**TRẮC NGHIỆM ÔN TẬP**

**CHƯƠNG LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG**

**Câu 1:** Giới hạn quang điện của một kim loại làm catốt của tế bào quang điện là . Biết vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là  và . Chiếu vào catốt của tế bào quang điện này bức xạ có bước sóng , thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện là

**A.**  J.  **B.**  J.

**C.**  J.  **D.**  J.

**Câu 2:** Công thoát êlectrôn (êlectron) ra khỏi một kim loại là . Biết hằng số Plăng , vận tốc ánh sáng trong chân không  và . Giới hạn quang điện của kim loại đó là

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 3:** Một ống Rơnghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là . Biết độ lớn điện tích êlectrôn (êlectron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là ;  và . 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 4:** Cho ; ; . Khi êlectrôn (êlectron) trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng  sang quỹ đạo dừng có năng lượng  thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 5:** 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 ,  và  Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 6:** Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng  và bức xạ có bước sóng  thì vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện bứt ra từ catốt lần lượt là  và ; . Giới hạn quang điện  của kim loại làm catốt này là

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

**Câu 7:** Biết hằng số Plăng  và độ lớn của điện tích nguyên tố là . Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  sang trạng thái dừng có năng lượng  thì nguyên tử phát ra bức xạ có tần số

**A.**  Hz.  **B.**  Hz.

**C.**  Hz.  **D.**  Hz.

**Câu 8:** Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng , ánh sáng tím có bước sóng . 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  và  Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của phôtôn có bước sóng  so với năng lượng của phôtôn có bước sóng  bằng

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

**Câu 9:** Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng  thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Plăng , vận tốc ánh sáng trong chân không , khối lượng nghỉ của êlectrôn (êlectron) là  và vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là . Công thoát êlectrôn của kim loại làm catốt bằng

**A.**  J.  **B.**  J.

**C.**  J.  **D.**  J.

**Câu 10:** Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là  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 . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 11:** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là  kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectrôn (êlectron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Plăng , điện tích nguyên tố bằng . Tần số lớn nhất của tia Rơnghen do ống này có thể phát ra là

**A.** Hz.  **B.** Hz.

**C.** Hz.  **D.** Hz.

**Câu 12:** Công suất bức xạ của Mặt Trời là  W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

**A.** J.  **B.** J.

**C.** J. **D.** J.

**Câu 13:** Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là . Lấy ;  và . Năng lượng của phôtôn ứng với bức xạ này có giá trị là

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

**Câu 14:** Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là:  eV;  eV. Cho ;  và . 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.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 15:** Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng nm với công suất phát sáng là W. Lấy ; . Số phôtôn được nguồn phát ra trong 1 s là

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

**Câu 16:** 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 17:** Công thoát êlectron của một kim loại là J. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là  và . Lấy J.s, . Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

**A.** Hai bức xạ ( và )

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

**C.** Cả ba bức xạ ( và )

**D.** Chỉ có bức xạ .

**Câu 18:** 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 . Lấy J.s,  và . Năng lượng của phôtôn này bằng

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

**Câu 19:** Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  và  vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện là . Lấy J.s,  và kg. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện bằng

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 20:** Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức . Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng  sang quỹ đạo dừng  thì nguyên tử hiđrô phát ra phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng bằng

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 21:** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này không thể phát quang?

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

**Câu 22:** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kĩnh quỹ đạo K của êlectron trong nguyên tử hiđrô là . Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kĩnh quỹ đạo giảm bớt

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

**Câu 23:** Một kim loại có công thoát êlectron là J. Chiếu lần lượt vào kim loại này là các bức xạ có bước sóng



và 

Những bức xạ có thể gây hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

**A.**  và   **B.**  và .

**C.**  và   **D.**  và 

**Câu 24:** Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số 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.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 25:** Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  sang trạng thái dừng có năng lượng . Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử hiđrô phát ra xấp xỉ bằng

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 26:** Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng  thì phát ra ánh sáng có bước sóng . Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20 % công suất của chùm sáng kích thích. Hãy tính tỷ lệ số photon mà nguồn kích thích và số photon mà nguồn phát ra trong một giây.

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

**Câu 27:** Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là . Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính là . Quỹ đạo đó có tên gọi là quỹ đạo dừng

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

**Câu 28:** Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức  (với ). Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng  về quỹ đạo dừng  thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng . Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng  về quỹ đạo dừng  thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng . Mối liên hệ giữa bước sóng  và  là

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 29:** Khi chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng  vào catốt của một tế bào quang điện thì xảy ra hiện tượng quang điện và hiệu điện thế hãm lúc đó là 2 V. Nếu đặt vào giữa anốt và catốt của tế bào quang điện trên một hiệu điện thế  và chiếu vào catốt một bức xạ điện từ khác có bước sóng  thì động năng cực đại của êlectron quang điện ngay trước khi tới anốt bằng

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 30:** Các nguyên tử hidro 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 tần số khác nhau. Có thể có nhiều nhất bao nhiêu tần số?

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

**Câu 31:** Giữa anốt và catốt của một ống phát tia X có hiệu điện thế không đổi 25 kV. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra từ catốt. Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng

**A.** 31,57 pm.  **B.** 39,73 pm.

**C.** 49,69 pm.  **D.** 35,15 pm.

**Câu 32:** Một kim loại có giới hạn quang điện là  Chiếu bức xạ có bước sóng bằng  vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà eelectron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là

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

**Câu 33:** 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.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 34:** Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng  với công suất 0,8W. Laze B phát ra chùm tia bức xạ có bước sóng  với công suất 0,6 W. Tỉ số giữa số phôtôn của laze B và số phôtôn của laze A phát ra trong mỗi giây là

**A.** 1. **B.**  **C.** 2.  **D.** 

**Câu 35:** Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, chuyển động của êlectron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của êlectron trên quỹ đạo K và tốc độ của êlectron trên quỹ đạo M bằng

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

**Câu 36:** Biết công thoát êlectron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng  vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện không xảy ra với các kim loại nào sau đây?

**A.** Kali và đồng.  **B.** Canxi và bạc.

**C.** Bạc và đồng.  **D.** Kali và canxi.

**Câu 37:** 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 . Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra phôtôn ứng với bức xạ có tần số . 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.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 38:** Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  và  vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện là . Biết khối lượng của êlectron là . Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện bằng

**A.**   **B.** 

**C.**  **D.** 

**Câu 39:** Gọi  lần lượt là năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ, phôtôn ánh sáng lam và phôtôn ánh sáng tím. Ta có

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**Câu 40:** Giới hạn quang điện của một kim loại là . Công thoát của êlectron khỏi kim loại này là

**A.**   **B.** 

**C.**   **D.** 

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-A | 2-D | 3-C | 4-C | 5-B | 6-C | 7-B | 8-A | 9-C | 10-C |
| 11-D | 12-D | 13-A | 14-C | 15-A | 16-C | 17-A | 18-C | 19-C | 20-C |
| 21-A | 22-A | 23-B | 24-A | 25-B | 26-C | 27-A | 28-D | 29-B | 30-D |
| 31-C | 32-D | 33-C | 34-A | 35-C | 36-C | 37-A | 38-A | 39-B | 40-C |

**HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** **Đáp án A.**

Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là:





**Câu 2:** **Đáp án D.**

Giới hạn quang điện của kim loại đó là:



**Câu 3:** **Đáp án C.**

Hiệu điện thế giữa anot và catot của ống là:





**Câu 4:** **Đáp án C.**

Nguyên tử phát ra bức xạ có bước sóng là:





**Câu 5:** **Đáp án B.**

Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơn-ghen do ống phát ra là:



**Câu 6:** **Đáp án C.**

Theo đề: 

Ta có hệ phương trình:





**Câu 7:** **Đáp án B.**

Tần số mà nguyên tử phát ra là:



**Câu 8:** **Đáp án A.**

Ta có: 

Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng photon có bước sóng  so với năng lượng của photon có bước sóng 

**Câu 9:** **Đáp án C.**

Công thoát của electron kim loại làm catot bằng:





**Câu 10:** **Đáp án C.**

Vì  nên hiệu điện thế cực đại của .

Vậy khi chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là 

**Câu 11:** **Đáp án D.**

Tần số lớn nhất của tia Rơn-ghen do ống này có thể phát ra là:



**Câu 12:** **Đáp án D.**

Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là:



**Câu 13:** **Đáp án A.**

Năng lượng của photon ứng với bức xạ này có giá trị là: 

**Câu 14:** **Đáp án C.**

Khi electron chuyển quỹ đạo dừng *M* về quỹ đạo dừng *K,* thì nguyên tử hidro có thể phát ra bức xạ có bước sóng: 



**Câu 15:** **Đáp án A.**

Số photon được nguồn phát ra trong một giây là:



**Câu 16:** **Đáp án C.**

Một đám nguyên tử hidro 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 tất cả số vạch là: 

**Câu 17:** **Đáp án A.**

Công thoát của một kim loại là  thì bước sóng giới hạn của kim loại đó là: 

Vậy để thỏa mãn điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện có bước sóng  là thỏa mãn.

**Câu 18:** **Đáp án C.**

Năng lượng của photon này là: 

**Câu 19:** **Đáp án C.**

Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng: 





**Câu 20:** **Đáp án C.**

Nguyên tử hidro phát ra bức xạ có bước sóng bằng:





**Câu 21:** **Đáp án A.**

Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang có tần số  thì bước sóng giới hạn quang điện là: . Vậy nên khi dùng ánh sáng có bước sóng kích thích là  thì sẽ không xảy ra hiện tượng quang điện.

**Câu 22:** **Đáp án A.**

Khi electron chuyển từ quỹ đạo *N* về quỹ đạo *L* thì bán kính quỹ đạo giảm bớt  lần 

**Câu 23:** **Đáp án B.**

Kim loại có công thoát electron là: . Nên giới hạn quang điện của kim loại là: 

Vậy từ các bước sóng mà đề đã đưa ra thì chỉ có  và  là xảy ra hiện tượng quang điện.

**Câu 24:** **Đáp án A.**

Số photon mà nguồn phát ra trong một giấy xấp xỉ bằng:



**Câu 25:** **Đáp án B.**

Bước sóng của bức xạ mà nguyên tử phát ra xấp xỉ bằng: 

**Câu 26:** **Đáp án C.**

Ta có tỷ lệ: 

**Câu 27:** **Đáp án A.**

Ta có:  đây ứng với quỹ đạo là *L.*

**Câu 28:** **Đáp án D.**

Ta có: 

**Câu 29:** **Đáp án B.**

Ban đầu ta được:



.

Bây giờ đặt vào giữa anot và cato của một tế bào quang điện một hiệu điện thế  và chiếu vào catot một bức xạ điện từ khác điện từ khác có bước sóng  thì động năng cực đại của electron là:



**Câu 30:** **Đáp án D.**

Trạng thái dừng ứng với electron chuyển động trên quỹ đạo có bán kính gấp 9 lần so với bán kính  nên nguyên tử đang ở quỹ đạo *M.*

Vậy số tần số khác nhau có thể phát ra là:



**Câu 31:** **Đáp án C.**

Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng:





**Câu 32:** **Đáp án D.**

Giá trị động năng này là:



**Câu 33:** **Đáp án C.**

Độ giảm năng lượng của nguyên tử hidro khi phát ra bức xạ này là:



**Câu 34:** **Đáp án A.**

Tỉ số giữa số photon của laze *B* và số photon của laze *A* phát ra trong mỗi giây là:



**Câu 35:** **Đáp án C.**

Tỷ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo *K* và tốc dộ của electron trên quỹ đạo *M* là:



**Câu 36:** **Đáp án C.**

Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra với các kim loại bạc và đồng.

**Câu 37:** **Đáp án A.**

Ta có: 



**Câu 38:** **Đáp án A.**

Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bằng:







**Câu 39:** **Đáp án B.**

Ta có: 

**Câu 40:** **Đáp án C.**

Công thoát của electron khỏi kim loại này là:

