**BÀI TẬP QUANG ĐIỆN**

**Ví dụ 1:** Công suất của một nguồn sáng là P = 2,5 W. Biết nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc đơn sắc có bước sóng λ = 0,3 µm. Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s. Số phôtôn phát ra từ nguồn sáng trong một phút là

**A.** 2,26.1020. **B.** 5,8.1018. **C.** 3,8.1019. **D.** 3,8.1018.

***Hướng dẫn***

Số phôtôn phát ra từ nguồn sáng trong 1 giây:

Số phôtôn phát ra từ nguồn sáng trong 1 phút:  Chọn **A.**

**Ví dụ 2:** Một bức xạ hồng ngoại truyền trong môi trường có chiết suất 1,4 thì có bước sóng 3 µm và một bức xạ tử ngoại truyền trong môi trường có chiết suất 1,5 có bước sóng 0,14 µm. Tỉ số năng lượng pho ton 2 và pho ton 1 là

**A.** 24 lần. **B.** 50 lần. **C.** 20 lần. **D.** 230 lần.

***Hướng dẫn***

 Chọn **A.**

**Ví dụ 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 = 3.108m/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. 10−19µm. **D.** 0,66 µm.

***Hướng dẫn***

***Cách 1: ***Chọn **D.**

**Ví dụ 4:** Công thoát của một kim loại là 4,5 eV. Trong các bức xạ λ1 = 0,180 µm; λ2 = 0,440 µm.; λ3 = 0,280 µm; λ4 = 0,210 µm.; λ5 = 0,320 µm., những bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện nếu chiếu vào bề mặt kim loại trên? Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js, tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s và leV = 1,6.10−19 J.

**A.** λ1, λ4 và λ3. **B.** λ1và λ4,

**C.** λ2, λ5 và λ3. **D.** Không có bức xạ nào.

***Hướng dẫn***

 Chọn B

**Ví dụ 5:** Một nguồn sáng có công suất 3,58 W, phát ra ánh sáng tỏa ra đều theo mọi hướng mà mỗi phổ tôn có năng lượng 3,975.10−19 J. Một người quan sát đứng cách nguồn sáng 300 km. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng bởi khí quyển. Tính số phôtôn lọt vào mắt người quan sát trong mỗi giây. Coi bán kính con ngươi là 2 mm.

**A.** 70. **B.** 80. **C.** 90. **D.** 100

***Hướng dẫn***

 Chọn D

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chú ý:*** Nếu nguồn sáng phát ra từ O với công suất P (số phô tôn phát ra trong 1 giây là N = P/ε) phân bố đều theo mọi hướng thì số phôtôn đập vào diện tích S đặt cách O một khoảng R là  Nếu S có dạng hình tròn bán kính r hoặc đường kính d thì Do đó:  |  |

**Ví dụ 6:** Chiếu chùm photon có năng lượng 5,678.10−19 (J) vào tấm kim loại có công thoát 3,975.10−19 (J) thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là

**A.** 1,703. 10−19J. **B.**17,00. 10−19J. **C.** 0,76. 10−19J. **D.** 70,03. 10−19 J.

***Hướng dẫn***

 Chọn **A.**

**Ví dụ 7:** Chiếu chùm photon có năng lượng 9,9375.10−19 (J) vào tấm kim loại có công thoát 8,24.10−19 (J). Biết động năng cực đại của electron bằng hiệu năng lượng của phôtôn và công thoát, khối lượng của êlectron là 9,1.10−31 kg. Tốc độ cực đại electron khi vừa bứt ra khỏi bề mặt là

**A.** 0,4.106 (m/s). **B.** 0,8.106 (m/s). **C.** 0,6.106 (m/s). **D.**0,9.106 (m/s).

***Hướng dẫn***

 Chọn **C.**

**Bài 1:** Công thoát êlectrôn ra khói một kim loại A = 6,625.10−19 J, hằng số Plăng h = 6,625.10−34 J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s. Giới hạn quang điện của kim loại đó là

**A.** 0,250 μm. **B.** 0,300 μm. **C.** 0,375 μm. **D.** 0,295 μm.

**Bài 2:** Chiếu lần lượt các chùm sáng đơn sắc: chùm 1 có tần số 1015 Hz và chùm 2 có bước sóng 0,2 μm vào tấm kim loại có công thoát bằng 5,2 eV thì có hiện tượng quang điện xảy ra không?

**A.** cả hai có **B.** cả hai không **C.** chỉ 1 **D.** chỉ 2

**Bài 3:** Lần ượt chiếu vào tấm kim loại có công thoát 6,625 eV các bước sóng: λ1 = 0,1875 (μm); λ2 = 0,1925 (μm); λ3 = 0,1685 (μm). Hỏi bước sóng nào gây ra hiện tượng quang điện?

**A.** λ1; λ2; λ3 **B.** λ2; λ3 **C.** λ1; λ3 **D.** λ3

**Bài 4:** Chiếu chùm photon có năng lượng 4,96875.10−19 (J) vào điện cực phẳng có công thoát 3.10−19 (J). Biết điện tích của electron là 1,6.10−19 C. Hỏi eletron quang điện có thể rời xa bề mặt tối đa một khoảng bao nhiêu nếu bên ngoài điện cực có một điện trường cản 7,5 (V/m)?

**A.** 0,164 m. **B.** 0,414 m. **C.** 0,124 m. **D.** 0,166 m.

**Bài 5:** Hiện tượng quang điện bắt đầu xảy ra khi chiếu vào một kim loại ánh sáng có bước sóng 400 nm. Một kim loại khác có công thoát lớn gấp đôi công thoát của kim loại thứ nhất muốn xảy ra hiện tượng quang điện thì ánh sáng chiếu tới phải có bước sóng lớn nhất bằng:

**A.** 200 nm **B.** l00nm **C.** 800 nm **D.** 1600 nm

**Bài 6:** Chiếu bốn bức xạ có bước sóng theo đúng thứ tự λ1, λ2, λ3 và λ4 vào lần lượt bọn qua cầu tích điện âm bằng Cs, bằng Bạc, bằng Kẽm và bằng Natri thì điện tích cả bốn quả cầu đều thay đổi. Chọn cầu đúng.

**A.** Bước sóng nhỏ nhất trong bốn bước sóng trên là λ1.

**B.** Bước sóng lớn nhất trong bốn bước sóng trên là λ4.

**C.** Nếu dùng bức xạ có bước sóng λ2 thì chắc chắn gây ra hiện tượng quang điện cho cả bốn quả cầu nói trên.

**D.** Nếu dùng bức xạ có bước sóng λ3 thì không thể gây ra hiện tượng quang điện cho cả bốn quả cầu nói trên.

**Bài 7:** Một nguồn bức xạ có công suất phát sáng 1 W phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,7 µm. Cho hằng số Plăng và tốc độ ánh sáng trong chân không lần lượt là h = 6,625.10−34 Js, c = 3.108m/s. số phôtôn của nó phát ra trong 1 giây là:

**A.** 3,52.1019. **B.** 3,52.1020. **C.** 3,52.1018 **D.** 3,52.1016.

**Bài 8:** Một ngọn đèn phát ánh sáng đơn sắc có công suất P = 1,25 W, trong 10 s phát ra được 3,075.1019 phôtôn. Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s. Bức xạ này có bước sóng là

**A.** 0,52 μm **B.** 0,30 μm **C.** 0,45 μm **D.** 0,49 μm

**Bài 9:** Nguồn sáng X có công suất P1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 400 nm. Nguồn sáng Y có công suất P2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số phôtôn mà nguồn sáng X phát ra so với sốphôtôn mà nguôn sáng Y phát ra là 5/4. Tỉ số P1/P2 bằng

**A.** 8/15. **B.** 6/5. **C.** 5/6. **D.** 15/8.

**Bài 10:** Hai nguồn sáng λ1 và f2 có cùng công suất phát sáng. Nguồn đơn sắc bước sóng λ1 = 600 nm phát 3,62.1020 phôtôn trong một phút. Nguồn đơn sắc tần số f2 = 6,0.1014 Hz phát bao nhiêu phôtôn trong một giờ?

**A.** 3,01.1010. **B.**1,09.1024. **C.** 1,81.1022. **D.** 5,02.1018.

**Bài 11:** Một đèn Na chiếu sáng có công suất phát xạ P = 100 W. Bước sóng của ánh sáng vàng do đèn phát ra là 0,589 μm. Hỏi trong 30 s, đèn phát ra bao nhiêu phôtôn? Cho hằng số plăng h = 6,625.10−34 Js, tốc độ của ánh sáng toong chân không c = 3.108 m/s.

**A.** 8,9.1024. **B.** 8,9.1021. **C.**2,96.1020. **D.** 9,9.1024.

**Bài 12:** Một nguồn sáng có công suất 2 W, phát ra ánh sáng có bước sóng 0,597 μm tỏa ra đều theo mọi hướng. Hãy xác định khoảng cách xa nhất người còn trông thấy được nguồn sáng này. Biết rằng mắt còn cảm nhận được ánh sáng khi có ít nhất 80 phôtôn lọt vào mắt trong mỗi giây. Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s. Coi đường kính con ngươi vào khoảng 4 mm. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng bởi khí quyển.

**A.** 470 lon. **B.** 2741cm. **C.** 220 m. **D.** 6 km.

**Bài 13**: Ánh sáng đơn sắc với bước sóng 0,4.10−6 m chiếu vuông góc vào một diện tích 4,5 cm2. Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s. Nếu cường độ ánh sáng bằng 0,15 (W/m2) thì số photon đập lên điện tích ấy trong một đơn vị thời gian là

**A.** 5,8.l013. **B.** 1,358.1014. **C.** 3,118.1014. **D.** 1,177.1014.

**Bài 14**: Khi chiếu vào bề mặt kim loại có công thoát electron là A chùm bức xạ có bước sóng bằng nửa bước sóng giới hạn quang điện thì động năng ban đầu của cực đại của electron quang điện là

A 2A **B.** A **C.** 0,5A **D.** 0,75A

**Bài 15:** Chiếu chùm photon có năng lượng 7,625.10−19 (J) vào tấm kim loại có công thoát 6,425.10−19 (J) thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện có thể đạt được là

**A.** 1,2.10−19 J **B.** 1,4. 10−19 J **C.** 14,0. 10−19 J **D.** 12,0. 10−19 J

**Bài 16**: Chiếu một bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,25 μm vào tấm kim loại có công thoát 2,26.10−19 J. Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js, tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s và leV = 1,6.10−19 (J). Động năng ban đầu cực đại của electron khi bắt đầu bứt ra khỏi bề mặt là

**A.** 3,76 eV **B.** 3,26 eV **C.** 3,46 eV **D.** 3,56 eV

**Bài 17:** Chiếu chùm photon mà mỗi hạt có năng lượng 7,95.10−19 (J) vào tấm kim loại có công thoát 3,975.10−199 (J). Cho rằng năng lượng mà quang electron hấp thụ một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại hoàn toàn biến thành động năng của nó. Động năng đó bằng

**A.** 3,97.10−19 (J) **B.** 4,15.10−19 (J) **C.** 2,75.10−19 (J) **D.** 3,18.10−19 (J)

**Bài 18:** Chiếu một bức xạ có bước sóng 0,15 μm vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện 0,30 μm. Cho hằng số Plăng h = 6,625.10−34 J.S, tốc độ ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s. Động năng ban đâu cực đại của electron quang điện có giá trị

**A.** 13.25.10−19 (J) **B.** 6,625.10−18 (J) **C.**  6,625.10−20 (J) **D.**6,625.10−19 (J)

**Bài 19:** Một quả cầu kim loại được chiếu bởi chùm bức xạ photon có năng lượng 4,14 eV xảy ra hiện tượng quang điện. Vì bên ngoài điện cực có một điện trường cản là 5 (V/m) nên electron quang điện chỉ có thể rời xa bề mặt một khoảng tối đa là 0,2 m. Công thoát electron của quả cầu là

**A.** 3,24 eV. **B.** 21 eV. **C.** 3,14 eV. **D.** 2,5 eV.

**Bài 20**: Chiếu một bức xạ có bức sóng 0,32 µm và catot của một tế bào quang điện có công thoát electron là 3,88 eV. Cho hằng số Plăng 6,625.10−31 kg. Tốc độ ban đầu cực đại của quang electron là:

**A.** 3,75.10−31 m/s. **B.** 0,25.10−31 m/s. **C.** 6,2.10−31 m/s. **D.** 3,75 km/s.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.B** | **2.D** | **3.C** | **4.A** | **5.A** | **6.C** | **7.C** | **8.D** | **9.D** | **10.C** |
| **11.B** | **12.B** | **13.B** | **14.B** | **15.A** | **16.D** | **17.A** | **18.D** | **19.C** | **20.B** |

**BÀI TẬP NGUYÊN TỬ BO**

Ví dụ 1: Trong nguyên tử hiđrô, khi ở quỹ đạo dừng M thì êlectron chuyển động trên quỹ đạo có bán kính bằng bao nhiêu? Vận tốc bao nhiêu

Quỹ đạo M ứng với n = 3 có bán kính:



Vận tốc electron trên quỹ đạo M:

**Ví dụ 2:** Trong nguyên tử hiđrô, êlectron đang chuyển động ở quỹ đạo L thì chuyển sang quỹ đạo khác có bán kính tăng 9 lần. Tên quỹ đạo này là

A. M. B. O. C. P. D. Q.

Hướng dẫn

Bán kính quỹ đạo dừng trong nguyên tử tính bởi: 

Khi ở trên quỹ đạo L ứng với n = 2 bán kính quỹ đạo: 

Khi chuyển sang quỹ đạo khác bán kính quỹ đạo: 

Vì bán kính quỹ đao tăng lên 9 lần nên ta có: 

Giá trị n = 6 ứng với quỹ đạo P.

🡪 Chọn C.

**Câu 1**: 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 nhiều nhất mấy tần số?

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

**Câu 2:** Một nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng EM = -1,5eV sang trạng thái dừng có năng lượng EL = -3,4eV. Tìm bước sóng của bức xạ do nguyên tử phát ra. Cho hằng số Plăng h = 6,625.10-34Js, vận tốc ás trong chân không c = 3.108m/s. 1eV = 1,6.10-19J.

 A. 0,456μm B. 0,645μm C. 0,645μm D. 0,655μm

**Câu 3:** Bán kính Bo là 5,3.10-11m thì bán kính quỹ đạo thứ 3 của Hiđrô

 A. 2,12A0 B. 3,12A0 C. 4,77A0 D. 5,77A0

**Câu 4:** Kích thích nguyên tử H2­ từ trạng thái cơ bản bằng bức xạ có bước sóng 0,1218μm. Hãy xác định bán kính quỹ đạo ở trạng thái mà nguyên tử H2­ có thể đạt được?

 A. 2,12.10-10m B. 2,22.10-10m C. 2,32.10-10m D. 2,42.10-10m

**Câu 5:** Kích thích nguyên tử H2­ từ trạng thái cơ bản bởi bức xạ có năng lượng 12,1eV. Hỏi nguyên tử H2 phát ra tối đa bao nhiêu vạch?

 A. 1 B. 2 C. 3 D. 5

**Câu 6:** Một nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng En = - 1,5eV sang trạng thái dừng có có mức năng lượng Em = - 3,4eV. Tần số của bức xạ mà nguyên tử phát ra là:

 **A.** 6,54.1012Hz **B.** 4,58.1014Hz **C.** 2,18.1013Hz **D.** 5,34.1013Hz

**Câu 7**: 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 = 6,625.10-34 Js, e = 1,6.10-19 C và c = 3.108 m/s. Năng lượng của phôtôn này bằng

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

**Câu 8:** Hãy xác định trạng thái kích thích cao nhất của các nguyên tử hiđrô trong trường hợp người ta chỉ thu được 6 vạch quang phổ phát xạ của nguyên tử hiđrô.

A. Trạng thái L. B. Trạng thái M.

C. Trạng thái N. D. Trạng thái O.

**Câu 9:** Thông tin nào đây là ***sai*** khi nói về các quỹ đạo dừng ?

A. Quỹ đạo có bán kính r0 ứng với mức năng lượng thấp nhất. B. Quỹ đạo M có bán kính 9r0.

C. Quỹ đạo O có bán kính 36r0. D. Không có quỹ đạo nào có bán kính 8r0.

**Câu 10.** Nguyên tử Hiđrô đang ở trạng thái dừng có mức năng lượng cơ bản thì hấp thụ một photon có năng lượng ε = EN – EK. Khi đó nguyên tử sẽ:

**A.** không chuyển lên trạng thái nào cả. **B.** chuyển dần từ K lên L rồi lên N.

**C.** Chuyển thẳng từ K lên N. **D.** chuyển dần từ K lên L, từ L lên M, từ M lên N.

**Câu 11:** Bán kính quỹ đạo Bo thứ nhất là r1 = 5,3.10-11m. Động năng của êlectron trên quỹ đạo Bo thứ nhất là :

A.  B.  C. D. 

**Câu 12:** Mức năng lượng trong nguyên tử hiđrô được xác định bằng biểu thức E = (eV) với n  N\*, trạng thái cơ bản ứng với n = 1. Khi nguyên tử chuyển từ mức năng lượng O về N thì phát ra một phôtôn có bước sóng λo. Khi nguyên tử hấp thụ một phôtôn có bước sóng λ nó chuyển từ mức năng lượng K lên mức năng lượng M. So với λo thì λ

**A.** nhỏ hơn lần. **B.** lớn hơn  lần. **C.** nhỏ hơn 50 lần. **D.** lớn hơn 25 lần.

**Câu 13:** 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 14***:* Ở nguyên tử hiđrô, êlectron trên quỹ đạo nào sau đây có vận tốc nhỏ nhất so với các quỹ đạo còn lại?

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

**Câu 15***:* Gọi là vận tốc của êlectron khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản. Hỏi khi êlectron có vận tốc  thì nguyên tử đang ở trạng thái nào?

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

**Câu 16***:* Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô đươc tính theo công thức . Khi êlectron trong nguyên tử chuyển từ quỹ đạo N sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra một bức xạ có bước sóng bằng:

**A.** 0,382 μm. **B.** 0,486 μm. **C.** 0,651 μm. **D.** 0,572 μm.

**Câu 17***:* Trong nguyên tử hiđrô, êlectron đang ở quỹ đạo dừng M có thể bức xạ ra phôtôn thuộc:

**A.** 1 vạch trong dãy Lai – man.

**B.** 1 vạch trong dãy Lai - man và 1 vạch trong dãy Ban-me.

**C.** 2 vạch trong dãy Lai - man và 1 vạch trong dãy Ban-me.

**D.** 1 vạch trong dãy Ban-me.

**Câu 18***:* Một êlectron đang ở quỹ đạo có năng lượng E3 = -1,5 eV chuyển xuống quỹ đạo có năng lượng E2 = -3,4 eV sẽ phát ra một phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng bằng bao nhiêu?

**A.** 500 nm. **B.** 575 nm. **C.** 653 nm. **D.** 750 nm.

**Câu 19***:* Cho giá trị các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô là E1 = -13,6 eV; E2 = 3,4 eV; E3 = -1,5 eV. Bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man là:

**A.** 0,09 μm. **B.** 0,14 μm. **C.** 0,12 μm. **D.** 0,13 μm.

**Câu 20***:* Cho là bán kính Bo,  là vận tốc êlectron khi đang ở trạng thái cơ bản. Vận tốc của một êlectron trong nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng thứ n là:

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

**Câu 21***:* Một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích có thể phát ra tối đa 10 bức xạ. Nguyên tử đó đang ở quỹ đạo:

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

**Câu 22***:* Êlectron ở quỹ đạo dừng n có năng lượng . Tỉ số bước sóng của bức xạ phát ra khi nguyên tử chuyển từ trạng thái N về M và từ L về K là:

**A.** 4,3. **B.** 15,4. **C.** 11,2. **D.** 6,9.