|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP.HCM**TRƯỜNG TiH, THCS VÀ THPT TÂY ÚC****ĐỀ CHÍNH THỨC***(Đề có 03 trang)* | **ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ II** **NĂM HỌC 2022 - 2023****MÔN: VẬT LÝ – KHỐI: 12****Thời gian: 30 phút***(Không kể thời gian phát đề)* |

**I. Trắc nghiệm***(6,0 điểm)- Trắc nghiệm mỗi câu 0,25 điểm.*

***Chọn đáp án đúng nhất trong các câu sau:P***

|  |
| --- |
| 1. Hạt nhân  có
 |
| 1. 17 nơtron.
 | 1. 35 nơtron.
 | 1. 35 nuclôn.
 | 1. 18 prôtôn.
 |
| 1. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, so với dòng điện trong mạch thì điện áp giữa hai bản tụ điện luôn
 |
| 1. cùng pha.
2. trễ pha hơn một góc .
 | 1. sớm pha hơn một góc .
2. sớm pha hơn một góc .
 |
| 1. Tia X có cùng bản chất với
 |
| 1. tia .
 | 1. tia .
 | 1. tia hồng ngoại.
 | 1. Tia .
 |
| 1. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C.Chu kì dao động riêng của mạch được tính bằng công thức
 |
| 1. .
 | 1. .
 | 1. .
 | 1. .
 |
| 1. Tính chất nổi bật của tia hồng ngoại là
 |
| 1. gây ra hiện tượng quang điện ngoài ở kim loại.
2. có khả năng đâm xuyên rất mạnh.
 | 1. có tác dụng nhiệt rất mạnh.
2. không bị nước và thủy tinh hấp thụ.
 |
| 1. Tính năng lượng của phôtôn có bước sóng 500 nm.
 |
| 1. 4.10-6 J.
 | 1. 3,9.10-17 J.
 | 1. 2,5 eV.
 | 1. 24,8 eV.
 |
| 1. Đặt N = A – Z. Công thức tính độ hụt khối của hạt nhân  là
 |
| 1. .
2. .
 | 1. .
2. .
 |
| 1. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,6 m. Dùng ánh sáng trắng  để chiếu sáng hai khe. Hãy cho biết những bức xạ có bước sóng nào cho vân sáng trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu vàng có bước sóng
 |
| 1. 0,38; 0,4.
 | 1. 0,48; 0,4.
 | 1. 0,38; 0,6.
 | 1. 0,48;0,6.
 |

|  |
| --- |
| 1. Mạch dao động điện từ là mạch kín gồm
 |
| 1. nguồn điện một chiều và tụ điện C.
2. nguồn điện một chiều, tụ điện C và cuộn cảm L.
 | 1. nguồn điện một chiều và cuộn cảm L.
2. tụ điện C và cuộn cảm L.
 |
| 1. Cho phản ứng hạt nhân . Trong phản ứng này  là
 |
| 1. prôtôn.
 | 1. hạt α.
 | 1. êlectron.
 | 1. pôzitron.
 |
| 1. Chiếu một chùm sáng đơn sắc hẹp tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này
 |
| 1. không bị lệch phương truyền.
2. bị thay đổi tần số.
 | 1. không bị tán sắc.
2. bị đổi màu.
 |
| 1. Nguyên tử Hidro 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 Hidro phải hấp thụ một phôtôn có năng lượng
 |
| 1. 10,2 eV.
 | 1. -10,2 eV.
 | 1. 17 eV.
 | 1. 4 eV.
 |
| 1. Trong phản ứng hạt nhân **không** có sự bảo toàn
 |
| 1. năng lượng toàn phần.
 | 1. số nuclôn.
 | 1. động lượng.
 | 1. số nơtron.
 |
| 1. Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân có cùng số
 |
| 1. prôtôn nhưng khác số nuclôn.
2. nuclôn nhưng khác số nơtron.
 | 1. nuclôn nhưng khác số prôtôn.
2. nơtron nhưng khác số prôtôn.
 |
| 1. Phương trình dao động của điện tích trong mạch dao động là  C. Biểu thức của dòng điện trong mạch là
 |
| 1. A.
2. A.
 | 1. A.
2. A.
 |
| 1. Tia tử ngoại được dùng
 |
| 1. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
2. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
3. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.
4. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
 |
| 1. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,5 $μ$m vào catot của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là 0,66 $μ$m. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là
 |
| 1. 2,1.1011 m/s.
 | 1. 3,7.105 m/s.
 | 1. 4,6.105 m/s.
 | 1. 5,2.105 m/s.
 |
| 1. Đối với nguyên tử Hiđrô, biểu thức nào dưới đây chỉ ra bán kính r của quỹ đạo dừng (thứ n) của nó? (n là lượng tử số, là bán kính của Bo)
 |
| 1. .
 | 1. .
 | 1. .
 | 1. .
 |
| 1. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng 320 nm vào bề mặt catot của một tế bào quang điện có giới hạn quan điện là 660 nm. Hiệu điện thế hãm của nó có giá trị là
 |
| 1. 0,3 V.
 | 1. 0,2 V.
 | 1. 2 V.
 | 1. 3 V.
 |
| 1. Tần số của ánh sáng có năng lượng phôtôn là 2,8.10-19 J là
 |
| 1. 4,226.1014 Hz.
 | 1. 4,266.1012 Hz.
 | 1. 4,226.1012 Hz.
 | 1. 4,266.1014 Hz.
 |
| 1. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng cách nhau 0,5 mm, ánh sáng có bước sóng 0,5, màn ảnh cách hai khe 2 m. Bề rộng vùng giao thoa trên màn là 17 mm. Tính số vân quan sát được trên màn.
 |
| 1. 8 vân sáng; 8 vân tối.
2. 9 vân sáng; 8 vân tối.
 | 1. 9 vân sáng; 9 vân tối.
2. 8 vân sáng; 9 vân tối.
 |
| 1. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là
 |
| 1. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó.
2. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó.
3. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó để gây ra hiện tượng quang điện.
4. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó để gây ra hiện tượng quang điện.
 |
| 1. Ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm Y-âng là 0,5 . Khoảng cách từ hai nguồn đến màn là 1 m, khoảng cách giữa hai nguồn là 2 mm. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân tối bậc 5 ở hai bên so với vân trung tâm là
 |
| 1. 0,375 mm.
 | 1. 1,875 mm.
 | 1. 18,75 mm.
 | 1. 3,75 mm.
 |
| 1. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn phát đồng thời 2 bức xạ đơn sắc (lam) và (đỏ). Trong khoảng giữa 4 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm, ta đếm được số vân đỏ và số vân lam là
 |
| 1. 9 đỏ, 12 lam.
 | 1. 4 đỏ, 6 lam.
 | 1. 9 đỏ, 14 lam.
 | 1. 6 đỏ, 9 lam.
 |

***Họ và tên thí sinh*: *. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . SBD*: *. . . . . . . . . Phòng thi: . . . . . . .***

**Cán bộ coi kiểm tra không giải thích gì thêm về đề.**

**Học sinh không được sử dụng tài liệu.**

**---------- Hết ----------**

|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP.HCM**TRƯỜNG TiH, THCS VÀ THPT TÂY ÚC****ĐỀ CHÍNH THỨC***(Đề có 01 trang)* | **ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ II** **NĂM HỌC 2022 - 2023****MÔN: VẬT LÝ – KHỐI: 12****Thời gian: 20 phút***(Không kể thời gian phát đề)* |

**II. Tự luận***(4,0 điểm)*

**Câu 1.** *(1,0 điểm)*Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 2 mH và tụ điện có điện dung 0,2 $μ$F. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng.
Xác định chu kì và tần số riêng của mạch.

**Câu 2.** *(1,0 điểm)*Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, chiếu vào hai khe ánh sáng đơn sắc có bước sóng  nm. Khoảng cách giữa hai khe bằng 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là
3 m. Tại vị trí cách vân trung tâm 6,3 mm là vân sáng hay vân tối; bậc hoặc thứ mấy?

**Câu 3.** *(1,0 điểm)*Công thoát êlectrôn ra khỏi một kim loại A = 6,625.10-19 J, hằng số Plăng h = 6,625.10-34 J.s,
vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s. Tính giới hạn quang điện của kim loại đó.

**Câu 4.** *(1,0 điểm)*Hạt nhân  (doteri) có khối lượng u. Biết u; u;  m/s. Tính năng lượng liên kết của hạt nhân D theo đơn vị MeV. Biết 

***Họ và tên thí sinh*: *. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . SBD*: *. . . . . . . . . Phòng thi: . . . . . . .***

**Cán bộ coi kiểm tra không giải thích gì thêm về đề.**

**Học sinh không được sử dụng tài liệu.**

**---------- Hết ----------**

**ĐÁP ÁN**

**I. Trắc nghiệm (6,0 điểm)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| **Đáp án** | C | B | C | D | C | C | C | B | D | B | C | A | D | A | D | A | C | B | C | A | B | C | B | D |

**II. Tự luận (4,0 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1** |  s Hz | 0,5 điểm0,5 điểm |
| **2** |  m = 1,8 mm 🡪 Vân tối thứ 4 | 0,5 điểm0,25 điểm0,25 điểm |
| **3** |  = 0,300 m. | 1,0 điểm |
| **4** |  MeV | 1,0 điểm |

**BẢNG ĐẶC TẢ ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ 2 NĂM HỌC 2022 – 2023**

**MÔN: VẬT LÝ LỚP 12 - THỜI GIAN: 50 PHÚT**

***Chương IV.* DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ**

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chủ đề** | **Mức độ cần đạt** | **Ghi chú** |
| a) Dao động điện từ trong mạch LCb) Điện từ trường. Sóng điện từ. Các tính chất của sóng điện từc) Sơ đồ nguyên tắc của máy phát và máy thu sóng vô tuyến điện | ***Kiến thức***- Trình bày được cấu tạo và nêu được vai trò của tụ điện và cuộn cảm trong hoạt động của mạch dao động LC.- Viết được công thức tính chu kì dao động riêng của mạch dao động LC.- Nêu được dao động điện từ là gì.- Nêu được năng lượng điện từ của mạch dao động LC là gì.- Nêu được điện từ trường và sóng điện từ là gì. - Nêu được các tính chất của sóng điện từ.- Nêu được chức năng của từng khối trong sơ đồ khối của máy phát và của máy thu sóng vô tuyến điện đơn giản.- Nêu được ứng dụng của sóng vô tuyến điện trong thông tin, liên lạc.***Kĩ năng***- Vẽ được sơ đồ khối của máy phát và máy thu sóng vô tuyến điện đơn giản.- Vận dụng được công thức T = 2π. |  |

**1. MẠCH DAO ĐỘNG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Trình bày được cấu tạo và nêu được vai trò của tụ điện và cuộn cảm trong hoạt động của mạch dao động LC. | **[Thông hiểu]**• Một cuộn cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thành một mạch điện kín gọi là mạch dao động. Nếu điện trở của mạch rất nhỏ, coi như bằng không thì mạch là mạch dao động lí tưởng.• Muốn cho mạch dao động hoạt động thì ta tích điện cho tụ điện rồi cho nó phóng điện trong mạch LC. Nhờ có cuộn cảm mắc trong mạch, tụ điện sẽ phóng điện qua lại trong mạch nhiều lần tạo ra một dòng điện xoay chiều trong mạch. | Ôn tập các kiến thức về tụ điện, cuộn cảm, biểu thức định nghĩa cường độ dòng điện, biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch có nguồn điện, hiện tượng tự cảm (đã học ở lớp 11).Dao động điện từ điều hoà xảy ra trong mạch LC sau khi tụ điện được tích một điện lượng q0 và không có tác dụng điện từ từ bên ngoài lên mạch. Đó là dao động điện từ tự do.  |
| 2 | Viết được công thức tính chu kì dao động riêng của mạch dao động LC.Vận dụng được công thức T =  trong bài tập. | **[Thông hiểu]**• Nếu điện tích của bản tụ điện biến đổi theo quy luật q = q0cosωt thì cường độ dòng điện trong mạch dao động biến thiên điều hòa theo thời gian, sớm pha  so với q. Ta có: i = I0 cos(ωt +), trong đó I0 = q0ω. Đại lượng là tần số góc của dao động.• Chu kì và tần số của dao động điện từ tự do trong mạch dao động gọi là chu kì và tần số dao động riêng của mạch dao động : và **[Vận dụng]**Biết cách tính đại lượng thứ ba nếu biết hai đại lượng trong công thức . | Chỉ xét bài toán mạch LC gồm một tụ điện và một cuộn dây thuần cảm. |
| 3 | Nêu được dao động điện từ là gì. | **[Thông hiểu]**Sự biến thiên điều hoà theo thời gian của cường độ điện trường  và cảm ứng từ  trong mạch dao động được gọi là dao động điện từ. |  |
| 4 | Nêu được năng lượng điện từ của mạch dao động LC là gì. | **[Nhận biết]**Năng lượng điện từ của mạch dao động LC là tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm. | Trong quá trình dao động của mạch, nếu không có tiêu hao năng lượng, năng lượng từ trường và năng lượng điện trường luôn chuyển hoá cho nhau, nhưng năng lượng điện từ là không đổi.  |

**2. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được điện từ trường là gì. | **[Thông hiểu]**Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường, từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường xoáy. Hai trường biến thiên này quan hệ mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất, gọi là điện từ trường. | - Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy. Điện trường có những đường sức là đường cong khép kín gọi là điện trường xoáy.- Nếu tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường. Đường sức của từ trường bao giờ cũng khép kín. |

**3. SÓNG ĐIỆN TỪ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được sóng điện từ là gì. | **[Thông hiểu]**• Sóng điện từ là quá trình lan truyền điện từ trường trong không gian.• Chu kỳ biến đổi theo thời gian của điện từ trường tại mọi điểm là như nhau và gọi là chu kỳ của sóng điện từ, ký hiệu là T. Ta có:trong đó, c là tốc độ ánh sáng, λ là bước sóng, f là tần số của sóng điện từ. | Ta chỉ xét sóng điện từ tuần hoàn với các đặc trưng bước sóng ở, chu kì T, tần số f. |
| 2 | Nêu được các tính chất của sóng điện từ. | **[Thông hiểu]***Sóng điện từ có các tính chất sau:*a) Sóng điện từ truyền trong chân không với tốc độ ánh sáng trong chân không là c ≈ 300000 km/s.Sóng điện từ lan truyền được trong điện môi, tốc độ truyền của nó nhỏ hơn khi truyền trong chân không và phụ thuộc vào hằng số điện môi.b) Sóng điện từ là sóng ngang (các vectơ điện trường  và vectơ từ trường vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng).c) Trong sóng điện từ thì dao động của  và  tại một điểm luôn luôn đồng pha với nhau.d) Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó cũng bị phản xạ và khúc xạ như ánh sáng.e) Sóng điện từ mang năng lượng. | Những sóng điện từ có bước sóng từ vài mét đến vài kilômét được dùng trong thông tin liên lạc vô tuyến nên được gọi là sóng vô tuyến, gồm sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung và sóng dài.Các phân tử không khí trong khí quyển hấp thụ mạnh sóng dài, sóng trung và sóng cực ngắn, nên các sóng này không thể truyền đi xa.Trong một số vùng tương đối hẹp, các sóng có bước sóng ngắn hầu như không bị không khí hấp thụ.Tầng điện li là một lớp khí quyển, trong đó các phân tử khí đã bị iôn hoá rất mạnh dưới tác dụng của các tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời. Tầng điện li kéo dài từ độ cao 80km đến 800km. Sóng ngắn vô tuyến phản xạ rất tốt trên tầng điện li cũng như trên mặt đất và mặt nước biển như ánh sáng. Nhờ vậy mà các sóng ngắn có thể truyền đi rất xa trên mặt đất. |

**4. NGUYÊN TẮC THÔNG TIN LIÊN LẠC BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Vẽ được sơ đồ khối và nêu được chức năng của từng khối trong sơ đồ khối của máy phát và của máy thu sóng vô tuyến điện đơn giản. | **[Vận dụng]**• Sơ đồ khối và chức năng của từng khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản :Khối (1) là micrô, thu tín hiệu âm tần, biến âm thanh thành các dao động điện tần số thấp). Khối (2) là mạch phát sóng điện từ cao tần. Khối (3) là mạch trộn tín hiệu âm tần và dao động điện từ cao tần thành dao động điện từ cao tần biến điệu. Khối (4) là mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần biến điệu. Khối (5) là mạch phát xạ sóng điện từ cao tần biến điệu ra không trung nhờ anten phát.• Sơ đồ khối và chức năng của từng khối của một máy thu thanh đơn giản : Khối (1) là mạch chọn sóng. Sóng điện từ cao tần biến điệu đi vào anten thu Sóng cần thu được chọn nhờ điều chỉnh tần số của mạch cộng hưởng LC. Khối (2) là mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần, làm tăng biên độ của dao động điện từ cao tần biến điệu. Khối (3) là mạch tách sóng, tách tín hiệu âm tần ra khỏi dao động điện từ cao tần biến điệu. Khối (4) là mạch khuếch đại tín hiệu âm tần, làm tăng biên độ của tín hiệu âm tần. Khối (5) là loa, biến dao động điện của tín hiệu thành dao động cơ và phát ra âm thanh. | Những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin gọi là sóng mang.Trong vô tuyến truyền thanh người ta dùng các sóng mang có bước sóng từ vài mét đến vài trăm mét. Trong vô tuyến truyền hình, người ta dùng các sóng măng có bước sóng ngắn hơn nhiều.Muốn cho các sóng mang cao tần tải được các tín hiệu âm tần thì phải biến điệu chúng.Để lấy tín hiệu âm tần ra khỏi dao động cao tần biến điệu, người ta phải tách sóng. |
| 2 | Nêu được ứng dụng của sóng vô tuyến điện trong thông tin liên lạc. | **[Thông hiểu]**ứng dụng của sóng điện từ: Sóng vô tuyến điện được dùng để tải các thông tin, âm thanh và hình ảnh. Nhờ đó con người có thể thông tin liên lạc từ vị trí này đến vị trí khác trên mặt đất và trong không gian mà không cần dây dẫn. |  |

***Chương V.* SÓNG ÁNH SÁNG**

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chủ đề** | **Mức độ cần đạt** | **ghi chú** |
| a) Tán sắc ánh sángb) Nhiễu xạ ánh sáng. Giao thoa ánh sángc) Các loại quang phổd) Tia hồng ngoại. Tia tử ngoại. Tia X. Thang sóng điện từ | ***Kiến thức***- Mô tả được hiện tượng tán sắc ánh sáng qua lăng kính.- Nêu được hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng là gì.- Trình bày được một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng.- Nêu được vân sáng, vân tối là kết quả của sự giao thoa ánh sáng.- Nêu được điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng.- Nêu được hiện tượng giao thoa chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng và nêu được tư tưởng cơ bản của thuyết điện từ ánh sáng.- Nêu được mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.- Nêu được chiết suất của môi trường phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng trong chân không.- Nêu được quang phổ liên tục, quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ là gì và đặc điểm chính của mỗi loại quang phổ này.- Nêu được bản chất, các tính chất và công dụng của tia hồng ngoại, tia tử ngoại và tia X.- Kể được tên của các vùng sóng điện từ kế tiếp nhau trong thang sóng điện từ theo bước sóng. | Không yêu cầu học sinh chứng minh công thức khoảng vân. |
|  | ***Kĩ năng***- Vận dụng được công thức i = - Xác định được bước sóng ánh sáng theo phương pháp giao thoa bằng thí nghiệm. |  |

**1. SỰ TÁN SẮC ÁNH SÁNG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Mô tả được hiện tượng tán sắc ánh sáng qua lăng kính. | **[Thông hiểu]**• Thí nghiệm về sự tán sắc ánh sáng của Niu-tơn (1672).Một chùm ánh sáng trắng truyền qua lăng kính bị phân tích thành các thành phần ánh sáng có màu khác nhau : đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím, trong đó ánh sáng đỏ lệch ít nhất, ánh sáng tím lệch nhiều nhất.• Thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc của Niu-tơnChùm sáng đơn sắc khi đi qua lăng kính thì vẫn giữ nguyên màu của nó (không bị tán sắc).• Kết luận:- Sự tán sắc ánh sáng là sự phân tách một chùm ánh sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc. - ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có một màu nhất định và không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.  | ánh sáng trắng là tập hợp của rất nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.Hiện tượng tán sắc giúp ta giải thích được một số hiện tượng tự nhiên, ví dụ như cầu vồng bảy sắc, và được ứng dụng trong máy quang phổ lăng kính. |
| 2 | Nêu được hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng là gì. | **[Thông hiểu]**Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.  | Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.Do có sự nhiễu xạ ánh sáng, chùm sáng khi qua lỗ O bị loe ra thêm một chút. |
| 3 | Nêu được mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định. | **[Thông hiểu]**ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có tần số xác định, ứng với bước sóng trong chân không xác định, tương ứng với một màu xác định. Mỗi chùm ánh sáng đơn sắc coi như một sóng ánh sáng có bước sóng xác định. | ánh sáng nhìn thấy nằm trong khoảng bước sóng từ 0,38 μm (ánh sáng màu tím) đến 0,76 μm (ánh sáng màu đỏ). |
| 4 | Nêu được chiết suất của môi trường phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng trong chân không. | **[Thông hiểu]**Chiết suất của môi trường (các chất trong suốt) phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng trong chân không, chiết suất giảm khi bước sóng tăng. Chiết suất của các chất trong suốt biến thiên theo màu sắc ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím. |  |

**2. GIAO THOA ÁNH SÁNG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Trình bày được một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng.Nêu được vân sáng, vân tối là kết quả của sự giao thoa ánh sáng.Vận dụng được công thức i =  để giải bài tập. | **[Thông hiểu]**• *Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng:*Thí nghiệm gồm nguồn sáng Đ, kính lọc sắc F, khe hẹp S, hai khe hẹp S1, S2 được đặt song song với nhau và song song với khe S, màn quan sát E đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe S1, S2.Cho ánh sáng chiếu từ ngồn sáng Đ, qua kính lọc sắc F và khe hẹp S chiếu vào hai khe hẹp S1, S2. Quan sát hình ảnh hứng được trên màn E, ta thấy các vân sáng và vân tối xen kẽ nhau. Đó là hiện tượng giao thoa ánh sáng.• Khoảng vân i là khoảng cách giữa hai vân sáng, hoặc hai vân tối liên tiếp. Công thức tính khoảng vân là .**[Vận dụng]**• Biết cách tính được khoảng vân và các đại lương trong công thức. | Đối với vân tối không có khái niệm bậc giao thoa.Từ công thức tính khoảng vân ta suy ra . Nếu đo được i, a và D ta tính được ở. Đó là nguyên tắc đo bước sóng ánh sáng nhờ hiện tượng giao thoa.*Vị trớ của cỏc võn giao thoa.*- Hiệu đường đi của ánh sáng là  trong đó a là độ dài đoạn S1S2.- Vị trớ cỏc võn sỏng là , trong đú k = 0, ±1, ±2, ... Với k = 0, ta cú võn sỏng trung tõm (bậc 0), với k = ±1 ta cú võn sỏng bậc 1, với k = ±2 ta cú võn sỏng bậc 2 …- Vị trớ cỏc võn tối: ; trong đú k = 0, ±1, ±2, ... |
| 2 | Nêu được điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng. | **[Thông hiểu]**• Hai nguồn phát ra hai sóng ánh sáng có cùng bước sóng và có độ lệch pha dao động không đổi theo thời gian gọi là hai nguồn kết hợp. Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra gọi là hai sóng kết hợp.• Điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng là trong môi trường truyền sóng có hai sóng kết hợp và các phần tử sóng cùng phương dao động. | Trong thí ngiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai chùm sáng phát ra từ hai khe S1và S2 là hai chùm sáng kết hợp. |
| 3 | Nêu được hiện tượng giao thoa chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng. | **[Thông hiểu]**Một trong nhứng tính chất đặc trưng để khẳng định vật chất có tính chất sóng là hiện tượng giao thoa. Thí nghiệm Y-âng chứng tỏ hai chùm ánh sáng có thể giao thoa được với nhau, nghĩa là ánh sáng có tính chất sóng. | Giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng. |

**3. CÁC LOẠI QUANG PHỔ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được quang phổ liên tục, quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ là gì và đặc điểm chính của mỗi loại quang phổ này. | **[Thông hiểu]**• Quang phổ liên tục là quang phổ gồm một dải ánh sáng có màu thay đổi một cách liên tục từ đỏ đến tím. Nguồn phát ra quang phổ liên tục là các khối chất rắn, lỏng, khí có áp suất lớn, bị nung nóng. • Quang phổ vạch phát xạ là quang phổ chỉ chứa những vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối. Quang phổ vạch phát xạ do chất khí ở áp suất thấp phát ra, khi bị kích thích bằng nhiệt, hay bằng điện. Mỗi nguyên tố hoá học ở trạng thái khí có áp suất thấp, khi bị kích thích, đều cho một quang phổ vạch đặc trưng cho nguyên tố đó.• Quang phổ vạch hấp thụ là quang phổ liên tục thiếu một số vạch màu do bị chất khí đó hấp thụ. Các chất khí mới cho quang phổ vạch hấp thụ, quang phổ này đặc trưng riêng cho mỗi chất khí. | Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích một chùm ánh sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc.Máy quang phổ lăng kính gồm có 3 bộ phận chính:+ ống chuẩn trực, có tác dụng làm cho chùm ánh sáng cần phân tích thành chùm ánh sáng song song; + Hệ tán sắc, là lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng song song phức tạp thành nhiều chùm tia đơn sắc khác nhau;+ Buồng tối có tác dụng tạo các vạch quang phổ của các ánh sáng đơn sắc lên kính ảnh (hoặc phim ảnh).Tập hợp các vạch phổ chụp được làm thành quang phổ của nguồn sáng cần phân tích. |

 **4. TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được bản chất, các tính chất và công dụng của tia hồng ngoại. |  **[Thông hiểu]**• Tia hồng ngoại là bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vùng màu đỏ của quang phổ, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ (từ 760 nm đến vài milimét), có cùng bản chất với ánh sáng, là sóng điện từ. Các vật ở mọi nhiệt độ đều phát ra tia hồng ngoại.• Tính chất và công dụng của tia hồng ngoại :- Tia hồng ngoại tác dụng nhiệt rất mạnh, dễ bị các vật hấp thụ nên được dùng để sưởi, sấy,... trong đời sống và sản xuất công nghiệp.- Tia hồng ngoại có khả năng gây một số phản ứng hoá học. Người ta chế tạo được phim ảnh nhạy với tia hồng ngoại, dùng để chụp ảnh ban đêm, chụp ảnh hồng ngoại của các thiên thể.- Tia hồng ngoại có thể biến điệu được (như sóng điện từ cao tần), nên nó được ứng dụng trong việc chế tạo các dụng cụ điều khiển từ xa. Trong quân sự, người ta chế tạo ống nhòm hồng ngoại để quan sát và lái xe ban đêm, camera hồng ngoại để chụp ảnh, quay phim ban đêm, tên lửa tự động tìm mục tiêu dựa vào tia hồng ngoại do mục tiêu phát ra. | Tia hồng ngoại tuân theo các định luật: truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, và cũng bị nhiễu xạ, giao thoa như ánh sáng thông thường. |
| 2 | Nêu được bản chất, các tính chất và công dụng của tia tử ngoại. | **[Thông hiểu]**• Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím (từ bước sóng 380 nm đến vài nm), có cùng bản chất với ánh sáng, là sóng điện từ.  Các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao (trên 2000oC) thì phát ra tia tử ngoại.• Tính chất và công dụng của tia tử ngoại : - Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh, nên để nghiên cứu tia tử ngoại người ta thường dùng phim ảnh.- Tia tử ngoại kích thích nhiều phản ứng hoá học nên được sử dụng trong công nghiệp tổng hợp hiđrô và clo...- Tia tử ngoại làm ion hoá không khí và nhiều chất khí khác. Chiếu vào kim loại, tia tử ngoại còn gây ra hiện tượng quang điện.- Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất. Tính chất này được ứng dụng trong đèn huỳnh quang.- Tia tử ngoại có tác dụng sinh học : huỷ diệt tế bào da, trong y học dùng để chữa bệnh, diệt trùng...- Tia tử ngoại có khả năng làm phát quang một số chất nên được sử dụng trong kiểm tra các vết nứt của sản phẩm đúc. Xoa một lớp dung dịch phát quang lên mặt vật, cho nó ngấm vào vết nứt, khi chiếu tia tử ngoại vào những chỗ ấy sẽ sáng lên.- Tia tử ngoại bị nước, thuỷ tinh hấp thụ mạnh, nhưng lại có thể truyền qua thạch anh. | Tia tử ngoại tuân theo các định luật: truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, và cũng bị nhiễu xạ, giao thoa như ánh sáng thông thường. |

 **5. TIA X**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được bản chất, các tính chất và công dụng của tia X | **[Thông hiểu]**• Tia X là bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng từ 10-11 m đến 10-8m, có cùng bản chất với ánh sáng, là sóng điện từ.  :Kim loại có nguyên tử lượng lớn bị chùm tia êlectron (tia catôt) có năng lượng lớn đập vào thì phát ra tia X.• Tính chất và công dụng của tia X :- Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng mạnh. Tia X được sử dụng trong công nghiệp để tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại.- Tia X tác dụng lên phim ảnh, nên được sử dụng trong máy chụp X quang.- Tia X làm phát quang một số chất, các chất này được dùng làm màn quan sát khi chiếu điện.- Tia X làm ion hoá chất khí. Do đó, đo mức độ iôn hoá, có thể suy ra liều lượng tia X.- Tia X có tác dụng sinh lí : huỷ diệt tế bào nên dùng để chữa bệnh...- Tia X còn được dùng để khảo sát cấu trúc của tinh thể vật rắn, dựa vào sự nhiễu xạ tia X trên các nguyên tử, phân tử trong tinh thể. | Tia X tuân theo các định luật: truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, và cũng bị nhiễu xạ, giao thoa như ánh sáng thông thường.Để tạo ra tia X, người ta dùng ống Cu-lit-giơ. |
| 2 | Kể được tên của các vùng sóng điện từ kế tiếp nhau trong thang sóng điện từ theo bước sóng. | **[Nhận biết]**Thang sóng điện từ bao gồm các bức xạ sau đây được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần: sóng vô tuyến điện, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma.Các bức xạ trong thang sóng điện từ đều có cùng bản chất là sóng điện từ, chỉ khác nhau về tần số (hay bước sóng). | Vì có bước sóng và tần số khác nhau nên các sóng điện từ khác nhau có những tính chất rất khác nhau (có thể nhìn thấy hoặc không nhìn thấy, có khả năng đâm xuyên khác nhau, cách phát khác nhau…). |
| 3 | Nêu được tư tưởng cơ bản của thuyết điện từ ánh sáng. | **[Nhận biết]**Tư tưởng cơ bản của thuyết điện từ ánh sáng là dựa vào sự đồng nhất giữa sóng điện từ và sóng ánh sáng, coi ánh sáng cũng là sóng điện từ. Sóng điện từ và sóng ánh sáng cùng được truyền trong chân không với tốc độ c. Sóng điện từ cũng truyền thẳng, cũng phản xạ trờn cỏc mặt kim loại, cũng khỳc xạ khụng khỏc gỡ ỏnh sỏng thụng thường. Súng điện từ cũng giao thoa và tạo được súng dừng, nghĩa là, súng điện từ cú đủ mọi tớnh chất đó biết của súng ỏnh sỏng.Lớ thuyết và thực nghiệm đó chứng tỏ rằng ỏnh sỏng chớnh là súng điện từ. | Các phương trỡnh của Măc-xoen cho phép đoán trước được sự tồn tại của [sóng điện từ](http://vi.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3ng_%C4%91i%E1%BB%87n_t%E1%BB%AB), có nghĩa là khi có sự thay đổi của một trong các yếu tố như [cường độ dũng điện](http://vi.wikipedia.org/wiki/C%C6%B0%E1%BB%9Dng_%C4%91%E1%BB%99_d%C3%B2ng_%C4%91i%E1%BB%87n), [mật độ](http://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%ADt_%C4%91%E1%BB%99) [điện tích](http://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90i%E1%BB%87n_t%C3%ADch)... sẽ sinh ra sóng điện từ truyền đi được trong [khụng gian](http://vi.wikipedia.org/wiki/Kh%C3%B4ng_gian). [Vận tốc](http://vi.wikipedia.org/wiki/V%E1%BA%ADn_t%E1%BB%91c) của sóng điện từ là c, được tính bởi phương trỡnh Măc-xoen, bằng với [vận tốc ỏnh sỏng](http://vi.wikipedia.org/wiki/V%E1%BA%ADn_t%E1%BB%91c_%C3%A1nh_s%C3%A1ng) được đo trước đó bằng [thực nghiệm](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Th%E1%BB%B1c_nghi%E1%BB%87m&action=edit&redlink=1).  |

**6. Thực hành: ĐO BƯỚC SÓNG ÁNH SÁNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIAO THOA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **Mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Xác định được bước sóng ánh sáng theo phương pháp giao thoa bằng thí nghiệm | **[Thông hiểu]**Hiểu được cơ sở lí thuyết:- Đo bề rộng của phổ gồm một số vạch, từ đó tính được khoảng vân .- Từ công thức tính khoảng vân, suy ra bước sóng ánh sáng là:  .**[Vận dụng]**• Biết cách sử dụng các dụng cụ đo và cách thức bố trí thí nghiệm- Biết sử dụng nguồn điện một chiều ở những điện áp khác nhau.- Biết bố trí đèn laze, khe hẹp, màn chắn trên giá thí nghiệm.• Biết cỏch tiến hành thớ nghiệm:- Điểu chỉnh thiết bị để thu được hệ vân giao thoa rừ nột trờn màn chắn.- Đo được bề rộng n khoảng vân.- Ghi được các số liệu.- Tiến hành thí nghiệm nhiều lần với sự thay đổi khoảng cách hai khe hẹp và khoảng cách từ hai khe hẹp tới màn chắn.• Biết tính toán các số liệu thu được từ thí nghiệm để đưa ra kết quả:- Tính giá trị trung bình của bước sóng- Tính sai số tỉ đối của bước sóng- Tính sai số tuyệt đối trung bình của bước sóng- Viết kết quả: .- Nhận xét và trỡnh bày kết quả thực hành. |  |

***Chương VI*.LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG**

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chủ đề** | **Mức độ cần đạt** | **ghi chú** |
| a) Hiện tượng quang điện ngoài. Định luật về giới hạn quang điệnb) Thuyết lượng tử ánh sáng. Lưỡng tính sóng - hạt của ánh sángc) Hiện tượng quang điện trongd) Quang phổ vạch của nguyên tử hiđrôe) Sự phát quangf) Sơ lược về laze | ***Kiến thức***- Trình bày được thí nghiệm Héc về hiện tượng quang điện và nêu được hiện tượng quang điện là gì.- Phát biểu được định luật về giới hạn quang điện. - Nêu được nội dung cơ bản của thuyết lượng tử ánh sáng.- Nêu được ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt. - Nêu được hiện tượng quang điện trong là gì.- Nêu được quang điện trở và pin quang điện là gì.- Nêu được sự tạo thành quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ của nguyên tử hiđrô.- Nêu được sự phát quang là gì.- Nêu được laze là gì và một số ứng dụng của laze.***Kĩ năng*** Vận dụng được thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích định luật về giới hạn quang điện. | Không yêu cầu học sinh nêu được tên các dãy quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô và giải bài tập.Sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô được giải thích dựa trên những kiến thức về mức năng lượng đã học ở môn Hoá học lớp 10. |

**2. Hướng dẫn thực hiện**

**1. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Trình bày được thí nghiệm Héc về hiện tượng quang điện và nêu được hiện tượng quang điện là gì. | **[Thông hiểu]**• Gắn tấm kẽm tích điện âm vào một tĩnh điện kế, kim của tĩnh điện kế lệch đi một góc. Sau đó, chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm, quan sát thấy góc lệch của kim tĩnh điện kế giảm đi. Nếu thay tấm kẽm bằng một số kim loại khác ta thấy hiện tượng tương tự xảy ra.• Hiện tượng ánh sáng làm bật các êlectron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).  | Các êlectron bật ra khỏi bề mặt kim loại gọi là êlectron quang điện hay quang êlectron.  |
| 2 | Phát biểu được định luật về giới hạn quang điện. | **[Thông hiểu]***Định luật về giới hạn quang điện :*Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng l ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện l0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện (λ ≤ λ0).Giới hạn quang điện l0 của mỗi kim loại là đặc trưng riêng của kim loại đó. |  |
| 3 | Nêu được nội dung cơ bản của thuyết lượng tử ánh sáng. | **[Thông hiểu]***Nội dung của thuyết lượng tử ánh sáng :* a) ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.b) Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các phôtôn đều giống nhau, mỗi phôtôn mang năng lượng bằng hf.c) Phôtôn bay với tốc độ c = 3.108 m/s dọc theo các tia sáng.d) Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một phôtôn.Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có phôtôn đứng yên.  | *Giả thuyết Plăng* : Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf, trong đó, f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay phát xạ ra, h gọi là hằng số Plăng. Lượng tử năng lượng là  trong đó h = 6,625.10-34J.s. |
| 4 | Nêu được ánh sáng có lưỡng tính sóng-hạt. | **[Thông hiểu]**ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt :- ánh sáng có tính chất sóng được thể hiện qua hiện tượng giao thoa ánh sáng, hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng...- ánh sáng cũng có tính chất hạt được thể hiện qua hiện tượng quang điện ...ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt, tức là ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt. |  |
| 5 | Vận dụng được thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích định luật về giới hạn quang điện. | **[Vận dụng]**Muốn cho êlectron bứt ra khỏi mặt kim loại, phải cung cấp cho nó một công để nó thắng các liên kết, gọi là công thoát A. Như vậy, muốn cho hiện tượng quang điện xảy ra, thì năng lượng của phôtôn ánh sáng kích thích phải thoả mãn điều kiện: hf ≥ A hay hay λ ≤ λ0 , trong đó  chỉ phụ thuộc bản chất của kim loại và được gọi là giới hạn quang điện của kim loại. |  |

**2. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được hiện tượng quang điện trong là gì. | **[Thông hiểu]**Hiện tượng ánh sáng giải phóng các êlectron liên kết trong chất bán dẫn để cho chúng trở thành các êlectron dẫn, đồng thời tạo ra các lỗ trống gọi là hiện tượng quang điện trong. | Một số chất bán dẫn có tính chất: là chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành chất dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp. Các chất này gọi là chất quang dẫn.Đặc điểm cơ bản của hiện tượng quang điện trong là giới hạn quang điện trong lớn hơn giới hạn quang điện ngoài. |
| 2 | Nêu được quang điện trở và pin quang điện là gì. | **[Thông hiểu]**• Quang điện trở là một điện trở làm bằng chất quang dẫn. Điện trở của nó có thể thay đổi từ vài mêgaôm khi không được chiếu sáng xuống đến vài chục ôm khi được chiếu sáng.• Pin quang điện (còn gọi là pin Mặt Trời) là một nguồn điện có tác dụng biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng. Pin quang điện được cấu tạo từ lớp chuyển tiếp p-n. | Suất điện động của pin quang điện có giá trị vào cỡ từ 0,5 V đến 0,8 V.Pin hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong xảy ra ở lớp chuyển tiếp p-n. Pin quang điện được ứng dụng trong các máy đo ánh sáng, vệ tinh nhân tạo, máy tính bỏ túi,... |

**3. HIỆN TƯỢNG QUANG - PHÁT QUANG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được sự phát quang là gì. | **[Thông hiểu]**• Hiện tượng quang - phát quang là hiện tượng một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác. • Đặc điểm của sự phát quang là nó còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích. Thời gian này dài ngắn khác nhau phụ thuộc vào chất phát quang.• Sự phát quang của các chất lỏng và khí có đặc điểm là ánh sáng phát quang bị tắt rất nhanh sau khi tắt ánh sáng kích thích. Sự phát quang này gọi là sự huỳnh quang.• Sự phát quang của nhiều chất rắn có đặc điểm là ánh sáng phát quang có thể kéo dài một khoảng thời gian nào đó sau khi tắt ánh sáng kích thích. Sự phát quang này gọi là sự lân quang. Các chất rắn phát quang loại này gọi là chất lân quang. | ánh sáng phát quang có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích : λpq >λkt. |

**4. QUANG PHỔ VẠCH CỦA NGUYÊN TỬ HIĐRÔ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được sự tạo thành quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ của nguyên tử hiđrô. | **[Thông hiểu]**• Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, êlectron chỉ chuyển động quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định, gọi là các quỹ đạo dừng.• Đối với nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo tỉ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp. Quỹ đạo K có bán kính nhỏ nhất r0 = 5,3.10-11m (r0 là bán kính Bo).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Tên quỹ đạo | K | L | M | N | O | P |
| Bán kính r | r0 | 4r0 | 9r0 | 16r0 | 25r0 | 36r0 |

Trạng thái cơ bản là trạng thái dừng có mức năng lượng thấp nhất và ở trạng thái đó êlectron chuyển động trên quỹ đạo gần hạt nhân nhất.Như vậy năng lượng của êlectron trong nguyên tử hiđrô ở các trạng thái dừng khác nhau là EK, EL, EM,...Khi êlectron chuyển từ mức năng lượng cao (Ecao) xuống mức năng lượng thấp hơn (Ethấp) thì nó phát ra một phôtôn có năng lượng hoàn toàn xác định : hf = Ecao - EthấpMỗi phôtôn có tần số f ứng với một sóng ánh sáng đơn sắc có bước sóng , tức là ứng với một vạch phổ có một màu (hay một vị trí) nhất định. Điều đó lí giải tại sao quang phổ phát xạ của hiđrô là quang phổ vạch.Ngược lại, nếu một nguyên tử hiđrô đang ở mức năng lượng Ethấp nào đó mà chịu tác dụng của một chùm sáng trắng, trong đó có tất cảc các phôtôn có năng lượng từ lớn đến nhỏ khác nhau, thì lập tức nguyên tử đó sẽ hấp thụ ngay một phôtôn có năng lượng phù hợp ε = Ecao - Ethấp để chuyển lên mức năng lượng Ecao. Như vậy một sóng ánh sáng đơn sắc đã bị hấp thụ, làm cho trên quang phổ liên tục xuất hiện một vạch tối. Do đó, quang phổ hấp thụ của nguyên tử hiđrô cũng là quang phổ vạch.  | Sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô được giải thích dựa trên những kiến thức về mức năng lượng đã học ở môn Hoá học lớp 10. |

**5. SƠ LƯỢC VỀ LAZE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được laze là gì và một số ứng dụng của laze. | **[Thông hiểu]**• Laze là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.Đặc điểm của tia laze là có tính đơn sắc, tính định hướng, tính kết hợp rất cao và cường độ lớn.• *ứng dụng của laze :* - Trong y học, lợi dụng khả năng tập trung năng lượng của chùm tia laze vào một vùng rất nhỏ, người ta dùng tia laze như một con dao mổ trong phẫu thuật,…- Laze được ứng dụng trong thông tin liên lạc vô tuyến và thông tin liên lạc bằng cáp quang.- Trong công nghiệp, laze dùng trong các việc như khoan, cắt, tôi,... chính xác trên nhiều chất liệu như kim loại, compôzit,…- Laze được dùng trong các đầu đọc đĩa CD, bút chỉ bảng. |  |

***Chương VII.* HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ**

**1. Chuẩn kiến thức, kĩ năng của chương trình**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chủ đề** | **Mức độ cần đạt** | **ghi chú** |
| **Hạt nhân nguyên tử**a) Lực hạt nhân. Độ hụt khốib) Năng lượng liên kết của hạt nhân. | ***Kiến thức*** - Nêu được lực hạt nhân là gì và các đặc điểm của lực hạt nhân.- Viết được hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng.- Nêu được độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân là gì. | Các kiến thức về cấu tạo hạt nhân và kí hiệu hạt nhân đã học ở môn Hoá học lớp 10. |
| **Phản ứng hạt nhân**a) Phản ứng hạt nhân. Định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhânb) Hiện tượng phóng xạ. Đồng vị phóng xạ. Định luật phóng xạc) Phản ứng phân hạch. Phản ứng dây chuyềnd) Phản ứng nhiệt hạch | ***Kiến thức*** - Nêu được phản ứng hạt nhân là gì.- Phát biểu được các định luật bảo toàn số khối, điện tích, động lượng và năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân.- Nêu được hiện tượng phóng xạ là gì.- Nêu được thành phần và bản chất của các tia phóng xạ.- Viết được hệ thức của định luật phóng xạ.- Nêu được một số ứng dụng của các đồng vị phóng xạ.- Nêu được phản ứng phân hạch là gì.- Nêu được phản ứng dây chuyền là gì và nêu được các điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra.- Nêu được phản ứng nhiệt hạch là gì và nêu được điều kiện để phản ứng nhiệt hạch xảy ra.- Nêu được những ưu việt của năng lượng phản ứng nhiệt hạch.***Kĩ năng*** Vận dụng được hệ thức của định luật phóng xạ để giải một số bài tập đơn giản. |  |

**2. Hướng dẫn thực hiện**

**1. HỆ THỨC ANH-XTANH GIỮA KHỐI LƯỢNG VÀ NĂNG LƯỢNG**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Viết được hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng. | **[Thông hiểu]**• Năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật luôn tồn tại đồng thời và tỉ lệ với nhau, hệ số tỉ lệ là c2 (c là tốc độ ánh sáng trong chân không).Hệ thức Anh-xtanh : E = mc2.• Năng lượng (tính ra đơn vị eV) tương ứng với khối lượng 1u là 1uc2 = 931,5 MeV.Đơn vị khối lượng nguyên tử u, có giá trị bằng  khối lượng nguyên tử của đồng vị, cụ thể là:1 u = 1,66055.10-27 kg. | *Sự tăng lên của khối lượng:*Theo thuyết tương đối, một vật chuyển động với tốc độ v có khối lượng là m =  ≥ m0trong đó, m0 là khối lượng nghỉ của vật (khối lượng khi vật đứng yên).Năng lượng toàn phần của vật là E = mc2 = Năng lượng E0=m0c2 được gọi là năng lượng nghỉ và hiệu E-E0=(m-m0)c2 chính là động năng của vật. |

**2. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT CỦA HẠT NHÂN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được lực hạt nhân là gì và các đặc điểm của lực hạt nhân. | **[Thông hiểu]**• Các nuclôn trong hạt nhân hút nhau bằng các lực rất mạnh tạo nên hạt nhân bền vững. Lực hút đó gọi là lực hạt nhân.• *Đặc điểm của lực hạt nhân :*- Lực hạt nhân không có cùng bản chất với lực tĩnh điện và lực hấp dẫn. Nó là một loại lực truyền tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân (còn được gọi là lực tương tác mạnh).- Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân, cỡ nhỏ hơn 10-15m. | Ôn tập kiến thức về cấu tạo hạt nhân đã học ở môn Hóa học lớp 10.Cấu tạo : Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn (p), mang điện tích nguyên tố dương, và các nơtron (n) trung hoà điện, gọi chung là nuclôn. Tổng số nuclôn trong hạt nhân gọi là số khối A.Kí hiệu hạt nhân là .Lực hạt nhân không phải là lực tĩnh điện, vì lực hạt nhân luôn là lực hút giữa các nuclôn, tức là không phụ thuộc vào điện tích. |
| 2 | Nêu được độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân là gì. | **[Thông hiểu]** :• Khối lượng m của một hạt nhân  luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó. Đại lượng Dm = Z.mp + (A – Z).mn – m gọi là độ hụt khối của hạt nhân . • Năng lượng liên kết của hạt nhân : Wlk = Dm.c2Năng lượng liên kết hạt nhân được tính bằng tích của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c2. | Năng lượng liên kết riêng là thương số giữa năng lượng liên kết Wlk và số nuclôn A.Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. |
| 3 | Nêu được phản ứng hạt nhân là gì. | **[Thông hiểu]**Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi của các hạt nhân. Phản ứng hạt nhân chia thành hai loại :- Phản ứng hạt nhân tự phát là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác : A → C + DTrong đó, A là hạt nhân mẹ, C là hạt nhân con, D là tia phóng xạ (α, β…).- Phản ứng hạt nhân kích thích là quá trình các hạt tương tác với nhau thành các hạt khác :A + B → C + DCác hạt trước và sau phản ứng có thể nhiều hoặc ít hơn 2. Các hạt có thể là hạt nhân hay các hạt sơ cấp êlectron, pôzitron, nơtrôn… | Trong phản ứng hạt nhân, số hạt nơtron (A-Z) không bảo toàn.Phản ứng hạt nhân có thể thu năng lượng hoặc toả năng lượng.Muốn thực hiện phản ứng hạt nhân thu năng lượng, phải cung cấp cho hệ một năng lượng đủ lớn. |
| 4 | Phát biểu được các định luật bảo toàn số khối, điện tích, động lượng và năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân. | **[Thông hiểu]**• Định luật bảo toàn điện tích : Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số các điện tích của các hạt sản phẩm.• Định luật bảo toàn số nuclôn (bảo toàn số A) : Tổng số nuclôn của các hạt tương tác bằng tổng số nuclôn của các hạt sản phẩm.• Định luật bảo toàn năng lượng : Tổng năng lượng toàn phần của các hạt tương tác bằng tổng năng lượng toàn phần của các hạt sản phẩm.• Định luật bảo toàn động lượng : Vectơ tổng động lượng của các hạt tương tác bằng vectơ tổng động lượng của các hạt sản phẩm. | Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân :Gọi mtrước và msau lần lượt là tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng và sau phản ứng. Năng lượng tỏa ra hay thu vào của một phản ứng hạt nhân là :W = (mtrước - msau)c2Nếu mtrước > msau thì W > 0 , ta có phản ứng toả năng lượng.Nếu mtrước < msau thì W < 0 , ta có phản ứng thu năng lượng.Muốn thực hiện phản ứng hạt nhân thu năng lượng, phải cung cấp cho hệ một năng lượng đủ lớn. |

**3. PHÓNG XẠ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được hiện tượng phóng xạ là gì. | **[Thông hiểu]**Phóng xạ là quá trình phân rã tự phát của một hạt nhân không bền vững (tự nhiên hay nhân tạo). Quá trình phân rã này kèm theo sự tạo ra các hạt và có thể kèm theo sự phát ra các bức xạ điện từ. Hạt nhân tự phân rã gọi là hạt nhân mẹ, hạt nhân được tạo thành sau phân rã gọi là hạt nhân con. |  |
| 2 | Nêu được thành phần và bản chất của các tia phóng xạ. | **[Thông hiểu]**• Tia α thực chất là dòng các hạt  chuyển động với tốc độ cỡ 20000 km/s. Quãng đường đi được của tia α trong không khí chừng vài xentimét và trong vật rắn chừng vài micrômét. • Tia β thực chất là dòng các hạt êlectron hay dòng các hạt pôzitron - Phóng xạ β- là quá trình phân rã phát ra tia β-. Tia β- là dòng các êlectron () chuyển động với tốc độ rất lớn, xấp xỉ tốc độ ánh sáng. Tia β- truyền đi được vài mét trong không khí và vài milimét trong kim loại.- Phóng xạ β+ là quá trình phân rã phát ra tia β+. Tia β+ là dòng các pôzitron () chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng. Pôzitron có điện tích +e và khối lượng bằng khối lượng êlectron. Tia β+ truyền đi được vài mét trong không khí và vài milimét trong kim loại.• Tia γ có bản chất là sóng điện từ. Các tia γ có thể đi qua được vài mét trong bê tông và vài xen-ti-mét trong chì. |  |
| 3 | Viết được hệ thức của định luật phóng xạ.Vận dụng được hệ thức của định luật phóng xạ để giải một số bài tập đơn giản. | **[Thông hiểu]**• Hệ thức của định luật phóng xạ : N = N0e-λtTrong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ của một nguồn giảm theo quy luật hàm số mũ. Trong đó, N0 là số nguyên tử ban đầu của chất phóng xạ, N là số nguyên tử chất ấy ở thời điểm t , λ là hằng số phóng xạ.Chu kì bán rã T là đại lượng đặc trưng cho chất phóng xạ, được đo bằng thời gian qua đó số lượng hạt nhân còn lại là 50% (nghĩa là phân rã 50%), được xác định bởi:**[Vận dụng]**• Biết cách tính số hạt và chu kì bán rã theo hệ thức của định luật phóng xạ. |  |
| 4 | Nêu được một số ứng dụng của các đồng vị phóng xạ. | **[Thông hiểu]**• Ngoài các đồng vị có sẵn trong thiên nhiên gọi là các đồng vị phóng xạ tự nhiên, người ta còn tạo ra được nhiều đồng vị phóng xạ khác, gọi là các đồng vị phóng xạ nhân tạo.• Các đồng vị phóng xạ nhân tạo có nhiều ứng dụng trong sinh học, hoá học, y học... Trong y học, người ta đưa các đồng vị khác nhau vào cơ thể để theo dõi sự xâm nhập và di chuyển của nguyên tố nhất định trong cơ thể người. Đây là phương pháp nguyên tử đánh dấu, có thể dùng để theo dõi được tình trạng bệnh lí. Trong ngành khảo cổ học, người ta sử dụng phương pháp cacbon , để xác định niên đại của các cổ vật. | Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số prôtôn Z (có cùng vị trí trong bảng tuần hoàn), nhưng có số nơtron N khác nhau. |

**4. PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được phản ứng phân hạch là gì. | **[Thông hiểu]**Phản ứng phân hạch là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn (có khối lượng cùng cỡ). Hai mảnh này gọi là sản phẩm phân hạch hay “mảnh vỡ” của phân hạch.  | Trong phản ứng phân hạch của  dưới tác dụng của một nơtron, năng lượng toả ra vào cỡ 200 MeV. |
| 2 | Nêu được phản ứng dây chuyền là gì và nêu được các điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra. | **[Thông hiểu]**• Sự phân hạch của  có kèm theo sự giải phóng 2,5 nơtron (tính trung bình) với năng lượng lớn. Các nơtron này kích thích hạt nhân khác của chất phân hạch tạo nên những phản ứng phân hạch mới. Kết quả là các phản ứng phân hạch xảy ra liên tiếp tạo thành một phản ứng dây chuyền.• Điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra:- Khối lượng tối thiểu của chất phân hạch để phản ứng phân hạch dây chuyền duy trì được trong đó gọi là khối lượng tới hạn.- Giả sử sau một lần phân hạch, có k nơtron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân  khác tạo nên những phân hạch mới.Khi k < 1, phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.Khi k = 1, phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra không đổi theo thời gian. Phản ứng hạt nhân có thể kiểm soát được.Khi k > 1, phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, số nơtron tăng nhanh, số phản ứng tăng nhanh, nên năng lượng toả ra tăng nhanh và có thể gây nên bùng nổ. | Phản ứng phân hạch có điều khiển được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân, tương ứng với trường hợp k=1. Để đảm bảo cho k=1, người ta dùng những thanh điều khiển có chứa bo hay cađimi. Năng lượng toả ra từ lò phản ứng không đổi theo thời gian. |

**5. PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Chuẩn KT, KN quy định trong chương trình** |  **mức độ thể hiện cụ thể của chuẩn KT, KN** | **Ghi chú** |
| 1 | Nêu được phản ứng nhiệt hạch là gì và nêu được điều kiện để phản ứng kết hợp hạt nhân xảy ra. | **[Thông hiểu]**• Phản ứng nhiệt hạch là những phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ, kết hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn. • Điều kiện để phản ứng nhiệt hạch xảy ra là:- Mật độ hạt nhân trong plasma (n) phải đủ lớn.- Thời gian duy trì trạng thái plasma (τ) ở nhiệt độ cao (từ 50 đến 100 triệu độ) phải đủ lớn.  | Phản ứng  toả ra một năng lượng Q = 17,6 MeV/hạt nhân.Con người mới chỉ thực hiện được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng không kiểm soát được (bom H). |
| 2 | Nêu được những ưu việt của năng lượng phản ứng nhiệt hạch. | **[Thông hiểu]***Ưu điểm của việc sản xuất năng lượng do phản ứng nhiệt hạch toả ra là:*- Năng lượng toả ra trong phản ứng nhiệt hạch rất lớn.- Nguồn nhiên liệu nhiệt hạch có trong thiên nhiên dồi dào gần như là vô tận.- Chất thải từ phản ứng nhiệt hạch không làm ô nhiễm môi trường. | Năng lượng toả ra bởi các phản ứng nhiệt hạch được gọi là năng lượng nhiệt hạch.Năng lượng nhiệt hạch là nguồn gốc năng lượng của hầu hết các sao. |

**MA TRẬN ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ 2 – NĂM 2022-2023**

**Môn: Vật lý 12**

Thời gian làm bài: 50 phút

|  |  |
| --- | --- |
| **Chủ đề.****Chuẩn KTKN** | **Cấp độ tư duy** |
| **Nhận biết** | **Thông hiểu** | **Vận dụng thấp** | **Vận dụng cao** | **Cộng** |
| **TNKQ** | **TL** | **TNKQ** | **TL** | **TNKQ** | **TL** | **TNKQ** | **TL** |
| 1. Dao động và sóng điện từ | 4 |  |  | 1 |  |  |  |  | **2.0****20%** |
| Số điểm | 1.0 |  |  | 1.0 |  |  |  |  |
| 2. Sóng ánh sáng | 4 |  | 4 |  |  | 1 |  |  | **3.0****30%** |
| Số điểm | 1.0 |  | 1.0 |  |  | 1.0 |  |  |
| 3. Lượng tử ánh sáng | 4 |  | 2 |  |  | 1 |  |  | **2.5****25%** |
| Số điểm | 1.0 |  | 0.5 |  |  | 1.0 |  |  |
| 4. Hạt nhân nguyên tử | 4 |  | 2 |  |  | 1 |  |  | **2.5****25%** |
| Số điểm | 1.0 |  | 0.5 |  |  | 1.0 |  |  |
| **Cộng** | **4.0****40%** |  | **2.0****20%** | **1.010%** |  | **3.0****20%** |  |  | **10****100%** |