**LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG**

**I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI – THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG**

**1. Hiện tượng quang điện ngoài:**

**-** Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài

**2. Các định luật quang điện**

**a. Định luật quang điện thứ nhất (định luật về giới hạn quang điện)**

- Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hoặc bằng giới hạn quang điện λ0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện



**b. Định luật quang điện thứ hai (định luật về cường độ dòng quang điện bão hòa)**

- Đối với mỗi ánh sáng thích hợp cường độ chùm quang điện bão hòa tỉ lệ với cường độ chùm sáng kích thích

**c. Định luật quang điện thứ ba (định luật về động năng cực đại của quang electron)**

- Động năng ban đầu cực đại của chùm quang electron không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại

Công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện:



Với v0 là động năng ban đầu cực đại

 A là công thoát của kim loại 

**II: THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG**

Năm 1905, dựa vào các giả thuyết Plăng để giải thích hiện tượng quang điện. Anhxtanh đã đề ra thuyết lượng tử ánh sáng hay thuyết photon. Nội dung của thuyết như sau:

- Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon

- Mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng bằng hf

- Trong chân không, photon bay với tốc độ m/s dọc theo các tia sáng

- Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì phát ra hay hấp thụ một photon

**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 rỏ một trong hai tính chất trên. Khi tính chất sóng thể hiện rỏ 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. Chất quang dẫn:**

- 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

**2. Hiện tượng quang điện trong:**

- Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để cho 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

**3. Quang điện trở:**

- Được chế tạo dựa trên hiệu ứng quang điện trong. Đó là một tấm bán dẫn có giá trị điện trở thay đổi khi cường độ chùm ánh sáng chiếu vào nó thích hợp

**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. …

**III. HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG**

**1. Khái niệm về 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. Các hiện tượng đó gọi là sự phát quang

- Mỗi chất phát quang có một quang phổ đặc trưng cho nó

**2. Huỳnh quang và lân quang:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Huỳnh quang** | **Lân quang** |
| **Vật liệu****phát quang** | Chất khí hoặc lỏng | Chất rắn |
| **Thời gian****phát quang** | Rất ngắn, tắt rất nhanh sau khi tắt ánh sáng kích thích | Kéo dài một khoảng thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích |
| **Đặc điểm****ứng dụng** | + Ánh sáng huỳnh quang luôn có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích+ Dùng trong đèn ống | + Dùng trong biển báo giao thông |

**IV. MẪU NGUYÊN TỬ BO**

**1. Tiên đề về các 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 các quỹ đạo dừng



Với m gọi là bán kính Bo

**2. Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử:**

****

- Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng En sang trạng thái dừng có mức năng lượng thấp hơn Em thì nó phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu : 

- Ngược lại, khi nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng Em mà hấp thụ được một photon có năng lượng đúng bằng hiệu  thì nó chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng cao En

Bảng bán kính quỹ đạo, năng lượng các trạng thái dừng theo mẫu nguyên tử của Bo

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trạng thái dừng thứ n** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Tên****quỹ đạo** | K | L | M | N | O | P |
| **Bán kính****quỹ đạo** |  |  |  |  |  |  |
| **Năng lượng của electron** |  |  |  |  |  |  |

**BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Câu 1**: Giới hạn quang điện của một kim loại làm catốt của tế bào quang điện là μm. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 3.108 m/s và 6,625.10-34 J.s. Chiếu vào catốt của tế bào quang điện này bức xạ có bước sóng λ = 0,35 μm, thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là

 **A.** 1,70.10-19 J **B.** 70,00.10-19 J **C.** 0,70.10-19 J **D.** 17,00.10-19 J

**Câu 2**: Trong quang phổ vạch của hiđrô (quang phổ của hiđrô), bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của êlectrôn (êlectron) từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là 0,1217 μm , vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển M → L là 0,6563 μm . Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy Laiman ứng với sự chuyển M →K bằng

 **A.** 0,1027 μm **B.** 0,5346 μm **C.** 0,7780 μm **D.** 0,3890 μm

**Câu 3**: Công thoát êlectrôn (êlectron) ra khỏi một kim loại là A = 1,88 eV. Biết hằng số Plăng h = 6,625.10-34 J.s, vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s và 1 eV = 1,6.10-19 J . Giới hạn quang điện của kim loại đó là

 **A.** 0,33 μm. **B.** 0,22 μm **C.** 0,66. 10-19 μm **D.** 0,66 μm

**Câu 4**: Động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn (êlectron) quang điện

 **A.** không phụ thuộc bước sóng ánh sáng kích thích

 **B.** phụ thuộc cường độ ánh sáng kích thích

 **C.** không phụ thuộc bản chất kim loại làm catốt

 **D.** phụ thuộc bản chất kim loại làm catốt và bước sóng ánh sáng kích thích

**Câu 5**: Một ống Rơnghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là 6,21.10 – 11 m. Biết độ lớn điện tích êlectrôn (êlectron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 1,6.10-19C; 3.108m/s; 6,625.10-34 J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là

 **A.** 2,00 kV **B.** 2,15 kV **C.** 20,00 kV **D.** 21,15 kV

**Câu 6**: Ở một nhiệt độ nhất định, nếu một đám hơi có khả năng phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng tương ứng λ1 và λ2 (với λ < λ2 ) thì nó cũng có khả năng hấp thụ

 A. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng nhỏ hơn λ1

 B. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong khoảng từ λ1 đến λ2

 C. hai ánh sáng đơn sắc đó

 D. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng lớn hơn λ2

**Câu 7:** Cho: 1eV = 1,6.10-19 J; h = 6,625.10-34 J.s; c = 3.108 m/s. Khi êlectrôn (êlectron) trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quĩ đạo dừng có năng lượng Em = - 0,85eV sang quĩ đạo dừng có năng lượng En = - 13,60eV thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng

 **A.** 0,4340 μm **B.** 0,4860 μm **C.** 0,0974 μm **D.** 0,6563 μm

**Câu 8:** Một chùm ánh sáng đơn sắc tác dụng lên bề mặt một kim loại và làm bứt các êlectrôn (êlectron) ra khỏi kim loại này. Nếu tăng cường độ chùm sáng đó lên ba lần thì

 **A.** số lượng êlectrôn thoát ra khỏi bề mặt kim loại đó trong mỗi giây tăng ba lần

 **B.** động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện tăng ba lần

 **C.** động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện tăng chín lần

 **D.** công thoát của êlectrôn giảm ba lần.

**Câu 9:** 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 10:** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

 **A.** sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử

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

 **C.** cấu tạo của các nguyên tử, phân tử

 **D.** sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử

**Câu 11:** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích êlectrôn (êlectron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 1,6.10-19 C, 3.108 m/s và 6,625.10-34 J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là

 **A.** 0,4625.10-9 m **B.** 0,6625.10-10 m **C.** 0,5625.10-10 m. **D.** 0,6625.10-9 m

**Câu 12:** Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng λ1 = 0,26 μm và bức xạ có bước sóng λ2 = 1,2λ1 thì vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện bứt ra từ catốt lần lượt là v1 và v2 với 2v2 = 3v1/4. Giới hạn quang điện λ0 của kim loại làm catốt này là

 **A.** 1,45 μm **B.** 0,90 μm **C.** 0,42 μm **D.** 1,00 μm

**Câu 13:** Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, khi chiếu chùm sáng kích thích vào catốt thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Để triệt tiêu dòng quang điện, người ta đặt vào giữa anốt và catốt một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế hãm. Hiệu điện thế hãm này có độ lớn

 **A.** làm tăng tốc êlectrôn (êlectron) quang điện đi về anốt

 **B.** phụ thuộc vào bước sóng của chùm sáng kích thích

 **C.** không phụ thuộc vào kim loại làm catốt của tế bào quang điện

 **D.** tỉ lệ với cường độ của chùm sáng kích thích

**Câu 14:** Gọi λα và λβ lần lượt là hai bước sóng ứng với các vạch đỏ Hα và vạch lam Hβ của dãy Banme (Balmer), λ1 là bước sóng dài nhất của dãy Pasen (Paschen) trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô. Biểu thức liên hệ giữa λα , λβ , λ1 là

 **A.** λ1 = λα - λβ **B.** 1/λ1 = 1/λβ – 1/λα

 **C.** λ1 = λα + λβ **D.** 1/λ1 = 1/λβ + 1/λα

**Câu 15:** Biết hằng số Plăng h = 6,625.10-34 J.s và độ lớn của điện tích nguyên tố là 1,6.10-19 C. Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng -1,514 eV sang trạng thái dừng có năng lượng -3,407 eV thì nguyên tử phát ra bức xạ có tần số

 **A.** 2,571.1013 Hz **B.** 4,572.1014Hz

 **C.** 3,879.1014 Hz **D.** 6,542.1012 Hz

**Câu 16:** Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng λ1 = 720 nm, ánh sáng tím có bước sóng λ2 = 400 nm. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là n1 = 1,33 và . Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của phôtôn có bước sóng λ1 so với năng lượng của phôtôn có bước sóng λ2 bằng

 **A.** 5/9 **B.** 9/5 **C.** 133/134 **D.** 134/133

**Câu 17:** Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng 0,485 μm thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Plăng h = 6,625.10-34 Js, vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s, khối lượng nghỉ của êlectrôn (êlectron) là 9,1.10-31 kg và vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là 4.105 m/s. Công thoát êlectrôn của kim loại làm catốt bằng

 **A.** 6,4.10-20 J **B.** 6,4.10-21 J **C.** 3,37.10-18 J **D.** 3,37.10-19 J

**Câu 18:** Theo thuyết lượng từ ánh sáng thì năng lượng của

 **A.** một phôtôn bằng năng lượng nghỉ của một êlectrôn (êlectron)

 **B.** một phôtôn phụ thuộc vào khoảng cách từ phôtôn đó tới nguồn phát ra nó

 **C.** các phôtôn trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau

 **D.** một phôtôn tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với phôtôn đó

**Câu 19 :** Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là f1, f2 (với f1 < f2) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V1, V2. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là

 A. (V1 + V2) B. ⏐V­1 – V2⏐ C. V2 D. V1

**Câu 20:** Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô , nếu biết bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Laiman là λ1 và bước sóng của vạch kề với nó trong dãy này là λ2 thì bước sóng λαcủa vạch quang phổ Hα trong dãy Banme là

 **A.** (λ1 + λ2) **B.** **C.** (λ1 − λ2) **D.** 

**Câu 21:** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là U = 25 kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectrôn (êlectron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Plăng Js, điện tích nguyên tố bằng 1,6.10-19C. Tần số lớn nhất của tia Rơnghen do ống này có thể phát ra là

 **A.** 60,380.1018Hz **B.** 6,038.1015Hz **C.** 60,380.1015Hz **D**. 6,038.1018Hz

**Câu22:** Trong nguyên tử hiđrô , bán kính Bo là r0 = 5,3.10-11m. Bán kính quỹ đạo dừng N là

 **A.** 47,7.10-11m **B.** 21,2.10-11m **C**. 84,8.10-11m **D.** 132,5.10-11m

**Câu 23 :** Khi có hiện tượng quang điện xảy ra trong tế bào quang điện, phát biểu nào sau đâu là *sai*?

 **A.** Giữ nguyên chùm sáng kích thích, thay đổi kim loại làm catốt thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện thay đổi

 **B.** Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catốt, giảm tần số của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện giảm

 **C.** Giữ nguyên tần số của ánh sáng kích thích và kim loại làm catốt, tăng cường độ chùm sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện tăng

 **D.** Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catốt, giảm bước sóng của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện tăng

**Câu 24:** Công suất bức xạ của Mặt Trời là 3,9.1026 W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

 **A.** 3,3696.1030 J **B.** 3,3696.1029 J **C.** 3,3696.1032 J **D.** 3,3696.1031 J

**Câu 25:**Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là 0,589 μm. Lấy J.s; c=3.108 m/s và e = 1,6.10-19 C. Năng lượng của phôtôn ứng với bức xạ này có giá trị là

 **A.** 2,11 eV **C.** 4,22 eV **C.** 0,42 eV **D.** 0,21 eV

**Câu 26:** 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

**Câu 27:** Gọi năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là εĐ, εL và εT thì

 **A.** εT > εL > εĐ **B**. εT > εĐ > εL **C.** εĐ > εL > εT **D.** εL > εT > εĐ

**Câu 28:** 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 h = 6,625.10-34 J.s; c = 3.108 m/s và e = 1,6.10-19 C. Khi êlectron 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

**Câu 29:** 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 30:** Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng 662,5 nm với công suất phát sáng là 1,5.10-4 W. Lấy h = 6,625.10-34 Js; c = 3.108 m/s. Số phôtôn được nguồn phát ra trong 1 s là

 **A.** 5.1014 **B.** 6.1014 **C.** 4.1014 **D.** 3.1014

**Câu 31:**Trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô, bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Lai-man và trong dãy Ban-me lần lượt là λ1 và λ2. Bước sóng dài thứ hai thuộc dãy Lai-man có giá trị là

 **A.**  **B.**  **C.** **D.** 

**Câu 32:** 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

 **A.** số êlectron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên

 **B.** động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng lên

 **C.** giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống

 **D.** vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện tăng lên

**Câu 33:** Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là *đúng*?

 **A.** Năng lượng phôtôn càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.

 **B.** Phôtôn có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên

 **C.** Năng lượng của phôtôn càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với phôtôn đó càng nhỏ

 **D.** Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là phôtôn

**Câu 34:** Nguyên tử hiđtô 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 phôtôn có năng lượng

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

**Câu 35:** Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi êlectron 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

**Câu 36:** Công thoát êlectron của một kim loại là 7,64.10-19J. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là λ1 = 0,18 μm, λ2 = 0,21 μm và λ3 = 0,35 μm. Lấy Js, c = 3.108 m/s. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

 **A.** Hai bức xạ (λ1 và λ2)

 **B.** Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên

 **C.** Cả ba bức xạ (λ1, λ2 và λ3)

 **D.** Chỉ có bức xạ λ1

**Câu 37:** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

 **A.** hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

 **B.** quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

 **C.** cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

 **D.** nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

**Câu 38:** Đối với nguyên tử hiđrô, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng 0,1026 µm. Lấy h = 6,625.10-34J.s, e = 1,6.10-19 C và m/s. Năng lượng của phôtôn này bằng

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

**Câu 39:** Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng 0,452 µm và 0,243 µm vào catôt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catôt có giới hạn quang điện là 0,5 µm. Lấy h = 6,625. 10-34 J.s, c = 3.108 m/s và me = 9,1.10-31 kg. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện bằng

 **A.** 2,29.104 m/s **B.** 9,24.103 m/s **C.** 9,61.105 m/s **D.** 1,34.106 m/s

**Câu 40**: Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức (eV) (n = 1, 2, 3,…). Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng n = 3 sang quỹ đạo dừng n = 2 thì nguyên tử hiđrô phát ra phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng bằng

 **A**. 0,4350 μm **B**. 0,4861 μm **C**. 0,6576 μm **D**. 0,4102 μm

**Câu 41**: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số f = 6.1014 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 42**: Theo tiên đề của Bo, khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ21, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ32 và khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ31. Biểu thức xác định λ31 là

 **A**.  **B**. λ31 = λ32 - λ21

 **C**. λ31 = λ32 + λ21 **D**. 

**Câu 43**: Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của êlectron trong nguyên tử hiđrô là r0. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

 **A**. 12r0 **B**. 4r0 **C**. 9r0 **D**. 16r0

**Câu 44:** Một kim loại có công thoát êlectron là 7,2.10-19 J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng λ1 = 0,18 μm, λ2 = 0,21 μm, λ3 = 0,32 μm và λ = 0,35 μm. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

 **A**. λ1, λ2 và λ3 **B**. λ1 và λ2 **C**. λ2, λ3 và λ4 **D**. λ3 và λ4

**Câu 45:** 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 46**: 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 = 3.108 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 47**: Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số 5.1014 Hz. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10 W. Số phôtôn mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

 **A**. 3,02.1019 **B**. 0,33.1019 **C**. 3,02.1020 **D**. 3,24.1019

**Câu 48**: Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng eV sang trạng thái dừng có năng lượng eV. Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng

 **A**. 0,654.10-7m **B**. 0,654.10-6m **C**. 0,654.10-5m **D**. 0,654.10-4m

**Câu 49:** Sự phát sáng nào sau đây là hiện tượng quang – phát quang?

 **A.**Sự phát sáng của con đom đóm **B.** Sự phát sáng của đèn dây tóc

 **C.** Sự phát sáng của đèn ống thông thường  **D.** Sự phát sáng của đèn LED

**Câu 50:** Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản. Khi chiếu bức xạ có tần số f1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ, . Khi chiếu bức xạ có tần số f2 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 10 bức xạ. Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được tính theo biểu thức  ( E0 là hằng số dương, n= 1, 2, 3…). Tỉ số là

 **A.**  **B.**  **C.**  **D.** 