

Bài 1. (1,5 điểm)

T là hợp chất được tạo thành từ hai nguyên tố khác nhau là A và B trong bảng tuần hoàn, có công thức là A_3B_2 . Mỗi nguyên tử của cả hai nguyên tố đều có số proton bằng số neutron. Tổng số hạt cơ bản của nguyên tử B nhiều hơn 1 so với số proton của nguyên tử A. Có 148 hạt mang điện trong T.

- Tìm công thức của hợp chất T.
- Đề xuất quy trình điều chế T từ các đơn chất tương ứng.
- Hãy dự đoán những hiện tượng có thể xảy ra khi cho T vào nước và viết phương trình hoá học để chứng minh.

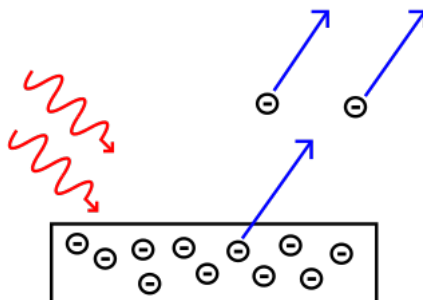
Bài 2. (1,5 điểm)

Nung nóng hỗn hợp X gồm $AgNO_3$ và $Cu(NO_3)_2$ khan đến khi khối lượng không đổi thu được 18,56g chất rắn Y và hỗn hợp khí Z. Dẫn hỗn hợp Z vào lượng dư dung dịch KOH thấy vẫn còn ít nhất 672ml khí (đktc) không phản ứng.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp X.
- Từ chất rắn Y hãy trình bày cách điều chế riêng từng muối trong hỗn hợp X ban đầu.

Bài 3. (1,0 điểm)

Khi chiếu sáng vào kim loại, các electron tự do trong kim loại sẽ tiếp nhận năng lượng từ các photon trong ánh sáng đó. Nếu năng lượng của các electron đạt hoặc vượt qua mức năng lượng giới hạn, các electron sẽ thoát ra khỏi các nguyên tử kim loại. Hiện tượng này được gọi là hiệu ứng quang điện. Khi đó, năng lượng còn dư được chuyển hoá dưới dạng động năng ban đầu của các electron.



- Năng lượng của một photon trong chùm tia sáng được tính theo công thức $E = \frac{hc}{\lambda}$, trong đó $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, λ (m) là bước sóng của ánh sáng. Hãy tính năng lượng của photon ánh sáng màu tím (bước sóng 400nm).

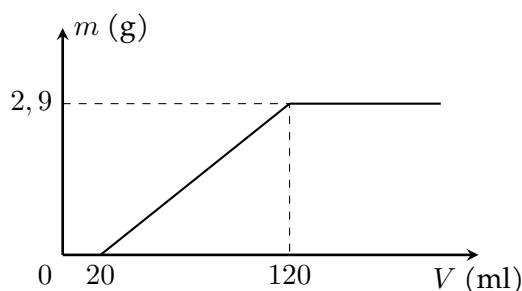
- b. Bước sóng của ánh sáng ứng với mức năng lượng giới hạn của kim loại Na là 500nm. Như vậy, khi chiếu ánh sáng với bước sóng ở câu a vào bề mặt Na có xảy ra hiện tượng quang điện hay không? Nếu có, hãy tính năng lượng và vận tốc ban đầu của electron tách khỏi bề mặt.

Cho biết công thức liên hệ giữa động năng và vận tốc của vật là $E_d = \frac{1}{2}mv^2$, khối lượng nghỉ của electron là $m = 9,109 \cdot 10^{-31}$ kg.

Bài 4. (2,0 điểm)

Nung hoàn toàn một lượng quặng carbonate – kiềm ngậm nước của kim loại M có hoá trị không đổi có công thức $aMCO_3 \cdot bM(OH)_2 \cdot cH_2O$ (a, b, c là các số nguyên dương, tỉ lệ $a : b : c$ tối giản) đến khi khối lượng không đổi thì thu được chất rắn X và hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Thực hiện các thí nghiệm với X và Y như sau:

- **Thí nghiệm 1:** Dẫn hết Y qua bình chứa dung dịch $Ba(OH)_2$ thì thấy bình tăng 2,66g và thu được 3,94g kết tủa. Nhỏ từ từ dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch sau phản ứng thì nhận thêm được 1,97g kết tủa.
- **Thí nghiệm 2:** Hoà tan hết X trong lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng, nóng, thu được dung dịch Z. Nhỏ rất từ từ dung dịch KOH 1M vào Z. Hình dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa khối lượng kết tủa thu được m và thể tích kiềm V .



- a. Xác định công thức quặng.
- b. Muối sulfate ngậm nước của M được dùng để trị mụn ở mức nhẹ với tên thương mại là muối Epsom. Biết rằng công thức phân tử muối Epsom là công thức tối giản, hàm lượng của M trong muối là 9,756%. Xác định công thức của muối Epsom.

Bài 5. (1,0 điểm)

Nung nóng hỗn hợp A gồm Al và Fe_2O_3 trong môi trường không có không khí đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn B. Chia B thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư sinh ra 5,824 lít H_2 (đktc). Phần 2 tác dụng với dung dịch NaOH dư, sinh ra 1,344 lít khí H_2 (đktc). Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp A.

Bài 6. (1,5 điểm)

Xét V lít hỗn hợp G là hỗn hợp khí và hơi thu được sau khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol hydrocarbon A với k mol O_2 . Làm lạnh hỗn hợp G thu được hỗn hợp H có thể tích là $0,6V$. Dẫn tiếp hỗn hợp H qua dung dịch KOH dư thu được $0,28V$ lít khí O_2 dư.

- a. Tìm công thức phân tử của A.

- b. Xét V_1 lít hỗn hợp **G1** là hỗn hợp khí và hơi thu được sau khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol hydrocarbon A với k mol không khí (chứa 20% O_2 và 80% N_2 theo thể tích). Dẫn hỗn hợp **G1** qua dung dịch KOH dư, còn lại V_2 lít hỗn hợp **H1** không bị hấp thụ. Tính $\frac{V_2}{V_1}$.

Các thể tích khí được đo ở cùng nhiệt độ và áp suất, các quy trình đều xảy ra hoàn toàn.

Bài 7. (1,5 điểm)

Hỗn hợp **A** là hỗn hợp hai carboxylic acid X và Y (chỉ chứa các nguyên tố C, H, O; $M_X < M_Y < 80$) có cùng số nguyên tử C trong phân tử. Cho 19,6g **A** tác dụng với Na dư thấy tất cả các nhóm chức của hai hợp chất đều phản ứng, thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 19,6g **A** rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư, thấy có 60,0g kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm 22,8g so với khối lượng nước vôi ban đầu.

- Xác định công thức cấu tạo của hai hợp chất X và Y.
- Người ta có thể điều chế Y bằng cách chloride hoá X với xúc tác $(CH_3CO)_2O$ tạo thành sản phẩm W1, sau đó cho phản ứng với NaOH để thu được muối W2, rồi lại xử lí qua acid. Không cần giải thích, hãy xác định các chất W1 và W2.

— Hết —

Thí sinh có thể sử dụng bảng tuần hoàn được đính kèm trên nền tảng LMS.