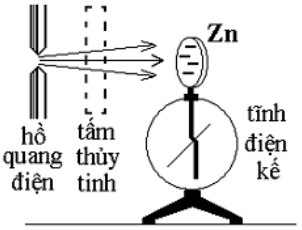
CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG
CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – HIỆN TƯỢNG QUANG DẪN. – HIỆN TƯỢNG PHÁT QUANG

A. LÝ THUYẾT

I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN(NGOÀI)



1. Khái niệm: **Hiện tượng 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.($\lambda \le \lambda_0$)

***3. Thuyết lượng tử*:**

Dùng lý thuyết sóng ánh sáng không thể giải thích được các định luật quang điện. Để giải quyết bế tắc này Anhxtanh đưa ra lý thuyết lượng tử gọi là thuyết lượng tử Anhxtanh

Nội dung:

- Chùm ánh sáng là một chùm hạt, mỗi hạt gọi là phôtôn (lượng tử năng lượng). *Năng lượng một lượng tử ánh sáng (hạt phôtôn)* $\varepsilon = hf = \dfrac{hc}{\lambda}$

Trong đó: h = 6,625.10^{-34} J.s là hằng số Plăng; c = 3.10^8m/s là vận tốc ánh sáng trong chân không; f là tần số, λ là bước sóng của ánh sáng (còn gọi là bức xạ)trong chân không.

- Các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng. Trong chân không, tốc độ này là 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.
- Nguyên tử, phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ phôtôn.

❖ ***Chú ý:***

+ Chùm sáng dù rất yếu cũng chứa rất nhiều phôtôn.
+ Các phôton 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 phôton bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng cho một êlectron. Năng lượng ε này dùng để:

- Cung cấp cho êlectron một công thoát A để nó thắng được lực liên kết với mạng tinh thể và thóat ra khỏi bề mặt kim loại.
- Cung cấp cho e một động năng ban đầu. Đối với các êlectron 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.

Ta có:

$$\varepsilon = hf = A + W_{d0max}$$

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

***Giải thích định luật 1*:**

Từ công thức Anhxtanh suy ra

$$\varepsilon \ge A \text{ hay } \frac{hc}{\lambda} \ge A \Leftrightarrow \lambda \le \frac{hc}{A} \text{ hay } \lambda \le \lambda_0$$

• 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. Lưỡng tính sóng 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, phôtôn 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, phôtôn 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. 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.

2. Hiện tượng quang dẫn: Hiện tượng giảm mạnh điện trở suất của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng gọi là hiện tượng quang dẫn (Khi không chiếu sáng vào chất bán dẫn thì bán dẫn không dẫn điện; chiếu sáng vào chất bán dẫn thì nó trở nên dẫn điện).

Chú ý: Năng lượng cần 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 ôxit, sêlen, 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
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 thể chuyển động tự do trong lòng khối 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	-Hầu hết các bán dẫn có λ_0 nằm trong v hồng ngoại.
Ứng dụng		-Quang điện trở: Là linh kiện mà khi ch ánh sáng điện trở giảm đột ngột từ nghìn Ôm xuống còn vài Ôm. -Pin quang điện: Là nguồn điện chuyển quang năng thành điện năng.

III. HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG

I. 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 Hiện tượng này gọi là sự phát quang (nhiệt phát quang, hóa phát quang như con đom đóm, điện phát quang như đèn led, electron phát quang như đèn hình tivi…)

2. Quang phát quang : Hiện tượng một chất hấp thụ bức xạ điện từ và phát ra bức xạ điện từ có bước sóng nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy gọi là hiện tượng quang phát quang.

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

Thời gian phát quang là thời gian từ lúc tắt ánh sáng kích thích đến lúc chất đó ngừng phát quang.

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	có bước sóng dài hơn as kích thích	có bước sóng dài hơn as kích thích Biển báo giao thông, đèn ống

3. Định luật Xtốc 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}:

$$\varepsilon_{pq} < \varepsilon_{kt} \Leftrightarrow h.f_{hq} < h.f_{kt} \Leftrightarrow \lambda_{hq} > \lambda_{kt}$$

4. Ứng dụng của hiện tượng phát quang

Sử dụng trong các đèn ống để thắp 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. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1: Một ánh sáng đơn sắc lan truyền trong chân không với bước sóng λ. Biết hằng số Plank là h, tốc độ ánh sáng trong chân không là c. Lượng tử năng lượng của ánh sáng này được xác định bởi

A. $\varepsilon = \frac{c\lambda}{h}$. **B.** $\varepsilon = \frac{\lambda}{hc}$. **C.** $\varepsilon = \frac{h\lambda}{c}$. **D.** $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$.

Câu 2: 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.** $\frac{c}{\lambda.f}$ **C.** $\frac{hf}{c}$ **D.** $\frac{\lambda f}{c}$.

Câu 3: Trong chân không, một phôtôn có lượng tử năng lượng là $\varepsilon = 1,5.10^{-19} J$. Lượng tử năng lượng của phôtôn đó khi truyền trong chất lỏng có chiết suất n=1,5 là

A. $10^{-19} J$ **B.** $2,25.10^{-19} J$ **C.** $1,25.10^{-19} J$ **D.** $1,5.10^{-19} J$.

Câu 4: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự lượng tử năng lượng tăng dần là

A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn – ghen.

B. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn – ghen.

C. tia Rơn – ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

D. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn – ghen, tia tử ngoại.

Câu 5: 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 đỏ 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 6: 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 êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

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

Câu 7: 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 8: 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 9: Electron bật ra khỏi kim loại khi có ánh sáng chiếu vào là vì
A. ánh sáng đó có bước sóng 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 phôtôn lớn hơn công thoát của electron khỏi kim loại đó.
D. năng lượng phôtôn ánh sáng đó lớn hơn năng lượng của electron.
Câu 10: Thí nghiệm Herts 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 11: Chọn phát biểu **sai**.
A. Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại kiềm.
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 12: Hãy chọn phát biểu **đúng**. Chiếu ánh sáng vàng vào mặt một tấm vật liệu thì thấy có êlectron 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 13: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?
A. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.
B. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi nó bị nung nóng.
C. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.
D. Hiện tượng quang điện là hiện êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.
Câu 14: (TN2014) Theo quan điểm của thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là **sai**?
A. Các phôtôn của cùng một ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.
B. Khi ánh sáng truyền đi xa, năng lượng của phôtôn giảm dần.
C. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.
Câu 15: Chọn phát biểu **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 phôton không phụ thuộc vào bước sóng.
Câu 16: (CĐ2009) Dùng thuyết lượng tử ánh sang 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.
Câu 17: Chọn phát biểu **đúng**. Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào tấm 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 18: Chọn phát biểu **đúng**.
A. Hiện tượng quang điện chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt.
B. Hiện quang điện chứng minh ánh sáng chỉ có tính chất sóng.
C. Khi bước sóng của ánh sáng trong chân không càng dài thì năng lượng photon ứng với chúng có năng lượng càng lớn.
D. Khi tần số của ánh sáng trong chân không nhỏ thì năng lượng photon ứng với chúng có năng lượng càng lớn.

Câu 19: 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 20: 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 21: 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 22: 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 23: Chọn phát biểu **sai**. 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 24: 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 25: 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 tuỳ theo ánh sáng truyền trong môi trường nào.
D. thay đổi khi ánh sáng truyền từ chân không vào nước.
Câu 26: 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 phát quang.
D. sự giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành electron dẫn nhờ tác dụng của một bức xạ điện từ.
Câu 27: 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.
Câu 28: Trong hiện tượng quang – phát quang, sự hấp thụ hoàn toàn một phôtôn 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 phôtôn khác.
Câu 29: Hãy chọn phát biểu **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 30: 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 31: Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?
A. Khí **B.** Lỏng **C.** Rắn **D.** Bán dẫn.

Câu 32: 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 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.** $\lambda_1 \le \lambda_2$.

Câu 36: 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 37: (CĐ2009) Gọi năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là $\varepsilon_Đ$, ε_L và ε_T thì
A. $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_Đ$ **B.** $\varepsilon_T > \varepsilon_Đ > \varepsilon_L$ **C.** $\varepsilon_Đ > \varepsilon_L > \varepsilon_T$ **D.** $\varepsilon_L > \varepsilon_T > \varepsilon_Đ$.

Câu 38: (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 39: (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 phôtôn.
B. Năng lượng của các phôtôn ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
C. Trong chân không, các phôtôn 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 phôtôn.

Câu 40: (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 41: (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 42: (ĐH2013) Khi nói về phôtôn, phát biểu nào dưới đây đúng?
A. Năng lượng của phôtôn càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với phôtôn đó càng lớn.
B. Phôtôn có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.
C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f xác định, các phôtôn đều mang năng lượng như nhau.
D. Năng lượng của phôtôn ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ.

Câu 43: (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 44: (ĐH2010) Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin 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 45: Chọn phát biểu **sai** khi nói về pin quang điện

A. Hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.
B. Suất điện động trong khoảng từ *0,5*V đến *0,8*V.
C. Hiệu suất của pin không cao (khoảng 10%).
D. Được sử dụng cho xe đạp chạy bằng điện.

Câu 46: Chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp là chất

A. kim loại **B.** huỳnh quang **C.** lân quang **D.** quang dẫn.

Câu 47: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng quang – phát quang?

A. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng lớn hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.
B. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng mà chất phát quang hấp thụ.
C. Sự huỳnh quang và lân quang thuộc hiện tượng quang – phát quang.
D. Khi được chiếu sáng bằng tia tử ngoại, chất lỏng fluorexêin (chất diệp lục) phát ra ánh sáng huỳnh quang màu lục.

Câu 48: Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về phôtôn ánh sáng?

A. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
B. Năng lượng của phôtôn ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ.
C. Mỗi phôtôn có một năng lượng xác định.
D. Năng lượng của các phôtôn của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

Câu 49: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. công lớn nhất dùng để bức electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.
B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
C. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
D. công nhỏ nhất dùng để bức electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 50: Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu vàng thì ánh sáng huỳnh quang có thể là

A. ánh sáng đỏ **B.** ánh sáng tím **C.** ánh sáng lục **D.** ánh sáng lam.

Câu 51: Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng **B.** Hiện tượng quang phát quang.
C. Hiện tượng quang điện trong **D.** Hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 52: Ở trên các đoạn đường cao tốc, các bóng đèn được gắn với một thiết bị là quang điện trở. Cứ khi trời tối thì các bóng đèn phát sáng. Đó là ứng dụng của hiện tượng:

A. quang − phát quang **B.** quang điện ngoài **C.** quang điện trong **D.** nhiệt điện.

Câu 53: Thiết bị nào không ứng dụng hiện tượng tính chất hạt của ánh sáng?

A. Công tắc tự động của đèn đường **B.** Pin máy tính bỏ túi.
C. Đèn huỳnh quang **D.** Quang phổ kế.

Câu 54: Chỉ ra phát biểu **sai**.

A. Quang trở và pin quang điện đều hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện ngoài.
B. Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang dẫn.
C. Quang trở là một điện trở có độ dẫn điện tăng khi có chùm ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.
D. Pin quang điện là dụng cụ biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

Câu 55: Ánh sáng có bản chất lưỡng tính sóng hạt. Tính hạt hiện rõ hơn ở

A. sóng điện từ có bước sóng càng dài **B.** sóng điện từ có tần số càng lớn.
C. hiện tượng giao thoa ánh sáng **D.** hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

Câu 56: Một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác. Nếu thời gian phát sáng kéo dài hơn $10^{-8}s$ là

A. sự phát lân quang xảy ra trong chất khí **B.** sự phát sự lân quang xảy ra trong chất rắn.
C. sự phát huỳnh quang xảy ra trong chất rắn **D.** sự phát huỳnh quang xảy ra trong chất khí.

Câu 57: Sự phát sáng của nguồn sáng nào dưới đây là hiện tượng quang phát quang?

A. Mặt Trăng **B.** Hòn than hồng.

C. Biển báo hiệu giao thông khi bị chiếu sáng **D.** Bóng đèn dây tóc đang hoạt động.

Câu 58: Cho giới hạn quang điện của một số kim loại Ag 0,26 μm; Cu 0,30 μm; Zn 0,35 μm; Na 0,5 μm. Nếu chiếu bức xạ có bước sóng 0,4 μm vào thì kim loại nào xảy ra hiện tượng quang điện

A. Ag **B.** Cu, Zn, Ag **C.** Na **D.** Cu và Zn.

Câu 59: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6.10^{14} Hz$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này ***không thể*** phát quang?

A. 0,55 μm **B.** 0,45 μm **C.** 0,38 μm **D.** 0,40 μm.

Câu 60: Phôtôn của một bức xạ có năng lượng $6,625.10^{-19} J$. Bức xạ này thuộc miền

A. sóng vô tuyến **B.** hồng ngoại **C.** tử ngoại **D.** ánh sáng nhìn thấy.

Câu 61: Khi nói về ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Ánh sáng huỳnh quang có bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

B. Tia laze có tính đơn sắc cao, tính định hướng cao và cường độ lớn.

C. Trong chân không, phôtôn bay với tốc độ 3.10^8 m/s dọc theo tia sáng.

D. Hiện tượng quang điện trong được ứng dụng trong quang điện trở và pin quang điện.

Câu 62: Phát biểu nào sau đây là **sai** về hiện tượng phát quang?

A. ánh sáng phát quang có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích.

B. mỗi chất phát quang có một quang phổ đặc trưng.

C. phát quang là sự phát sáng của một số chất khi bị kích thích bởi ánh sáng có bước sóng ngắn.

D. sau khi ngừng kích thích sự phát quang cũng sẽ ngừng.

Câu 63: Hiện tượng quang điện ngoài khác hiện tượng quang điện trong ở chỗ:

A. xảy ra trên khối chất chất bán dẫn mà không xảy ra trên khối chất kim loại.

B. chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện λ_0.

C. có giới hạn quang điện λ_0 phụ thuộc vào bản chất của từng khối chất.

D. có êlectrôn bắn ra khỏi khối chất được chiếu ánh sáng thích hợp vào khối chất.

Câu 64: Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài đối với kim loại nào dưới đây?

A. Đồng (Cu) **B.** Bạc (Ag) **C.** Natri (Na) **D.** Kẽm (Zn).

Câu 65: Một chất quang dẫn có giới hạn quang điện là 1,88 μm. Lấy $c = 3.10^8 m/s$. Hiện tượng quang điện trong xảy ra khi chiếu vào chất này ánh sáng có tần số nhỏ nhất là

A. $1,452.10^{14} Hz$ **B.** $1,596.10^{14} Hz$ **C.** $1,875.10^{14} Hz$ **D.** $1,956.10^{14} Hz$.

Câu 66: Các phôtôn trong một chùm sáng đơn sắc có năng lượng

A. bằng nhau và bước sóng bằng nhau **B.** khác nhau và bước sóng bằng nhau.

C. bằng nhau và tần số khác nhau **D.** bằng nhau và tần số bằng nhau.

Câu 67: Kim loại Kali có giới hạn quang điện là 0,55 μm. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra khi chiếu vào kim loại đó bức xạ nằm trong vùng

A. tử ngoại **B.** ánh sáng tím **C.** hồng ngoại **D.** ánh sáng màu lam.

Câu 68: Một kim loại có giới hạn quang điện là $0,3\mu m$. Lấy $h = 6,625.10^{-34} J.s; c = 3.10^8 m/s$. Năng lượng cần thiết để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại là

A. $4,64eV$ **B.** $4,14eV$ **C.** $4,41eV$ **D.** $6,625eV$.

Câu 69: Công thoát electrôn của một kim loại là 2,36eV. Cho h = 6,625.10 $^{-34}$Js; c = 3.10^8m/s. 1eV = 1,6.10 $^{-19}$J. Giới hạn quang điện của kim loại trên là:

A. 0,53 μm **B.** $8,42.10^{-26}$m **C.** 2,93 μm **D.** 1,24 μm.

Câu 70: Trong hiện tượng quang dẫn của một chất bán dẫn. Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron tự do là E thì bước sóng dài nhất của ánh sáng kích thích gây ra được hiện tượng quang dẫn ở chất bán dẫn đó được xác định từ công thức

A. $\frac{hc}{E}$ **B.** $\frac{hE}{c}$ **C.** $\frac{c}{hE}$ **D.** $\frac{E}{hc}$.

Câu 71: Một ánh sáng đơn sắc có năng lượng của một photon là ε = 3,3125.10^{-19} J. Bước sóng của ánh sáng này trong chân không là

A. 0,6 μm **B.** 0,7 μm **C.** 650nm **D.** 0,6m.

Câu 72: Hiện tượng phát sáng nào sau đây **không** phải là hiện tượng quang - phát quang?
A. Đầu cọc chỉ giới hạn đường được sơn màu đỏ hoặc vàng **B.** Đèn ống thông dụng.
C. Viên dạ minh châu (ngọc phát sáng trong bóng tối) **D.** Con đom đóm.

Câu 73: Năng lượng để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn trong chất bán dẫn Ge là 0,66 eV. Cho $h = 6,625.10^{-34} J.s, c = 3.10^8 m/s$. Giới hạn quang dẫn (hay giới hạn quang điện trong) của Ge thuộc vùng ánh sáng
A. lam **B.** tử ngoại **C.** đỏ **D.** hồng ngoại.

Câu 74: Giới hạn quang điện của Canxi, Natri, Kali, Xesi lần lượt là 0,43μm; 0,50 μm; 0,55 μm; 0,66 μm. Biết $h = 6,625.10^{-34} J.s, c = 3.10^8 m/s$. Nếu sử dụng ánh sáng đơn sắc màu lục có lượng tử năng lượng là $3,82.10^{-19} J.s$ thì sẽ gây ra được hiện tượng quang điện đối với kim loại bao nhiêu kim loại?
A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4.

Câu 75: Khi đi xe ôtô vào ban đêm, dưới ánh đèn xe ta thấy rõ các công nhân dọn vệ sinh bên đường là nhờ họ khoác trên người một loại áo đặc biệt. Loại áo này ứng dụng hiện tượng vật lý nào sau đây?
A. Quang điện trong **B.** Quang điện ngoài **C.** Quang phát quang **D.** Phát xạ cảm ứng.

Câu 76: Ở trên các đoạn đường cao tốc, các bóng đèn được gắn với một thiết bị là quang điện trở. Cứ khi trời tối thì các bóng đèn phát sáng. Đó là ứng dụng của hiện tượng:
A. quang − phát quang **B.** quang điện ngoài **C.** quang điện trong **D.** nhiệt điện.

Câu 77: Một học sinh làm thí nghiệm như sau: chiếu một chùm ánh sáng kích thích AS vào một quang điện trở R như hình vẽ, thì thấy chỉ số của ampe kế tăng lên so với trước khi chiếu AS. Biết ampe kế và volt kế là lí tưởng. Chỉ số của ampe kế và Volt kế sẽ thay đổi thế nào nếu ta tắt chùm sáng AS
A. Chỉ số V giảm còn chỉ số của A tăng **B.** Chỉ số V tăng còn chỉ số A giảm.
C. Chỉ số A và V đều tăng **D.** Chỉ số A và V đều giảm.

Câu 78: Tại các nơi công cộng như sân bay, nhà ga, cửa hàng, bệnh viện,. thì việc tự động đóng mở cửa, bật tắt đèn, vòi nước…. thực hiện bằng cách dùng
A. tia laze **B.** tia X **C.** tia tử ngoại **D.** tia hồng ngoại.

Câu 79: Trong thí nghiệm Hec-xơ (Hertz) về hiện tượng quang điện, nếu giữa đèn hồ quang và tấm kẽm tích điện âm ta đặt một tấm thủy tinh thì hiện tương quang điện không còn xảy ra nữa vì thủy tinh đã
A. hấp thụ toàn bộ ánh sáng từ đèn hồ quang.
B. phản xạ toàn bộ ánh sáng trong đèn hồ quang.
C. ngăn không cho ánh sáng đi qua.
D. hấp thụ tia tử ngoại phát ra đèn hồ quang.

Câu 80: Giới hạn quang dẫn của Si là 1,11 μm. Bức xạ nào dưới đây không gây ra hiện tượng quang dẫn khi chiếu vào Si?
A. 0,52 μm **B.** 1,88 μm **C.** 0,38 μm **D.** 0,76 μm.

BẢNG ĐÁP ÁN

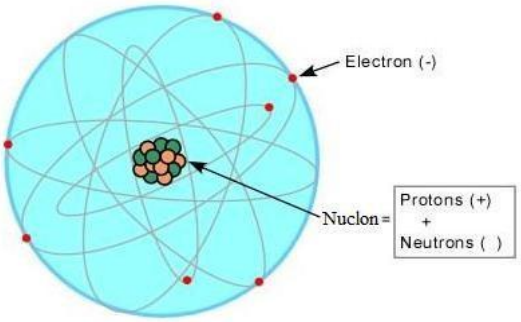
1:D	2:B	3:D	4:A	5:C	6:A	7:D	8:A	9:C	10:D
11:D	12:B	13:A	14:D	15:B	16:B	17:C	18:A	19:C	20:C
21:C	22:B	23:C	24:A	25:A	26:D	27:D	28:D	29:C	30:B
31:D	32:C	33:D	34:A	35:B	36:A	37:A	38:A	39:B	40:D
41:A	42:C	43:B	44:B	45:D	46:D	47:B	48:D	49:C	50:A
51:A	52:C	53:D	54:A	55:B	56:B	57:C	58:C	59:A	60:C
61:A	62:D	63:D	64:C	65:B	66:D	67:D	68:B	69:A	70:A
71:A	72:D	73:D	74:B	75:C	76:C	77:B	78:D	79:D	80:B

CHỦ ĐỀ 2: MẪU NGUYÊN TỬ BO- TIA LA ZE

A. LÝ THUYẾT

I. MẪU NGUYÊN TỬ BO

1. Mô hình hành tinh nguyên tử: Rutherford đề xướng mẫu hành tinh nguyên tử



a) Mẫu hành tinh nguyên tử của Rutherford:

- Hạt nhân ở tâm nguyên tử, mang điện dương.
- các electron chuyển động quanh hạt nhân theo quỹ đạo tròn hoặc elip (giống như các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời).
- Khối lượng nguyên tử hầu như tập trung ở hạt nhân
- $Q_{hạt\ nhân} = \sum Q_e$

b) Hạn chế:

- Không giải thích được tính bền vững của nguyên tử.
- Không giải thích được sự hình thành quang phổ vạch của các nguyên tố.

***c) Khắc phục*:** Bo đã bổ xung vào mẫu hành tinh nguyên tử Rutherford hai tiên đề, gọi là 2 tiên đề Bo → Mẫu nguyên tử Bo = Mẫu hành tinh nguyên tử Rutherford + 2 tiên đề Bo

2. Các tiên đề Bohr về cấu tạo nguyên tử.

***a) Tiên đề 1 về trạng thái dừng*:**

• Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ.

*• Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ **chuyển động** quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.*

Đối với nguyên tử hyđrô, bán kính các quỹ đạo dừng tăng *tỷ lệ thuận với bình phương các số nguyên liên tiếp* . Công thức tính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử hyđrô:

$$r = n^2 r_0$$

với $r_0 = 0{,}53\ \overset{0}{A} = 5.3.10^{-11}\ m$ gọi là bán kính Bo (Bán kính quỹ đạo dừng thứ nhất hay quỹ đạo K) và ***n = 1, 2 ,3…***

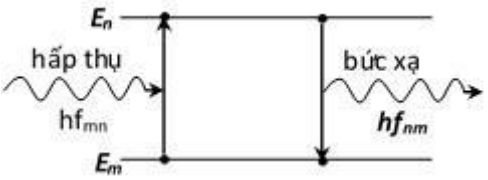
Tên quỹ đạo dừng	K	L	M	N	O	P
Lượng tử số n	1	2	3	4	5	6
Bán kính: $\mathbf{r_n = n^2 r_0}$	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Năng lượng của trạng thái dừng của Hidro: $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV)	$-\frac{13,6}{1^2}$	$-\frac{13,6}{2^2}$	$-\frac{13,6}{3^2}$	$-\frac{13,6}{4^2}$	$-\frac{13,6}{5^2}$	$-\frac{13,6}{6^2}$

Chú ý:

- Năng lượng của trạng thái dừng của Hiđro: $E_n = \frac{13,6}{n^2}$ (eV).
- Bình thường nguyên tử ở trong trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất (gần hạt nhân nhất) trạng thái cơ bản ứng với n =1. *Ở trạng thái này thì nguyên tử không bức xạ mà chỉ hấp thụ.*
- Khi hấp thụ photon nguyên tử chuyển lên các quỹ đạo dừng có năng lượng cao hơn: *trạng thái kích thích* (n>1).

b) Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử.

- Khi nguyên *phát ra* một phôton thì nó chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng cao (E_n) về trạng thái dừng có mức năng lượng thấp (E_m)thì nó phát ra một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$:



▪ Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trong trạng thái dừng có năng lượng mà hấp thụ được một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu E_n - E_m thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n .

Năng lượng phôton bị nguyên tử phát ra (hay hấp thụ) có giá trị

$$\varepsilon = hf_{nm} = \frac{hc}{\lambda_{nm}} = E_n - E_m$$

II. SƠ LƯỢC VỀ LAZE

1. Laze:

***a) Khái niệm*:** Là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng có *cường độ lớn* dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

***b) Đặc điểm*:** Tính đơn sắc cao, tính định hướng, tính kết hợp rất cao và cường độ lớn.

2. *Sự phát xạ cảm ứng*:

Nếu một nguyên tử đang ở trạng thái kích thích, sẵn sàng phát ra một phôtôn có năng lượng ε= *hf*, bắt gặp một phôtôn có năng lượng ε' đúng bằng hf, bay lướt qua nó, thì lập tức nguyên tử này cũng phát ra phôtôn ε. Phôtôn ε có cùng năng lượng và bay cùng phương với phôtôn ε'. Ngoài ra, sóng điện từ ứng với phôtôn ε hoàn toàn cùng pha và dao động trong một mặt phẳng song song với mặt phẳng dao động của sóng điện từ ứng với phôtôn ε'.

✶ Các phôtôn ε và ε' :

- có cùng năng lượng, tức là cùng tần số : *tính đơn sắc cao*
- bay cùng phương : *tính định hướng cao*
- ứng với các sóng điện từ cùng pha : *tính kết hợp cao*

3. Cấu tạo laze:

3 loại laze: Laze khí, laze rắn, laze bán dẫn.

Laze rubi: Gồm một thanh rubi hình trụ, hai mặt mài nhẵn vuông góc với trục của thanh, một mặt mạ bạc mặt kia mạ lớp mỏng (bán mạ) cho 50% cường độ sáng truyền qua. Ánh sáng đỏ của rubi phát ra là màu của laze.

4. Ứng dụng laze:

- Trong y học: Làm dao mổ, chữa 1 số bệnh ngoài da
- Trong thông tin liên lạc: Liên lạc vô tuyến (vô tuyến định vị, liên lạc vệ tinh,…) truyền tin bằng cáp quang
- Trong công nghiệp: Khoan, cắt kim loại, compôzit
- Trong trắc địa: Đo khoảng cách, ngắm đường.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1: Trong nguyên tử Hidro bán kính Bo là r_0 và lượng tử số n(với n=1,2,3……). Bán kính của electron khi chuyển động trên quỹ đạo dừng thứ n là

A. $r = nr_0$ **B.** $r = n^2 r_0$ **C.** $r = nr_0^2$ **D.** $r = n^2 r_0^2$.

Câu 2: Muốn quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô chỉ phát ra 3 vạch thì phải kích thích nguyên tử hiđrô đến mức năng lượng.

A. M **B.** N **C.** O **D.** P.

Câu 3: Một đám khí hiđrô chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái dừng mà electron chuyển động trên quỹ đạo O. Tính số vạch quang phổ tối đa mà nguyên tử có thể phát ra khi chuyển về các trạng thái có năng lượng thấp hơn.

A. 1 vạch **B.** 3 vạch **C.** 6 vạch **D.** 10 vạch.

Câu 4: Xét nguyên tử hiđrô nhận năng lượng kích thích, electron chuyển lên quỹ đạo N, khi electron trở về các quỹ đạo bên trong sẽ phát ra tối đa

A. 3 phôtôn **B.** 4 phôtôn **C.** 5 phôtôn **D.** 6 phôtôn.

Câu 5: Mẫu nguyên tử Bohr khác mẫu nguyên tử Rutherphord ở điểm nào?

A. Mô hình nguyên tử có hạt nhân.

B. Mô hình nguyên tử không có hạt nhân.

C. Biểu thức của lực hút giữa hạt nhân và êlectrôn.

D. Trạng thái có năng lượng ổn định.
Câu 6: Thông tin nào đây là *sai* khi nói về các quỹ đạo dừng?
A. Quỹ đạo có bán kính r_0 ứng với mức năng lượng thấp nhất.
B. Quỹ đạo M có bán kính $9r_0$.
C. Quỹ đạo O có bán kính $36r_0$.
D. Không có quỹ đạo nào có bán kính $8r_0$.
Câu 7: Trong nguyên tử hiđrô, ban đầu electron đang nằm ở quỹ đạo K(n = 1), nếu nó nhảy lên quỹ đạo L(n=2) thì nó đã hấp thụ một phôtôn có năng lượng là
A. $\varepsilon = E_2 - E_1$ **B.** $\varepsilon = 2E_2 - E_1$ **C.** $\varepsilon = E_2 + E_1$ **D.** $\varepsilon = 4E_2 - E_1$.
Câu 8: Bình thường, nguyên tử luôn ở trạng thái dừng sao cho năng lượng của nó có giá trị
A. cao nhất **B.** thấp nhất **C.** bằng không **D.** bất kì.
Câu 9: (ĐH2014) Chùm ánh sáng laze không được ứng dụng
A. trong truyền tin bằng cáp quang **B.** làm dao mổ trong y học.
C. làm nguồn phát siêu âm **D.** trong đầu đọc đĩa CD.
Câu 10: Đặc điểm nào không đúng với laze?
A. Có độ đơn sắc cao.
B. Là chùm sáng có độ song song rất cao.
C. Có mật độ công suất lớn.
D. Các phôtôn thành phần đều cùng tần số nhưng từng đôi một ngược pha nhau.
Câu 11: Tia laze không có đặc điểm nào dưới đây?
A. Độ đơn sắc cao **B.** Độ đính hướng cao.
C. Cường độ lớn **D.** Công suất lớn.
Câu 12: Trong nguyên tử Hiđrô, xét các mức năng lượng từ K đến P có bao nhiêu khả năng kích thích để êlêctrôn tăng bán kính quỹ đạo lên 9 lần?
A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4.
Câu 13: (ĐH2012) Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hidrô, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôton ứng với bức xạ có tần số f_1. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra phôtôn ứng với bức xạ có tần số f_2. Nếu êlectron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn ứng với bức xạ có tần số:
A. $f_3 = f_1 - f_2$ **B.** $f_3 = f_1 + f_2$ **C.** $f_3 = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ **D.** $f_3 = \dfrac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$.
Câu 14: Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Ban-me là tần số f_1. Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai-man là tần số f_2. Vạch quang phổ trong dãy Lai-man sát với vạch có tần số f_2 sẽ có tần số là
A. $f_2 - f_1$ **B.** $f_1 + f_2$ **C.** $f_1.f_2$ **D.** $\dfrac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$.
Câu 15: Mức năng lượng E_n trong nguyên tử hiđrô xác định $E_n = -\dfrac{E_0}{n^2}$ (trong đó n là số nguyên dương, E_0 là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Khi êlectron nhảy từ quỹ đạo thứ ba về quỹ đạo thứ hai thì nguyên tử hiđrô phát ra bức xạ có bước sóng λ_0. Nếu êlectron nhảy từ quỹ đạo thứ hai về quỹ đạo thứ nhất thì bước sóng của bức xạ được phát ra sẽ là được
A. $\dfrac{1}{15}\lambda_0$ **B.** $\dfrac{5}{7}\lambda_0$ **C.** λ_0 **D.** $\dfrac{5}{27}\lambda_0$.
Câu 16: Trong quang phổ nguyên tử Hidro, khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng P, O, N, M về quỹ đạo dừng L kết luận nào sau đây là đúng:
A. Chênh lệch năng lượng giữa hai mức quỹ đạo dừng P và L là nhỏ nhất.
B. Chênh lệch năng lượng giữa hai mức quỹ đạo dừng N và L là nhỏ nhất.
C. Bước sóng của photon phát ra khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng P về L là nhỏ nhất.
D. Bước sóng của photon phát ra khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về L là nhỏ nhất.
Câu 17: Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hidro chuyển từ quĩ đạo N sang quĩ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{42}, khi electron chuyển từ quĩ đạo M sang quĩ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{32}, khi electron chuyển từ quĩ đạo N sang quĩ đạo M thì nguyên tử phát ra

photon có bước sóng λ_{43}. Biểu thức xác định λ_{43} là:

A. $\lambda_{43}=\frac{\lambda_{42}\lambda_{32}}{\lambda_{42}-\lambda_{32}}$ B. $\lambda_{43}=\frac{\lambda_{42}\lambda_{32}}{\lambda_{32}-\lambda_{42}}$ **C.** $\lambda_{43}=\frac{\lambda_{32}\lambda_{42}}{\lambda_{32}-\lambda_{42}}$ **D.** $\lambda_{43}=\frac{\lambda_{32}\lambda_{42}}{\lambda_{42}+\lambda_{32}}$.

Câu 18: Xét ba mức năng lượng $E_K < E_L < E_M$ của nguyên tử Hiđro. Cho biết $E_L - E_K > E_M - E_L$. Xét ba vạch quang phổ ứng với ba sự chuyển mức như sau: Vạch λ_{LK} ứng với sự chuyển $E_L \rightarrow E_K$. Vạch λ_{ML} ứng với sự chuyển $E_M \rightarrow E_L$, Vạch λ_{MK} ứng với sự chuyển $E_M \rightarrow E_K$. Hãy chọn cách sắp xếp đúng.

A. $\lambda_{LK} < \lambda_{ML} < \lambda_{MK}$ **B.** $\lambda_{LK} > \lambda_{ML} > \lambda_{MK}$ **C.** $\lambda_{MK} < \lambda_{LK} < \lambda_{ML}$ **D.** $\lambda_{MK} > \lambda_{LK} > \lambda_{ML}$.

Câu 19: Theo tiên đề về trạng thái dừng của Bo, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Bình thường, nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là trạng thái cơ bản.

B. Ở trạng thái dừng, nguyên tử luôn bức xạ do êlectron luôn chuyển động quanh hạt nhân.

C. Ở trạng thái dừng cơ bản, nguyên tử không bức xạ.

D. Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định gọi là trạng thái dừng.

Câu 20: Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của êlectron trong nguyên tử hiđrô là r_0. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo M thì bán kính quỹ đạo giảm bớt:

A. $12r_0$ **B.** $4r_0$ **C.** $9r_0$ **D.** $16r_0$.

Câu 21: Chọn câu trả lời đúng. Nguyên tử hiđrô ở trạng thái có năng lượng E_n (n > 1) sẽ có khả năng phát ra:

A. Tối đa n vạch phổ **B.** Tối đa n – 1 vạch phổ.

C. Tối đa n(n – 1) vạch phổ **D.** Tối đa $\frac{n(n-1)}{2}$ vạch phổ.

Câu 22: Một nguyên tử có thể bức xạ một phôtôn có năng lượng hf(f là tần số, h là hằng số plăng) thì nó không thể hấp thụ một năng lượng có giá trị bằng:

A. $2hf$ **B.** $4hf$ **C.** $\frac{hf}{2}$ **D.** $3hf$.

Câu 23: Trong nguyên tử hiđrô, ban đầu electron đang nằm ở quỹ đạo K(n = 1), nếu nó nhảy lên quỹ đạo L(n=2) thì nó đã hấp thụ một phôtôn có năng lượng là

A. $\varepsilon = E_2 - E_1$ **B.** $\varepsilon = 2E_2 - E_1$ **C.** $\varepsilon = E_2 + E_1$ **D.** $\varepsilon = 4E_2 - E_1$.

Câu 24: Tỉ số giữa bán kính quỹ đạo L và M của e trong nguyên tử H_2 là:

A. 2/3 **B.** 4/9 **C.** 3/2 **D.** 9/4.

Câu 25: Theo mẫu nguyên tử Bo thì trong nguyên tử hiđro, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên các quỹ đạo là $r_n = n^2 r_o$ với $r_o = 5{,}3.10^{-11}$m là bán kính Bo; n = 1, 2, 3…là các số nguyên dương tương ứng với các mức năng lượng của các trạng thái dừng nguyên tử. Gọi v là tốc độ của electron trên quỹ đạo K, khi nhảy lên quỹ đạo M, electron có tốc độ bằng.

B. $v/\sqrt{3}$ **B.** 3v **C.** v/9 **D.** v/3.

Câu 26: (CĐ2012) Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng nguyên tử

A. có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích.

B. chỉ là trạng thái cơ bản.

C. chỉ là trạng thái kích thích.

D. là trạng thái mà các electron trong nguyên tử dừng chuyển động.

Câu 27: Phát biểu nào sau đây là **đúng** với quan điểm của Bo về mẫu nguyên tử hidro.

A. Bán kính các quỹ đạo dừng tăng tỉ lệ thuận với bình phương các số nguyên liên tiếp.

B. Nguyên tử chỉ bức xạ năng lượng khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng thấp lên trạng thái dừng có năng lượng cao.

C. Trong các trạng thái dừng, electron chỉ có khả năng hấp thụ năng lượng.

D. Trong các trạng thái dừng, electron chỉ có khả năng bức xạ năng lượng.

Câu 28: Mẫu nguyên tử Bo (Bohr) khác mẫu nguyên tử Rơ-dơ-pho (Rutherford) ở nội dung nào dưới đây?

A. Trạng thái dừng có năng lượng xác định.

B. Bản chất lực tương tác giữa electron và hạt nhân nguyên tử.

C. Mô hình nguyên tử có hạt nhân **D.** Hình dạng quỹ đạo của các electron.

Câu 29: Nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản được kích thích lên trạng thái có bán kính quỹ đạo tăng lên 9 lần. Electron chuyển mức

A. từ K lên L **B.** từ L lên O **C.** từ K lên M **D.** từ L nên N.

Câu 30: Trong nguyên tử hydro, gọi v_1, v_2 là tốc độ của electron trên quỹ đạo thứ 1 và thứ 2 biết $v_2 = 3v_1$. Hỏi electron đã chuyển từ quỹ đạo nào đến quỹ đạo nào?

A. N về L **B.** K lên M **C.** P về L **D.** M lên P.

Câu 31: Trong nguyên tử Hidro bán kính Bo là r_0. Khi electron trên quỹ đạo dừng có bán kính $16r_0$ thì nó ở quỹ đạo dừng

A. O **B.** L **C.** N **D.** M.

Câu 32: Theo mẫu nguyên tử Bo khi elecctron chuyển động trên quỹ đạo K thì nó có bán kính là r_0. Khi electron chuyển động ở trạng thái kích thích thứ 3 thì nó bán kính quỹ đạo là

A. $4r_0$ **B.** $3r_0$ **C.** $9r_0$ **D.** $16r_0$.

Câu 33: Ứng dụng nào sau đây **không** phải của tia Laze.

A. Đo khoảng cách **B.** Phẫu thuật mắt.

C. Máy tính tiền theo mã vạch **D.** Chụp X - quang.

Câu 34: Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

A. Khí **B.** Lỏng **C.** Rắn **D.** Bán dẫn.

Câu 35: Hiện nay công nghệ đèn LED đang có những bước nhảy vọt trong ứng dụng trên thị trường dân dụng và công nghiệp một cách rộng rãi như bộ phận hiển thị trong các thiết bị điện tử, đèn quảng cáo, đèn giao thông, trang trí nội thất, ngoại thất… Nguyên lý hoạt động của đèn LED dựa vào hiện tượng

A. quang phát quang **B.** đi-ốt(Diode) phát quang. **C.** catôt phát quang **D.** hóa phát quang.

BẢNG ĐÁP ÁN

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

……..



CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG
CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – HIỆN TƯỢNG QUANG DẪN. – HIỆN TƯỢNG PHÁT QUANG
A. LÝ THUYẾT
I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN(NGOÀI)
1. Khái niệm: Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).
2. Đinh luật về giới han quang điên:
3. Thuyết lượng tử:
4. Giải thích định luật về giới hạn quang điện:
Giải thích đinh luật 1:
5. Lưỡng tính sóng hạt của ánh sáng:
II. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG
3. Quang điện trở:
4. Pin quang điện:
So sánh hiên tượng quang điên ngoài và quang điên trong:
III. HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG
I. Hiện tượng quang–Phát quang.
2. Huỳnh quang và lân quang - So sánh hiên tượng huỳnh quang và lân quang:
3. Đinh luật Xtốc về sự phát quang (Đặc điểm của ánh sáng huỳnh quang)
4. Ứng dụng của hiện tượng phát quang
B. TRẮC NGHIỆM:
CHỦ ĐỀ 2: MẪU NGUYÊN TỬ BO- TIA LA ZE
A. LÝ THUYẾT

I. MẪU NGUYÊN TỬ BO
1. Mô hình hành tinh nguyên tử: Rutherford đề xướng mẫu hành tinh nguyên tử
a) Mẫu hành tinh nguyên tử của Rutherford:
2. Các tiên đề Bohr về cấu tạo nguyên tử.
b) Tiên đề về sự bức xa và hấp thu năng lương của nguyên tử.
II. SƠ LƯỢC VỀ LAZE
1. Laze:
2. Sự phát xa cảm ứng:
3. Cấu tao laze:
4. Ứng dụng laze:
B. TRẮC NGHIỆM: