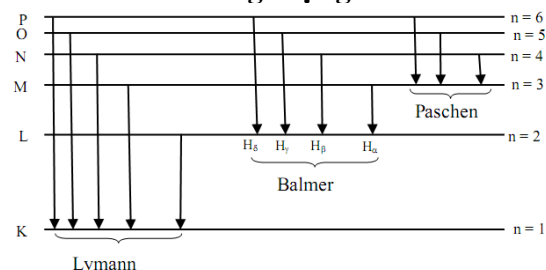
* Năng lượng: $E_n = \frac{E_0}{n^2} = \frac{-13,6}{n^2} (\text{eV})$

17. Tiên đề Borh $\varepsilon = hf_{MN} = \frac{hc}{\lambda_{MN}} = E_M - E_N$

* Năng lượng ion hóa: là năng lượng tối thiểu để đưa electron từ quỹ đạo K (1) ra xa vô cùng (khỏi nguyên tử Hiđrô):

$$E_{ion} = 13,6 (\text{eV})$$

18. Sơ đồ mức năng lượng



- **Laiman:** Về 1 (K), photon nằm hoàn toàn vùng tử.

- *Banme*: Về 2 (L), 4 vạch nằm trong ánh sáng nhìn thấy là đỏ H_{α} ($\lambda_{32} = 0,6576\mu m$) lam H_{β} ($\lambda_{42} = 0,485\mu m$) chàm H_{γ} ($\lambda_{52} = 0,435\mu m$) tím H_{δ} ($\lambda_{62} = 0,41\mu m$), phần còn lại nằm trong tử ngoại.
- *Pasen* : Về 3 (M), photon nằm vùng hồng ngoại.
- Sơ đồ E có năng lượng âm, chiều ra bề mặt là chiều tăng năng lượng, càng lên cao mức NL xa dần.
- LL: Mũi tên $\sim$ năng lượng.

19. Số bức xạ phát ra: Electron đang ở mức năng lượng E_n và quỹ đạo n, số bức xạ có thể bức ra khi e chuyển xuống là $1+2+ 3+ ...+ (n-1)$.

20. Liên hệ :

$$\varepsilon_{52} = \varepsilon_{53} + \varepsilon_{32} \Leftrightarrow f_{52} = f_{53} + f_{32} \Leftrightarrow \frac{1}{\lambda_{52}} = \frac{1}{\lambda_{53}} + \frac{1}{\lambda_{32}}$$

BẢNG 6B: SO SÁNH QUANG ĐIỆN NGOÀI VÀ TRONG

	Quang điện ngoài	Quang điện trong → Quang dẫn
Mẫu nghiên cứu	Kim loại	Chất bán dẫn
Định nghĩa	- Các electron bật ra khỏi bề mặt kim loại	Xuất hiện các electron dẫn và lỗ trống chuyển động trong lòng khối bán dẫn. (Quang dẫn)
Đặc điểm	- Tất cả các KL kiềm và 1 số KL kiềm thổ có λ_0 thuộc ánh sáng nhìn thấy, còn lại nằm trong tử ngoại	- Tất cả các bán dẫn có λ_0 nằm trong vùng hồng ngoại.
Ứng dụng	- Tế bào quang điện ứng dụng trong các thiết bị tự động hóa và các máy đếm xung ánh sáng.	- Quang điện trở: Là linh kiện mà khi chiếu ánh sáng điện trở giảm đột ngột từ vài nghìn Ôm xuống còn vài Ôm. - Pin quang điện: Là nguồn điện chuyển hóa quang năng thành điện năng. (QĐ trong tạo hạt dẫn, nhờ khuếch tán nên tạo 2 lớp điện tích tạo thành nguồn điện) .

CHƯƠNG 6 : LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG - MẪU BORH - THUYẾT TƯƠNG ĐỐI

Chủ đề lớn	TT	Các dạng toán tương ứng	Điểm			
			6	7	8	>8,5
Lí thuyết về chương lượng tử	1	- Nội dung cơ bản thuyết lượng tử.	x			
	2	- Bảng so sánh 2 hiện tượng quang điện ngoài và trong. - Hiện tượng quang phát quang là gì, phân loại. - Tia Laze: 4 đặc điểm, các ứng dụng.	x			
	3	- Nội dung 3 định luật quang điện	x			
Công thức Anhstanh quang điện ngoài	4	- Giới hạn quang điện – Công thoát - Năng lượng photon	x			
	5	- Bài tập cơ bản.	x			
	6	- Hiệu điện thế hãm	x			
	7	- Hiệu điện thế tăng tốc		x		
	8	- Quả cầu cô lập		x		
	x					
	10	Electron quang điện chuyển động trong từ trường, điện trường.		x		
Định luật II quang điện	11	- Công suất chiếu sáng - Dòng quang điện bão hòa - Hiệu suất quang điện (Hiệu suất lượng tử).			x	
	12	- Bài tập Hiện tượng Quang dẫn				
Mẫu nguyên tử Borh	13	- Tính bán kính và năng lượng trên quỹ đạo	x			
	14	- Tiên đề Borh - Năng lượng Ion hóa	x			
	15	- Sơ đồ mức năng lượng - Các dãy quang phổ	x			
	16	- Số bức xạ có thể phát ra.		x		
	17	- Liên hệ giữa 3 photon trong sơ đồ.		x		
Thuyết tương đối hẹp	18	- Sự co độ dài	x			
	19	- Sự chậm lại của thời gian	x			
	20	- Sự tăng lên khối lượng	x			
	21	- Công thức năng lượng toàn phần	x			
	22	- Bài tập tìm động năng theo thuyết tương đối.	x			