

BÀI TẬP KHỐI 12 HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN – THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

A. TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH

- Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng
 - quang điện trong.
 - huỳnh quang.
 - quang – phát quang.
 - tán sắc ánh sáng.
- Phát biểu nào sau đây *sai* khi nói về photon ánh sáng?
 - Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
 - Mỗi photon có một năng lượng xác định.
 - Năng lượng của photon của ánh sáng tím lớn hơn năng lượng photon của ánh sáng đỏ.
 - Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.
- Chọn phát biểu đúng, khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng
 - Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.
 - Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.
 - Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.
 - Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.
- Dùng thuyết lượng tử ánh sáng *không* giải thích được
 - hiện tượng quang – phát quang.
 - hiện tượng giao thoa ánh sáng.
 - nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
 - hiện tượng quang điện ngoài.
- Pin quang điện là nguồn điện, trong đó
 - hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
 - quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
 - cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
 - hiệu năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- 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
 - $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$.
 - $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$.
 - $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$.
 - $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$.
- Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng màu chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra *không thể* là
 - ánh sáng màu tím.
 - ánh sáng màu vàng.
 - ánh sáng màu đỏ.
 - ánh sáng màu lục.
- Trong một thí nghiệm, hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu chùm sáng đơn sắc tới bề mặt tấm kim loại. Nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì
 - số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.
 - động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng lên.
 - giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống.
 - vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện tăng lên.
- Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là *sai*?
 - Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
 - Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
 - 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.
10. 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.
11. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là *sai*?
 A. Khi ánh sáng truyền đi, lượng tử ánh sáng không bị thay đổi và không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn sáng.
 B. Năng lượng của lượng tử của ánh sáng màu đỏ lớn hơn năng lượng của lượng tử của ánh sáng tím.
 C. 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.
 D. Mỗi chùm ánh sáng dù rất yếu cũng chứa một số lượng rất nhiều các lượng tử ánh sáng.
12. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, photon ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn nếu ánh sáng đơn sắc đó có
 A. tần số càng lớn. B. tốc độ truyền càng lớn.
 C. bước sóng càng lớn. D. chu kì càng lớn.
13. Trong nguyên tử hiđrô, với r_0 là bán kính Bo thì bán kính quỹ đạo dừng của electron không thể là
 A. $12r_0$. B. $25r_0$. C. $9r_0$. D. $16r_0$.
14. Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô, nếu electron đang ở trên quỹ đạo N ($n = 4$) thì sẽ có tối đa bao nhiêu vạch quang phổ khi electron trở về quỹ đạo K ($n = 1$)
 A. 6. B. 5. C. 4. D. 3.
15. Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào
 A. hiện tượng tán sắc ánh sáng.
 B. hiện tượng quang điện ngoài.
 C. hiện tượng quang điện trong.
 D. hiện tượng phát quang của chất rắn.
16. Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi
 A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân hêli.
 B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.
 C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.
 D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.
17. Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng của nguyên tử
 A. chỉ là trạng thái kích thích.
 B. có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích.
 C. chỉ là trạng thái cơ bản.
 D. là trạng thái mà các electron trong nguyên tử dừng chuyển động.
18. Tia laze có tính đơn sắc rất cao vì các photon do laze phát ra có
 A. độ sai lệch về tần số là rất nhỏ.
 B. độ sai lệch về năng lượng là rất lớn.
 C. độ sai lệch về bước sóng là rất lớn.
 D. độ sai lệch về tần số là rất lớn.

19. 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.
20. Khi chiếu một chùm ánh sáng thích hợp vào khối bán dẫn thì
- A. Mật độ electron trong khối bán dẫn giảm mạnh.
 - B. Nhiệt độ của khối bán dẫn giảm nhanh.
 - C. Mật độ hạt dẫn điện trong khối bán dẫn tăng nhanh.
 - D. Cấu trúc tinh thể trong khối bán dẫn thay đổi.
21. Khi nói về photon phát biểu nào dưới đây là đúng ?
- A. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ứng với photon càng lớn.
 - B. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , các photon đều mang năng lượng như nhau.
 - C. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng photon của ánh sáng đỏ.
 - D. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.
22. Ánh sáng nhìn thấy có thể gây ra hiện tượng quang điện ngoài với
- A. kim loại bạc.
 - B. kim loại kẽm.
 - C. kim loại xesi.
 - D. kim loại đồng.
23. 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. $2K + A$.

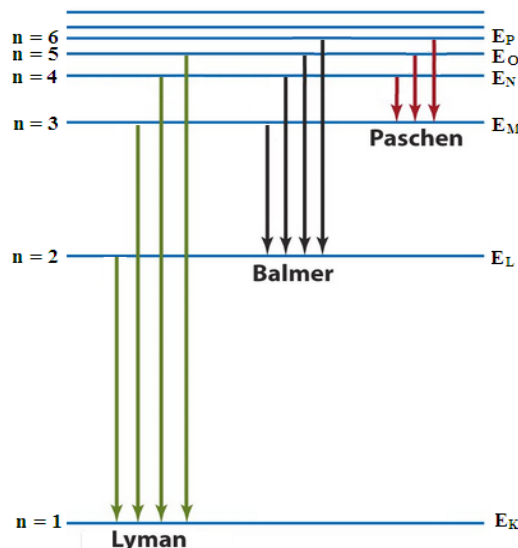
B. TRẮC NGHIỆM ĐỊNH LƯỢNG

2. Quang phổ vạch của nguyên tử hydro – Hiện tượng phát quang.

* **Kiến thức liên quan:**

Quang phổ vạch của nguyên tử hydro: $E_n - E_m = hf = \frac{hc}{\lambda}$.

Sơ đồ chuyển mức năng lượng khi tạo thành các dãy quang phổ:



Bán kính quỹ đạo dừng thứ n của electron trong nguyên tử hiđrô: $r_n = n^2 r_0$; với $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m là bán kính Bo (ở quỹ đạo K).

Năng lượng của electron trong nguyên tử hiđrô ở quỹ đạo dừng thứ n : $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$; với $n \in \mathbb{N}^*$

Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng tạo thành các electron dẫn và lỗ trống trong bán dẫn khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Hiện tượng phát quang là hiện tượng 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.

Đặc điểm của sự phát quang: ánh sáng phát quang có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích: $\lambda_{pq} > \lambda_{kt}$.

*** Trắc nghiệm:**

1 (CD 2009). Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: -13,6 eV; -1,51 eV. Cho biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s và $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ có bước sóng

A. 102,7 μm . B. 102,7 mm. C. 102,7 nm. D. 102,7 pm.

2 (CD 2009). Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{21} , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{32} và khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{31} . Biểu thức xác định λ_{31} là

A. $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32} \lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{31}}$. B. $\lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}$.

C. $\lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}$. D. $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32} \lambda_{21}}{\lambda_{21} + \lambda_{32}}$.

3 (CD 2010). Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_n = -1,5$ eV sang trạng thái dừng có năng lượng $E_m = -3,4$ eV. Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng

A. $0,654 \cdot 10^{-7}$ m. B. $0,654 \cdot 10^{-6}$ m.

C. $0,654 \cdot 10^{-5}$ m. D. $0,654 \cdot 10^{-4}$ m.

4 (CD 2011). Các nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng ứng với electron chuyển động trên quỹ đạo có bán kính gấp 9 lần so với bán kính Bo. Khi chuyển về các trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn thì các nguyên tử sẽ phát ra các bức xạ có các tần số nhất định. Có thể có nhiều nhất bao nhiêu tần số khác nhau?

A. 2. B. 4. C. 1. D. 3.

5 (CD 2011). Nguyên tử hiđrô chuyển từ một trạng thái kích thích về trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn phát ra bức xạ có bước sóng 486 nm. Độ giảm năng lượng của nguyên tử hiđrô khi phát ra bức xạ này là

A. $4,09 \cdot 10^{-15}$ J. B. $4,86 \cdot 10^{-19}$ J.

C. $4,09 \cdot 10^{-19}$ J. D. $3,08 \cdot 10^{-20}$ J.

6 (CD 2013). Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo dừng N của electron trong nguyên tử hiđrô là

A. $47,7 \cdot 10^{-11}$ m. B. $132,5 \cdot 10^{-11}$ m. C. $21,2 \cdot 10^{-11}$ m. D. $84,8 \cdot 10^{-11}$ m.

7 (ĐH 2009). Nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng -13,6 eV. Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng -3,4 eV thì nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng

A. 10,2 eV. B. -10,2 eV. C. 17 eV. D. 4,8 eV.

8 (ĐH 2009). Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng $0,1026 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng của photon này là

A. 1,21 eV. B. 11,2 eV. C. 12,1 eV. D. 121 eV.

9 (ĐH 2009). Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 3. B. 1. C. 6. D. 4.

10 (ĐH 2010). Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức $-\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ sang quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng

A. $0,4350 \mu\text{m}$. B. $0,4861 \mu\text{m}$. C. $0,6576 \mu\text{m}$. D. $0,4102 \mu\text{m}$.

11 (ĐH 2010). Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này *không thể* phát quang?

A. $0,55 \mu\text{m}$. B. $0,45 \mu\text{m}$. C. $0,38 \mu\text{m}$. D. $0,40 \mu\text{m}$.

12 (ĐH 2010). Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

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

13 (ĐH 2011). Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2} \text{ (eV)}$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 5$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa λ_1 và λ_2 là

A. $27\lambda_2 = 128\lambda_1$. B. $\lambda_2 = 5\lambda_1$.

C. $189\lambda_2 = 800\lambda_1$. D. $\lambda_2 = 4\lambda_1$.

14 (ĐH 2011). Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, electron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính $r = 2,12 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Quỹ đạo đó là quỹ đạo dừng có tên là

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

15 (ĐH 2011). Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng $0,26 \mu\text{m}$ thì phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu\text{m}$. 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. $\frac{4}{5}$. B. $\frac{1}{10}$. C. $\frac{1}{5}$. D. $\frac{2}{5}$.

16 (ĐH 2012). Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng

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

17 (ĐH 2012). Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_2 .

Nếu electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon 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. $f_3 = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$.

18 (ĐH 2013). Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được xác định bằng biểu thức $E_n = \frac{13,6}{n^2} \text{eV}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$). Nếu nguyên tử hiđrô hấp thụ một photon có

năng lượng 2,55 eV thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hiđrô có thể phát ra là

A. $9,74 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. B. $1,46 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. C. $1,22 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. D. $4,87 \cdot 10^{-8} \text{ m}$.

19 (ĐH 2013). Biết bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$. Bán kính quỹ đạo dừng M trong nguyên tử hiđrô là

A. $132,5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

B. $84,8 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

C. $21,2 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

D. $47,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI

TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH

* Đáp án: 1A. 2D. 3D. 4B. 5B. 6A. 7A. 8A. 9B. 10B. 11B. 12A. 13A. 14A. 15C. 16B. 17B. 18A. 19D.

20C. 21B. 22C. 23D.

1. Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong. Đáp án A.
2. Các ánh sáng đơn sắc khác nhau có tần số khác nhau nên năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau sẽ khác nhau. Đáp án D.
3. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên. Năng lượng của photon $\varepsilon = hf$. Đáp án D.
4. Dùng thuyết lượng tử ánh sáng giải thích được hiện tượng quang điện, không giải thích được hiện tượng giao thoa ánh sáng. Đáp án B.
5. Pin quang điện biến đổi quang năng thành điện năng. Đáp án B.
6. $\varepsilon = hf$; $f_T > f_L > f_D \Rightarrow \varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D$. Đáp án A.
7. Tần số của ánh sáng phát quang luôn nhỏ hơn tần số của ánh sáng kích thích; $f_T > f_C$. Đáp án A.
8. Số photon đến đập vào bề mặt kim loại trong một giây tỉ lệ với cường độ chùm sáng còn số electron bứt ra khỏi bề mặt kim loại trong một giây thì tỉ lệ với số photon đến đập vào bề mặt kim loại trong một giây. Đáp án A.
9. Năng lượng của các photon ánh sáng phụ thuộc vào tần số của ánh sáng. Đáp án B.
10. Chiếu một chùm bức xạ điện từ vào một vật nào đó mà làm vật đó phát sáng thì đó là hiện tượng quang – phát quang. Đáp án B.
11. $\varepsilon = hf$; $f_D < f_T \Rightarrow \varepsilon_D < \varepsilon_T$. Đáp án B.
12. $\varepsilon = hf \Rightarrow f$ càng lớn thì ε càng lớn. Đáp án A.
13. $r_n = n^2 r_0$; 12 không phải là số chính phương. Đáp án A.
14. Từ 4 chuyển trực tiếp về 3; 2 và 1 có 3 vạch; từ 3 chuyển trực tiếp về 2 và 1 có 2 vạch; từ 2 chuyển về 1 có 1 vạch
 \Rightarrow Số vạch tối đa = $3 + 2 + 1 = 6$. Đáp án A.
15. Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.
Đáp án C.

16. Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng: chiếu ánh sáng (chùm bức xạ điện từ) thích hợp vào bề mặt tấm kim loại thì làm các electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại đó. Đáp án B.

17. Trạng thái dừng gồm cả trạng thái cơ bản và các trạng thái kích thích. Đáp án B.

18. Độ sai lệch tương đối $\frac{\Delta f}{f}$ của tần số của ánh sáng laze có thể chỉ bằng 10^{-15} . Đáp án A.

19. Nguyên tử hay phân tử hấp thụ năng lượng ε của photon sẽ chuyển sang trạng thái kích thích, ở trạng thái kích thích chúng va chạm với các nguyên tử, phân tử khác nên mất bớt năng lượng, do đó khi trở về trạng thái ban đầu chúng phát ra photon có năng lượng ε' nhỏ hơn năng lượng ε của photon ban đầu. Đáp án D.

20. Chiếu ánh sáng thích hợp vào khối bán dẫn thì sẽ làm tăng các electron dẫn và lỗ trống trong khối bán dẫn đó. Đáp án C.

21. $\varepsilon = hf$. Đáp án B.

22. Chùm tia tử ngoại có thể gây hiện tượng quang điện ngoài cho các kim loại thông thường như bạc, nhôm, đồng, kẽm, còn ánh sáng nhìn thấy thì có thể gây hiện tượng quang điện ngoài cho các kim loại kiềm như natri, canxi, kali, xêsi. Đáp án C.

23. $\varepsilon = hf = A + K$; $\varepsilon' = 2hf = 2A + 2K = A + 2K + A = A + K'$

$\Rightarrow K' = 2K + A$. Đáp án D.

TRẮC NGHIỆM ĐỊNH LƯỢNG

* **Đáp án:** 1C. 2D. 3B. 4D. 5C. 6D. 7A. 8C. 9C. 10C. 11A. 12A. 13C. 14A. 15D. 16C. 17A. 18A. 19D.

* **Giải chi tiết:**

1. $E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_M - E_K} = 1,027 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Đáp án C.

2. $E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_{31}} = E_M - E_L + E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda_{32}} + \frac{hc}{\lambda_{21}}$

$\Rightarrow \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} + \lambda_{32}}$. Đáp án D.

3. $E_n - E_m = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_n - E_m} = 6,54 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Đáp án B.

4. $r_n = 9r_0 = 3^2r_0$; từ 3 về 2 và về 1 có 2 tần số khác nhau; từ 2 về 1 có thêm 1 tần số khác nữa. Đáp án D.

5. $\Delta E = E_{cao} - E_{thấp} = \frac{hc}{\lambda} = 4,09 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Đáp án C.

6. Quỹ đạo dừng N có $n = 4$: $r_N = n^2r_0 = 4^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 84,8 \cdot 10^{-11} \text{ (m)}$. Đáp án D.

7. $\varepsilon = E_{cao} - E_{thấp} = 10,2 \text{ eV}$. Đáp án A.

8. $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 19,37 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 12,1 \text{ eV}$. Đáp án C.

9. Quỹ đạo dừng N có $n = 4 \Rightarrow$ số vạch $= 3 + 2 + 1 = 6$. Đáp án C.

10. $\Delta E = E_3 - E_2 = -\frac{13,6}{9} - (-\frac{13,6}{4}) = 1,89 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ (J)} = \frac{hc}{\lambda}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = 0,6572 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. Đáp án C.

11. $\lambda = \frac{c}{f} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,5 \text{ } \mu\text{m} > 0,55 \text{ } \mu\text{m}$. Đáp án A.

12. Quỹ đạo N có $n = 4$; quỹ đạo L có $n = 2$; $\Delta r = 4^2 r_0 - 2^2 r_0 = 12 r_0$.
Đáp án A.

13. $\Delta E_{31} = -\frac{13,6}{3^2} - (-\frac{13,6}{1^2}) = \frac{8}{9} \cdot 13,6 = \frac{hc}{\lambda_1}$.

$\Delta E_{52} = -\frac{13,6}{5^2} - (-\frac{13,6}{2^2}) = \frac{21}{100} \cdot 13,6 = \frac{hc}{\lambda_2}$.

$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{8 \cdot 100}{9 \cdot 21} = \frac{800}{189} \Rightarrow 189 \lambda_2 = 800 \lambda_1$. Đáp án C.

14. $\frac{r}{r_0} = 4 = 2^2 \Rightarrow n = 2$; đó là quỹ đạo dừng L. Đáp án A.

15. $P_1 = n_1 \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow n_1 = \frac{P_1 \lambda_1}{hc}$; $n_2 = \frac{P_2 \lambda_2}{hc} = \frac{0,2 P_1 \lambda_2}{hc}$

$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{0,2 \lambda_2}{\lambda_1} = 0,4 = \frac{2}{5}$. Đáp án D.

16. Lực hướng tâm tác dụng lên electron là lực Cu-lông giữa electron và prôtôn: $\frac{ke^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_3} = \sqrt{\frac{r_3^2}{r_1^2}} = \sqrt{\frac{3^3 r_0^2}{r_0^2}} = 3$.

Đáp án C.

17. $E_P - E_K = hf_1$; $E_P - E_L = hf_2$; $E_L - E_K = hf_3$;

$E_L - E_K = E_P - E_K - E_P + E_L = E_P - E_K - (E_P - E_L) = hf_1 - hf_2$

$\Rightarrow f_3 = f_1 - f_2$. Đáp án A.

18. Từ công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$ ta tính được các mức năng lượng ứng với $n = 1, 2, 3, \dots$ tương

ứng là: $E_1 = -13,6 \text{ eV}$; $E_2 = -3,4 \text{ eV}$, $E_3 = -1,51 \text{ eV}$; $E_4 = -0,85 \text{ eV}$, $E_5 = -0,544 \text{ eV}$, ...

Ta thấy $2,55 \text{ eV} = E_4 - E_2$ nghĩa là nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng ứng với $n = 2$ chuyển lên trạng thái dừng ứng với $n = 4$.

Bước sóng ngắn nhất mà nguyên tử hiđrô có thể phát ra khi chuyển từ trạng thái dừng ứng với $n = 4$ về trạng thái dừng có mức năng lượng nhỏ nhất là: $\lambda_{\min} = \frac{hc}{E_4 - E_1} = 0,974 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

Đáp án A.

19. Quỹ đạo M có $n = 3$; $r_n = n^2 r_0 = 3^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 47,7 \cdot 10^{-11} \text{ (m)}$.

Đáp án D.