

Trong chương trình Vật Lí 12, khi nhắc về ánh sáng, học sinh đã được nghiên cứu về tính chất sóng của ánh sáng qua chương sóng ánh sáng. Tuy nhiên ngoài tính chất sóng, ánh sáng còn có tính chất hạt và tính chất hạt của ánh sáng được thể hiện rất rõ trong nội dung về hiện tượng quang điện và thuyết lượng tử ánh sáng.

Có thể nói, đây là một nội dung trọng tâm, tuy nhiên mức độ các câu hỏi trong đề thi lại kiểm tra tập trung nhiều vào mức độ nhận biết, thông hiểu. Vì vậy để hỗ trợ tốt hơn cho việc chủ động hệ thống kiến thức cho ôn tập và kiểm tra học kì cũng như trong kì thi THPT Quốc Gia sắp tới, giúp ghi được điểm cao nhất trong toàn bộ câu hỏi phân lí thuyết này, tôi xin đưa ra chuyên đề: Hiện tượng quang điện. Thuyết lượng tử ánh sáng – hiện tượng quang dẫn – hiện tượng phát quang. Một trong những chuyên đề cuối của chương trình.

Chuyên đề đưa ra những lý thuyết trọng tâm cũng như các dạng bài tập cơ bản với ví dụ minh họa tương ứng và bài tập tự luyện được hệ thống theo mức độ từ dễ đến khó, giúp học sinh theo dõi được dễ dàng nhất.

CHUYÊN ĐỀ: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – HIỆN TƯỢNG QUANG DẪN – HIỆN TƯỢNG PHÁT QUANG

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN (NGOÀI)

1. **Khái niệm:** Hiện tượng chiếu ánh sáng làm bật các electron ra khỏi **bề mặt kim loại** gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).

2. **Định luật về giới hạn quang điện:**

Đối với kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hoặc bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó mới gây ra hiện tượng quang điện. ($\lambda \leq \lambda_0$)

3. **Thuyết lượng tử:**

a) **Giả thuyết Plăng:** Lượng năng lượng mà mỗi lần nguyên tử (phân tử) hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf , trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay được phát ra, còn h là 1 hằng số.

b) **Lượng tử năng lượng:** $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$ Với $h = 6,625.10^{-34}$ (J.s): gọi là hằng số Plăng.

c) **Thuyết lượng tử ánh sáng**

- Chùm ánh sáng là một chùm hạt, mỗi hạt gọi là photon (lượng tử năng lượng). *Năng lượng một*

lượng tử ánh sáng (hạt photon) $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = mc^2$

➤ **Trong đó:** $h = 6,625.10^{-34}$ Js là hằng số Plăng. $c = 3.10^8$ m/s là vận tốc ánh sáng trong chân không.; f, λ là tần số, bước sóng của ánh sáng (của bức xạ); m là khối lượng của photon. ϵ chỉ phụ thuộc vào tần số của ánh sáng, mà không phụ thuộc khoảng cách từ nó tới nguồn

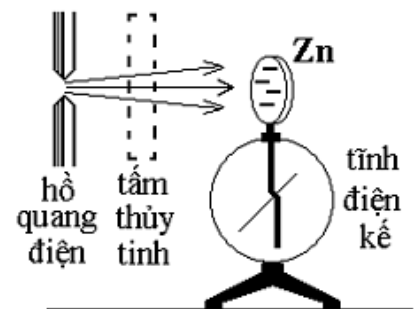
- Với mỗi ánh sáng đơn sắc, các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng $\epsilon = hf$.
- Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ (m/s).
- Cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số photon do nguồn phát ra trong 1 đơn vị thời gian.
- Khi nguyên tử, phân tử hay electron phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

❖ **Chú ý:**

- + Chùm sáng dù rất yếu cũng chứa rất nhiều photon, nên ta nhìn chùm sáng như liên tục.
- + Các photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên.

4. **Giải thích định luật về giới hạn quang điện:**

Theo Einstein, mỗi photon bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng cho một electron. Năng lượng ϵ này dùng để:



- cung cấp cho electron một công thoát A để nó thắng được lực liên kết với mạng tinh thể và thoát ra khỏi bề mặt kim loại.

- Truyền cho nó một động năng ban đầu. $W_{đ0max}$

- Truyền một phần năng lượng cho mạng tinh thể. Đối với các electron nằm trên bề mặt kim loại thì động năng này có giá trị cực đại vì không mất phần năng lượng cho mạng tinh thể. Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có:

$$\epsilon = hf = A_t + W_{đ0max}$$

$$\text{hay } \frac{hc}{\lambda} = A_t + \frac{1}{2} m_e \cdot v_{0max}^2$$

→ **Giải thích định luật 1:**

Để có hiện tượng quang điện xảy ra, tức là có electron bật ra khỏi kim loại, thì:

$$\epsilon \geq A_t \text{ hay } \frac{hc}{\lambda} \geq A_t \square \lambda \leq \frac{hc}{A_t} \text{ hay } \lambda \leq \lambda_0$$

• với λ_0 gọi là giới hạn quang điện của kim loại dùng làm Catot

$$A = \frac{hc}{\lambda_0}$$

• Công thoát của e ra khỏi kim loại:

5. Lượng tính song hạt của ánh sáng:

- Ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt. Ta nói ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.
- Trong mỗi hiện tượng quang học, ánh sáng thường thể hiện rõ một trong hai tính chất trên. Khi tính chất sóng thể hiện rõ thì tính chất hạt lại mờ nhạt, và ngược lại.
- Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn, photon có năng lượng càng lớn thì tính chất hạt thể hiện càng rõ, như ở hiện tượng quang điện, ở khả năng đâm xuyên, khả năng phát quang..., còn tính chất sóng càng mờ nhạt.
- Trái lại sóng điện từ có bước sóng càng dài, photon ứng với nó có năng lượng càng nhỏ, thì tính chất sóng lại thể hiện rõ hơn như ở hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ, tán sắc, ..., còn tính chất hạt thì mờ nhạt.

II. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG

1. Chất quang dẫn: chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.

2. Hiện tượng quang điện trong: Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành các electron dẫn đồng thời tạo ra các lỗ trống cùng tham gia vào quá trình dẫn điện, gọi là hiện tượng quang điện trong.

☛ **Chú ý:** Năng lượng cần thiết cung cấp để xảy ra quang điện trong nhỏ hơn quang điện ngoài.

3. Quang điện trở:

- Là một điện trở làm bằng chất quang dẫn
- Cấu tạo: Gồm một sợi dây bằng chất quang dẫn gắn trên một đế cách điện.
- Điện trở của quang điện trở có thể thay đổi từ vào MΩ khi không được chiếu sáng xuống vài chục ôm khi được chiếu sáng.

4. Pin quang điện:

Pin quang điện là nguồn điện trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng. Hoạt động của pin dựa trên hiện tượng quang điện trong của một số chất bán dẫn (đồng ôxít, selen, silic,...). Suất điện động của pin thường có giá trị từ 0,5 V đến 0,8 V

Pin quang điện (pin mặt trời) đã trở thành nguồn cung cấp điện cho các vùng sâu vùng xa, trên các vệ tinh nhân tạo, con tàu vũ trụ, trong các máy đo ánh sáng, máy tính bỏ túi. ...

So sánh hiện tượng quang điện ngoài và quang điện 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 Ω xuống còn vài Ω . 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).

III. HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG

1. Hiện tượng quang-Phát quang.

1. Sự phát quang

- Có một số chất khi hấp thụ năng lượng dưới một dạng nào đó, thì có khả năng phát ra các bức xạ điện từ trong miền ánh sáng nhìn thấy hay là sự hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác.

→ Các hiện tượng đó gọi là sự phát quang.

- Tính chất quan trọng của sự phát quang là nó còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng

2. Huỳnh quang và lân quang- So sánh hiện tượng huỳnh quang và lân quang:

So sánh	Hiện tượng huỳnh quang	Hiện tượng lân quang
Vật liệu phát quang	Chất khí hoặc chất lỏng	Chất rắn
Thời gian phát quang	Rất ngắn, tắt rất nhanh sau khi tắt as kích thích	Kéo dài một khoảng thời gian sau khi tắt as kích thích (vài phần ngàn giây đến vài giờ, tùy chất)
Đặc điểm - Ứng dụng	As huỳnh quang luôn có bước sóng dài hơn as kích thích (năng lượng nhỏ hơn- tần số ngắn hơn)	Biển báo giao thông, đèn ống

3. Định luật Xtoc về sự phát quang (Đặc điểm của ánh sáng huỳnh quang)

Ánh sáng phát quang có bước sóng λ_{hq} dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ_{kt} :

$$E_{hq} < e_{kt} \Leftrightarrow h.f_{hq} < h.f_{kt} \Leftrightarrow \lambda_{hq} > \lambda_{kt}$$

4. Ứng dụng của hiện tượng phát quang

Sử dụng trong các đèn ống để thấp sáng, trong các màn hình của dao động kí điện tử, tivi, máy tính. Sử dụng sơn phát quang quét trên các biển báo giao thông.

B. VÍ DỤ MINH HOẠ

VD1: (ĐH 2013)Giới hạn quang điện của một kim loại là $0,75 \mu\text{m}$. Công thoát electron rakhỏi kim loại này bằng

- A. $2,65.10^{-19}\text{J}$. B. $26,5.10^{-19}\text{J}$. C. $2,65.10^{-32}\text{J}$. D. $26,5.10^{-32}\text{J}$.

HD: $A = \frac{hc}{\lambda} = 2,65.10^{-19}\text{J}$. =>**Chọn A**

λ

VD2: (TN 2009) Công thoát electron khỏi đồng là $6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Biết hằng số Plăng là $6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$, tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Giới hạn quang điện của đồng là
A. 0,90 μm . **B.** 0,60 μm . **C.** 0,40 μm . **D.** 0,30 μm .

HD: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 3 \cdot 10^{-7} \text{m}$. Đáp án D.

VD3: (ĐH 2009). Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng 0,452 μm và 0,243 μm vào một tấm kim loại có giới hạn quang điện là 0,5 μm . Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ và $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng
A. $2,29 \cdot 10^4 \text{m/s}$. **B.** $9,24 \cdot 10^3 \text{m/s}$. **C.** $9,61 \cdot 10^5 \text{m/s}$. **D.** $1,34 \cdot 10^6 \text{m/s}$.

HD: $W_{d\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} - \frac{hc}{\lambda_0} = 4,204 \cdot 10^{-19} \text{J}$;

$= v_{\max} \sqrt{\frac{2W_{d\max}}{m_e}} = 0,961 \cdot 10^6 \text{m/s}$. Đáp án C.

VD4: Tốc độ của các electron khi đập vào anốt của một ống Cu-lit-giơ là $45 \cdot 10^6 \text{m/s}$. Để tăng tốc độ này thêm $5 \cdot 10^6 \text{m/s}$ thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống thêm bao nhiêu? Cho khối lượng và điện tích của electron là $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{kg}$.
A. 7100 V. **B.** 3555 V. **C.** 2702 V. **D.** 1351 V.

HD: $eU = \frac{1}{2} m_e v^2$; $e(U + \Delta U) = eU + e\Delta U = \frac{1}{2} m_e (v + \Delta v)^2$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} m_e v^2 + e\Delta U = \frac{1}{2} m_e v^2 + m_e v \Delta v + \frac{1}{2} m_e \Delta v^2$$

$$\Delta U = m_e \Delta v (2v + \Delta v) = 1351 \text{ V}. \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

C. ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

Câu 1. Nếu trong một môi trường, ta biết được bước sóng của lượng tử năng lượng ánh sáng (phôtôn) hf bằng λ , thì chiết suất tuyệt đối của môi trường trong suốt đó bằng

- A.** $\frac{c\lambda}{f}$. **B.** $\frac{c}{\lambda \cdot f}$. **C.** $\frac{hf}{c}$. **D.** $\frac{\lambda f}{c}$

Câu 2. Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A.** Nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.
B. Khi ánh sáng truyền đi, lượng tử ánh sáng không bị thay đổi và không phụ thuộc khoảng cách tới nguồn sáng.
C. Năng lượng của lượng tử ánh sáng đồ lớn hơn năng lượng của lượng tử ánh sáng tím.
D. Mỗi chùm sáng dù rất yếu cũng chứa một số rất lớn lượng tử ánh sáng.

Câu 3. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

- A.** Bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. Công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. Công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 4. Trong thí nghiệm Hecxơ: chiếu một chùm sáng phát ra từ một hồ quang vào một tấm kẽm thì thấy các electron bật ra khỏi tấm kim loại. Khi chắn chùm sáng hồ quang bằng tấm thủy tinh dày thì thấy không có electron bật ra nữa, điều này chứng tỏ

A. ánh sáng phát ra từ hồ quang có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện của kẽm.

B. tấm thủy tinh đã hấp thụ tất cả ánh sáng phát ra từ hồ quang.

C. tấm kim loại đã tích điện dương và mang điện thế dương.

D. chỉ có ánh sáng thích hợp mới gây ra được hiện tượng quang điện.

Câu 5. Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

A. sự phát xạ và sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử.

B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử.

C. cấu tạo các nguyên tử và phân tử.

D. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

Câu 6. Electron bật ra khỏi kim loại khi có ánh sáng chiếu vào là vì

A. ánh sáng đó có bước sóng λ xác định.

B. vận tốc của electron khi đến bề mặt kim loại lớn hơn vận tốc giới hạn của kim loại đó.

C. năng lượng photon lớn hơn công thoát của electron khỏi kim loại đó.

D. năng lượng photon ánh sáng đó lớn hơn năng lượng của electron.

Câu 7. Thí nghiệm Hertz về hiện tượng quang điện chứng tỏ:

A. Tấm thủy tinh không màu hấp thụ hoàn toàn tia tử ngoại trong ánh sáng của đèn hồ quang.

B. Hiện tượng quang điện không xảy ra với tấm kim loại nhiễm điện dương với mọi ánh sáng kích thích.

C. Ánh sáng nhìn thấy không gây ra được hiện tượng quang điện trên mọi kim loại.

D. Electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 8. Chọn phát biểu sai.

A. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

B. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.

C. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

D. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.

Câu 9. Hãy chọn câu đúng. Chiếu ánh sáng vàng vào mặt một tấm vật liệu thì thấy có electron bị bật ra. Tấm vật liệu đó chắc chắn phải là

A. kim loại.

B. kim loại kiềm.

C. chất cách điện.

D. chất hữu cơ.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.

B. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nó bị nung nóng. **C.** Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.

D. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.

Câu 11. (TN2014) Theo quan điểm của thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Các photon của cùng một ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.

B. Khi ánh sáng truyền đi xa, năng lượng của photon giảm dần.

C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.

D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

Câu 12. Chọn câu đúng . Theo thuyết phôtôn của Anh-xtanh, thì năng lượng:

- A. của mọi phôtôn đều bằng nhau.
- B. của một phôtôn bằng một lượng tử năng lượng
- C. giảm dần khi phôtôn ra xa dần nguồn sáng.
- D. của phôtôn không phụ thuộc vào bước sóng.

Câu 13. (CĐ2009) Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được

- A. hiện tượng quang – phát quang.
- B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
- D. hiện tượng quang điện ngoài.
- E. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô

Câu 14. Chọn câu đúng: Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào kẽm tích điện âm thì:

- A. Điện tích âm của lá kẽm mất đi
- B. Tấm kẽm sẽ trung hòa về điện.
- C. Điện tích của tấm kẽm không thay đổi.
- D. Tấm kẽm tích điện dương

Câu 15. Chọn câu đúng trong các câu sau:

- A. Hiện tượng quang điện chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt
- B. Hiện tượng quang điện chứng minh ánh sáng chỉ có tính chất sóng.
- C. Khi bước sóng càng dài thì năng lượng photon ứng với chúng có năng lượng càng lớn

Câu 16. Chọn câu đúng: Giới hạn quang điện tùy thuộc

- A. Bản chất của kim loại
- B. Hiệu điện thế giữa anod và catod của tế bào quang điện
- C. Bước sóng của ánh sáng chiếu vào catod
- D. Điện trường giữa anod và catod

Câu 17. Điều khẳng định nào sau đây không đúng khi nói về bản chất của ánh sáng ?

- A. Ánh sáng có lưỡng tính sóng hạt
- B. Ánh sáng có bước sóng càng ngắn thì tính chất hạt của nó càng thể hiện rõ nét
- C. Khi tính chất hạt thể hiện rõ nét, ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa ánh sáng hơn
- D. Khi bước sóng của ánh sáng càng lớn thì tính chất sóng càng thể hiện rõ nét

Câu 18. Hiện tượng quang dẫn là

- A. hiện tượng một chất phát quang khi bị chiếu bằng chùm electron.
- B. hiện tượng một chất bị nóng lên khi chiếu ánh sáng vào.
- C. hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu ánh sáng vào.
- D. sự truyền sóng ánh sáng bằng sợi cáp quang.

Câu 19. Chọn câu đúng . Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào lá kẽm tích điện âm thì

- A. điện tích âm của lá kẽm mất đi.
- B. tấm kẽm sẽ trung hoà về điện.
- C. điện tích của tấm kẽm không thay đổi.
- D. tấm kẽm tích điện dương.

Câu 20. Linh kiện nào dưới đây hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong ?

- A. Tế bào quang điện.
- B. Quang điện trở.
- C. Đèn LED.
- D. Nhiệt điện trở.

Câu 21. Chọn câu trả lời không đúng. Các hiện tượng liên quan đến tính chất lượng tử của ánh sáng là

- A. hiện tượng quang điện.
- B. sự phát quang của các chất.
- C. hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- D. tính đâm xuyên.

Câu 22. Chọn câu đúng. Công thoát của electron của kim loại là

- A. năng lượng tối thiểu để ion hoá nguyên tử kim loại.
- B. năng lượng tối thiểu để bứt nguyên tử ra khỏi kim loại.
- C. năng lượng cần thiết để bứt electron tầng K nguyên tử kim loại.
- D. năng lượng của phôtôn cung cấp cho nguyên tử kim loại.

Câu 23. Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử năng lượng

- A. không thay đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách nguồn sáng xa hay gần.

B. thay đổi, phụ thuộc khoảng cách nguồn sáng xa hay gần.
 C. thay đổi tùy theo ánh sáng truyền trong môi trường nào.

D. không thay đổi khi ánh sáng truyền trong chân không.

Câu 24. Theo định nghĩa, hiện tượng quang điện trong là

A. hiện tượng quang điện xảy ra ở bên trong một khối kim loại.

B. hiện tượng quang điện xảy ra ở bên trong một khối điện môi.

C. nguyên nhân sinh ra hiện tượng quang dẫn.

D. sự giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành electron dẫn nhờ tác dụng của một bức xạ điện từ.

Câu 25. Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu lam thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng nào dưới đây ?

A. ánh sáng đỏ. B. ánh sáng lục. C. ánh sáng lam. D. ánh sáng chàm.

Hãy chọn câu đúng. Trong hiện tượng quang – phát quang, sự hấp thụ hoàn toàn một photon sẽ đưa đến

A. sự giải phóng một electron tự do.

B. sự giải phóng một electron liên kết.

C. sự giải phóng một cặp electron và lỗ trống. D. sự phát ra một photon khác.

Câu 26. Hãy chọn câu đúng khi xét sự phát quang của một chất lỏng và một chất rắn.

A. Cả hai trường hợp phát quang đều là huỳnh quang.

B. Cả hai trường hợp phát quang đều là lân quang.

C. Sự phát quang của chất lỏng là huỳnh quang, của chất rắn là lân quang.

D. Sự phát quang của chất lỏng là lân quang, của chất rắn là huỳnh quang.

Câu 27. Trong trường hợp nào dưới đây có sự quang – phát quang?

A. Ta nhìn thấy màu xanh của một biển quang cáo lúc ban ngày.

B. Ta nhìn thấy ánh sáng lục phát ra từ đầu các cọc tiêu trên đường núi khi có ánh sáng đèn ô tô chiếu vào.

C. Ta nhìn thấy ánh sáng của một ngọn đèn đường.

D. Ta nhìn thấy ánh sáng đỏ của một tấm kính đỏ.

Câu 28. Sự phát xạ cảm ứng là gì ?

A. Đó là sự phát ra photon bởi một nguyên tử.

B. Đó là sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích dưới tác dụng của một điện từ trường có cùng tần số.

C. Đó là sự phát xạ đồng thời của hai nguyên tử có tương tác lẫn nhau.

D. Đó là sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích, nếu hấp thụ thêm một photon có cùng tần số.

Câu 29. Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

A. Khí.

B. Lỏng.

C. Rắn.

D. Bán dẫn.

Câu 30. Sự phát quang của vật nào dưới đây là sự quang - phát quang ?

A. Tia lửa điện.

B. Hồ quang.

C. Bóng đèn ống.

D. Bóng đèn pin.

Câu 31. Một chất có khả năng phát quang ánh sáng màu đỏ và ánh sáng màu lục. Nếu dùng tia tử ngoại để kích thích sự phát quang của chất đó thì ánh sáng phát quang có thể có màu nào ?

A. Màu đỏ.

B. Màu vàng.

C. Màu lục.

D. Màu lam.

Câu 32. Trường hợp nào sau đây không đúng với sự phát quang ?

A. Sự phát sáng của bóng đèn dây tóc khi có dòng điện chạy qua.

B. Sự phát sáng của photpho bị ôxi hoá trong không khí.

C. Sự phát quang một số chất hơi khi được chiếu sáng bằng tia tử ngoại.

D. Sự phát sáng của đom đóm.

Câu 33. Một trong những đặc điểm của sự lân quang là

- A. ánh sáng lân quang chỉ là ánh sáng màu xanh.
- B. nó chỉ xảy ra đối với chất lỏng và chất khí.
- C. có thời gian phát quang ngắn hơn nhiều so với sự huỳnh quang.
- D. thời gian phát quang kéo dài từ 10^{-8} s trở lên.

Câu 34. Thông tin nào sau đây là đúng khi nói về sự huỳnh quang ?

- A. Sự huỳnh quang là sự phát quang ngắn, dưới 10^{-8} s.
- B. Trong sự huỳnh quang, ánh sáng phát quang còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích.
- C. Sự phát quang thường chỉ xảy ra với chất rắn.
- D. Để có sự huỳnh quang thì không nhất thiết phải có ánh sáng kích thích.

Câu 35. Trong sự phát quang, gọi λ_1 và λ_2 là bước sóng của ánh sáng kích thích và của ánh sáng phát quang. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. $\lambda_1 > \lambda_2$.
- B. $\lambda_1 < \lambda_2$.
- C. $\lambda_1 = \lambda_2$.
- D. $\lambda_1 \leq \lambda_2$.

Câu 36. Sự phát sáng của nguồn sáng nào dưới đây là sự phát quang?

- A. Bóng đèn xe máy.
- B. Hòn than hồng.
- C. Đèn LED.
- D. Ngôi sao băng.

Câu 37. Một chất phát quang có khả năng phát ra ánh sáng màu vàng lục khi được kích thích phát sáng. Hỏi khi chiếu vào chất đó ánh sáng đơn sắc nào dưới đây thì chất đó sẽ phát quang ?

- A. Lục.
- B. Vàng.
- C. Da cam.
- D. Đỏ.

Câu 38. (CĐ2009) Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ϵ_D , ϵ_L và ϵ_T thì

- A. $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$.
- B. $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$.
- C. $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$.
- D. $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$.

Câu 39. (CĐ2009) Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra không thể là

- A. ánh sáng tím.
- B. ánh sáng vàng.
- C. ánh sáng đỏ.
- D. ánh sáng lục.

Câu 40. (CĐ2010) Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- B. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
- C. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s.
- D. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

Câu 41. (CĐ2011) Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích có năng lượng ϵ để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó

- A. giải phóng một electron tự do có năng lượng nhỏ hơn ϵ do có mất mát năng lượng.
- B. phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn ϵ do có bổ sung năng lượng.
- C. giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn ϵ do có bổ sung năng lượng.
- D. phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ hơn ϵ do mất mát năng lượng.

Câu 42. (CĐ2011) Khi nói về quang điện, phát biểu nào sau đây sai?

A. Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài vì nó nhận năng lượng ánh sáng từ bên ngoài.

B. Điện trở của quang điện trở giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

C. Chất quang dẫn là chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành chất dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.

D. Công thoát electron của kim loại thường lớn hơn năng lượng cần thiết để giải phóng electron liên kết trong chất bán dẫn.

Câu 43. (ĐH2013) Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây đúng?

- A. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.
- B. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

- C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau.
 D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

Câu 44. (ĐH2007) Phát biểu nào là sai?

- A. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
 B. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.
 C. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.
 D. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

Câu 45. (ĐH2010) Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. phản xạ ánh sáng. B. quang - phát quang. C. hóa - phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

Câu 46. Công suất của nguồn sáng là $P = 2,5W$. Biết nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng $0,3\mu m$. Số hạt photon tới catốt trong một đơn vị thời gian bằng

- A. 38.10^{17} . B. 46.10^{17} . C. 58.10^{17} . D. 68.10^{17} .

Câu 47. Kim loại làm catốt một tế bào quang điện có công thoát electron là $A = 2,2eV$. Chiếu vào tế bào quang điện bức xạ $\lambda = 0,44\mu m$. Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron có giá trị bằng

- A. $0,468.10^{-7}m/s$. B. $0,468.10^5m/s$. C. $0,468.10^6m/s$. D. $0,468.10^9m/s$.

Câu 48. Khi chiếu bức xạ có tần số $f = 2,538.10^{15}Hz$ vào kim loại dùng catốt tế bào quang điện thì các electron bắn ra đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm $U_h = 8V$. Giới hạn quang điện của kim loại ấy là

- A. $0,495\mu m$. B. $0,695\mu m$. C. $0,590\mu m$. D. $0,465\mu m$.

Câu 49. Catốt của một tế bào quang điện có công thoát electron bằng $4eV$. Chiếu đến TBQĐ ánh sáng có bước sóng $2600A^0$. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là

- A. $3105A^0$. B. $5214A^0$. C. $4969A^0$. D. $4028A^0$.

Câu 50. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,56\mu m$ vào catốt một tế bào quang điện. Biết $I_{bh} = 2mA$. Số electron quang điện thoát khỏi catốt trong mỗi phút là bao nhiêu ?

- A. $7,5.10^{17}$ hạt. B. $7,5.10^{19}$ hạt. C. $7,5.10^{13}$ hạt. D. $7,5.10^{15}$ hạt.

ĐÁP ÁN

1B	2C	3A	4D	5A	6C	7D	8D	9B	10A	11D	12B	13B	14C	15A
16A	17C	18C	19C	20B	21A	22A	23D	24D	25D	26C	27B	28D	29D	30C
31B	32A	33D	34A	35B	36C	37A	38A	39A	40B	41D	42A	43C	44B	45B
46A	47C	48A	49A	50A										

Với nội dung chuyên đề chia sẻ ở trên, hi vọng sẽ giúp các em hệ thống kiến thức và ôn tập phần kiến thức về “Hiện tượng quang điện. Thuyết lượng tử ánh sáng – Hiện tượng quang dẫn – Hiện tượng phát quang” một cách dễ dàng.

Chúc các em ôn tập tốt và đạt kết quả cao nhất trong kì thi sắp tới.

Mỹ Hào, ngày 16 tháng 04 năm 2023

Người viết

Ngô Thị Thùy Linh