

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: **VẬT LÝ**Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm 03 trang

Ngày thi thứ hai: **18/4/2010****CÂU I (2,5 điểm)**

Cho một ống hình trụ AB dài, không trong suốt, đầu A được hàn kín và đầu B hở một lỗ nhỏ. Ở trong ống, phía đầu A gắn với một lò xo, đầu còn lại của lò xo được gắn một quả cầu C. Một sợi dây mảnh được luồn qua lỗ ở đầu B của ống và nối với C như hình vẽ. Sợi dây có thể được cố định bởi vít E. Ở đầu A của ống có gắn một vòng D để treo ống. Gọi khối lượng của ống AB và vòng treo là M, khối lượng quả cầu C là m. Coi khối lượng của dây và lò xo không đáng kể. Bỏ qua các lực ma sát.

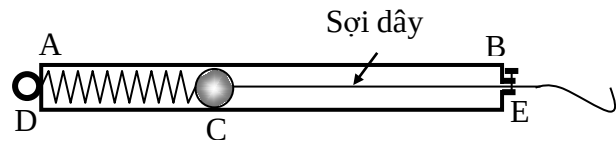
Được dùng thêm các dụng cụ sau:

- Các dây mảnh nhẹ;
- Cốc đựng nước;
- Thước đo;
- Giá treo và bàn đặt dụng cụ;
- Một số gia trọng nhỏ chưa biết khối lượng.

Hãy sử dụng các dụng cụ trên để xác định:

1. Tỷ số giữa khối lượng M và m.
2. Khối lượng m của quả cầu và độ cứng k của lò xo.

Đối với mỗi yêu cầu trên, hãy trình bày hai phương án đo theo hai nguyên tắc khác nhau.

**CÂU II (2,5 điểm)**

Trong ống hình trụ (có đường kính nhỏ), giả thiết chất khí chảy ổn định theo các lớp hình trụ song song với thành ống. Tốc độ của dòng chảy giảm dần từ trục ống ra thành ống do lực nội ma sát giữa các lớp chất khí trong dòng chảy. Tốc độ dòng chảy lớn nhất ở trục ống và bằng 0 ở sát thành ống. Lực nội ma sát giữa hai lớp chất khí sát nhau có độ lớn là $f_{ms} = \eta A \frac{dv}{dr}$ với A

là diện tích tiếp xúc giữa hai lớp chất khí, $\frac{dv}{dr}$ là độ biến thiên tốc độ trên một đơn vị chiều dài theo phương vuông góc với dòng chảy, η là độ nhớt. Coi áp suất khí ở đầu ra ống là rất nhỏ so với áp suất khí đầu vào ống và môi trường bên ngoài không làm ảnh hưởng đến quá trình thoát khí.

Cho các dụng cụ sau:

- 01 bình chứa khí có áp suất khí trong bình lúc đầu là p_0 và thể tích là V;
- 01 đầu đo áp suất;
- 01 van khí;
- Đồng hồ đo thời gian;
- 01 ống mao quản hình trụ có chiều dài L, đường kính trong d;
- Các khớp nối cần thiết.

Hãy:

1. Xây dựng công thức tính áp suất của chất khí trong bình theo thời gian khi bình được nối với ống mao quản và khí dần thoát ra khỏi bình qua ống.
2. Trình bày phương án xác định độ nhớt η của chất khí trong bình.

CÂU III (2,5 điểm)

Điốt chân không là một linh kiện điện tử có cấu tạo gồm catốt và anốt dạng hình trụ đồng trục được đặt trong vỏ thủy tinh hình trụ và được hút chân không. Catốt có cấu tạo là một sợi dây kim loại vonfram được cuốn dạng lò xo có bán kính r_1 . Anốt là một lá kim loại dạng hình trụ bán kính r_2 (hình vẽ).

Cho các dụng cụ sau:

- 01 điốt chân không;
- 01 nguồn một chiều 50 V, điện trở trong không đáng kể;
- 01 hộp điện trở mẫu có giá trị thay đổi được từ 1-10 M Ω ;
- 01 biến trở;
- 01 ampe kế có nhiều thang đo;
- Dây nối và các khóa ngắt cần thiết.

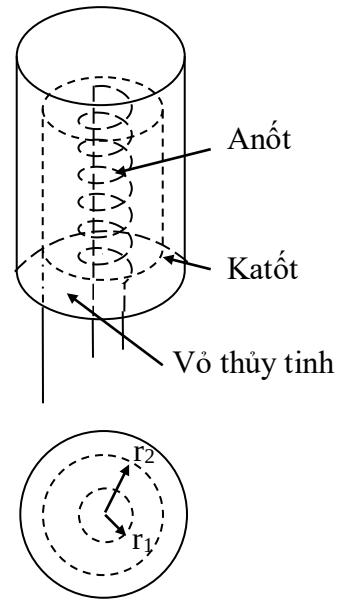
Biết điện trở của dây vonfram phụ thuộc vào nhiệt độ theo quy luật $R = R_0(1 + \alpha t)$ với t là nhiệt độ dây ($^{\circ}\text{C}$), α là hệ số nhiệt điện trở và R_0 đã biết trước. Cường độ dòng điện bão hòa I_B qua điốt tương ứng với số electron phát xạ nhiệt từ bề mặt dây kim loại catốt trong một đơn vị

thời gian là $I_B = AT^2 e^{-\frac{W}{k_B T}}$, trong đó A là hằng số (chưa biết), T là nhiệt độ tuyệt đối dây kim loại, k_B là hằng số Boltzmann, W là công thoát electron.

Yêu cầu:

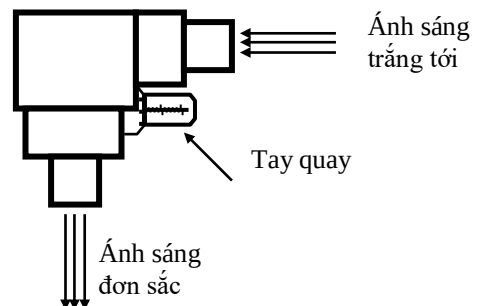
1. Lập phương án thí nghiệm xác định công thoát electron của vonfram.
2. Cho thêm các dụng cụ sau:
 - 01 ống dây điện thẳng, chiều dài L , có N vòng và có đường kính trong của ống lớn hơn đường kính của điốt chân không;
 - 01 nguồn điện một chiều 100 V;
 - 01 ampe kế.

Trình bày phương án thí nghiệm xác định điện tích riêng (e/m) của electron.



CÂU IV (2,5 điểm)

Máy đơn sắc (hình vẽ) là một thiết bị bao gồm hệ các thấu kính và lăng kính. Khi chùm ánh sáng trắng song song được đưa vào máy qua ống nhận ánh sáng thì ở đầu ra của máy sẽ cho ra chùm ánh sáng đơn sắc. Để đưa ra các ánh sáng đơn sắc khác nhau, người ta sử dụng tay quay (có khắc các vạch chia) để điều chỉnh góc quay của các lăng kính trong máy. Như vậy ứng với các giá trị bước dịch khác nhau trên tay quay ta sẽ thu được các ánh sáng đơn sắc có bước sóng khác nhau. Đi kèm theo mỗi máy đơn sắc luôn có bảng tra cứu giá trị bước sóng ánh sáng đơn sắc tạo ra theo giá trị bước dịch chuyển trên tay quay.



Khi chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc (bước sóng λ) có cường độ sáng I_0 theo phương vuông góc với mặt phẳng màng bán dẫn, cường độ chùm sáng sau khi đi qua màng là $I = I_0 e^{-k d}$ với d là chiều dày màng, k là hệ số hấp thụ của chất bán dẫn tạo màng (k phụ thuộc vào λ). Khi photon trong ánh sáng đơn sắc có năng lượng lớn hơn một giá trị năng lượng E_g của chất bán dẫn một chút (E_g gọi là bề rộng vùng cấm), hệ số hấp thụ k sẽ liên hệ với E_g theo biểu thức $\left(k \frac{hc}{\lambda}\right)^2 = A \left(\frac{hc}{\lambda} - E_g\right)$ với A là hệ số tỉ lệ, $c = 3.10^8$ m/s, $h = 6,63.10^{-34}$ J.s.

Cho các dụng cụ sau:

- Máy đơn sắc có kèm theo bảng tra cứu bước sóng ánh sáng đơn sắc theo bước dịch chuyển tay quay;
- 02 mẫu thủy tinh giống nhau trong đó một mẫu có phủ thêm lớp màng bán dẫn cần xác định giá trị E_g ;
- 01 đèn sợi đốt 12 V, 20 W;
- 01 nguồn điện 1 chiều 12 V;
- Một số thấu kính hội tụ;
- 01 ôm kế;
- 01 quang điện trở;
- Giá đỡ quang học, các dây nối và thiết bị che chắn cần thiết.

Cho biết:

Đối với quang điện trở, khi ánh sáng đơn sắc bước sóng λ chiếu đến bề mặt với cường độ $I^*(\lambda)$, điện trở của quang điện trở sẽ liên hệ với cường độ ánh sáng chiếu đến theo công thức $R(\lambda) = \frac{C(\lambda)}{I^*(\lambda)}$ với $C(\lambda)$ là hệ số phụ thuộc vào bước sóng λ .

Hãy trình bày phương án thí nghiệm để xác định bề rộng vùng cấm E_g của chất bán dẫn trên mẫu thủy tinh có phủ màng bán dẫn: xây dựng công thức cần thiết, vẽ sơ đồ thí nghiệm, nêu cách tiến hành để thu thập số liệu, xử lý số liệu và đồ thị để xác định giá trị E_g .

-----HẾT-----

- ***Thí sinh không được sử dụng tài liệu.***
- ***Giám thị không giải thích gì thêm.***