

Năm học: 2024 - 2025

Môn thi: Hoá học

Ngày thi: 07/04/2024

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi có 02 trang)

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Cho nguyên tử khối: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $Na = 23$; $Al = 27$; $S = 32$; $Cl = 35,5$; $K = 39$; $Ca = 40$; $Cr = 52$; $Fe = 56$; $Cu = 64$; $Zn = 65$; $Br = 80$; $Ag = 108$; $Ba = 137$. Các thể tích khí ở đktc.

Câu 1. (1,0 điểm)

1. Tổng số các loại hạt cơ bản trong một phân tử M_2X là 164, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 52. Số hạt mang điện của nguyên tử M nhiều hơn nguyên tử X là 6. Tìm công thức M_2X .

2. Cho hỗn hợp BaO , Al_2O_3 vào nước, thu được dung dịch A chứa 2 chất tan. Chia A thành 2 phần. Sục CO_2 dư vào phần 1 thu được kết tủa B. Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào phần 2, thu được dung dịch C. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định thành phần các chất trong A, B, C và viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.

Câu 2. (1,0 điểm). Nung $KClO_3$ (xúc tác MnO_2) ở nhiệt độ cao, thu được khí A. Cho $NaCl$ tác dụng với dung dịch hỗn hợp $KMnO_4$ trong H_2SO_4 loãng dư, thu được khí B. Cho $CaCO_3$ tác dụng với HCl , thu được khí C. Cho dung dịch NH_4Cl tác dụng với dung dịch $NaOH$, đun nóng, thu được khí D. Cho các khí A, B, C, D lần lượt tác dụng với nhau từng đôi một (có thể đun nóng hoặc dùng xúc tác thích hợp). Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra và ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

Câu 3. (1,0 điểm). Tinh thể muối X ngậm nước có công thức $FeSO_4 \cdot nH_2O$ được điều chế bằng cách cho lượng dư muối sắt (II) cacbonat phản ứng với dung dịch axit sunfuric loãng theo qui trình sau: Thêm từng lượng nhỏ sắt (II) cacbonat đến dư vào dung dịch axit sunfuric loãng. Sau đó, lọc hỗn hợp phản ứng để thu lấy dung dịch. Đun nóng dung dịch đến khi thu được dung dịch bão hoà rồi để nguội. Lọc thu lấy tinh thể chất rắn bằng giấy lọc.

a. Biết nguyên tố S chiếm 11,51% khối lượng của X, tính n.

b. Tại sao dùng lượng dư sắt (II) cacbonat? Tinh thể X được ứng dụng trong việc khử $K_2Cr_2O_7$ (môi trường H_2SO_4) trong xi măng thành hợp chất $Cr_2(SO_4)_3$ ít độc hơn. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

c. Tính khối lượng X và đề xuất cách pha chế 100 ml dung dịch $FeSO_4$ nồng độ 0,1 M.

d. Trong giai đoạn lọc lấy tinh thể chất rắn bằng giấy lọc, có 2 cách gấp giấy như 2 hình (a) và (b). Theo Em cách gấp nào hiệu quả hơn? Giải thích?



Hình a (hình nón)



Hình b (hình rãnh)

Câu 4. (1,0 điểm)

1. Hỗn hợp X gồm: Al_2O_3 , CuO , Fe_2O_3 . Nêu phương pháp hoá học tách riêng biệt từng chất mà không thay đổi khối lượng, viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.

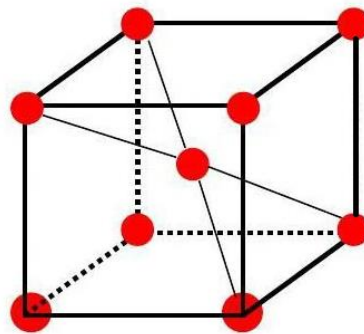
2. Crom kim loại có cấu trúc tinh thể lập phương tâm khối (ô mạng cơ sở) như hình vẽ bên. Các nguyên tử Cr xem là những quả cầu có tâm tại các đỉnh và tâm của hình lập phương. Trong tinh thể crom có 68% thể tích bị chiếm bởi các nguyên tử, còn lại là khe trống. Bán kính nguyên tử của Cr là $r = 1,25 \cdot 10^{-10}$ m.

a) Trong một ô mạng cơ sở (hình lập phương) chứa trọn vẹn bao nhiêu nguyên tử crom.

b) Tính khối lượng riêng của crom kim loại.

Cho số Avôgađrô: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$, thể tích hình cầu được tính theo

$$\text{công thức } V = \frac{4}{3} \pi r^3).$$



Câu 5. (1,0 điểm). Nêu hiện tượng, viết phương trình phản ứng hoá học xảy ra (nếu có) khi tiến hành các thí nghiệm sau:

- Cho chất rắn $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào dung dịch CH_3COOH .
- Sục khí C_2H_4 vào dung dịch KMnO_4 .
- Cho benzen vào dung dịch nước brom.
- Cho vài giọt dầu ăn vào dung dịch KOH dư, sau đó đun nóng và khuấy đều.

Câu 6. (1,0 điểm)

Công nghệ Solvay, hay còn gọi là Phương pháp Solvay là phương pháp phổ biến nhất hiện nay để sản xuất soda (Na_2CO_3). Các giai đoạn sản xuất như sau:

Gđ1: Hòa tan bão hòa NaCl trong dung dịch NH_3 đặc.

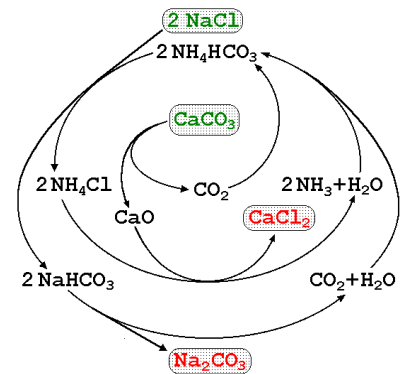
Gđ2: Nung CaCO_3 ở $950 - 1100^\circ\text{C}$ rồi dẫn khí thoát ra vào dung dịch bão hòa của NaCl trong NH_3 đặc ở trên, thu được NaHCO_3 và NH_4Cl . Các khí CO_2 , NH_3 dư bay lên được tuần hoàn trở lại.

Gđ3: Tách NaHCO_3 khỏi dung dịch nhờ tính tan. Nung NaHCO_3 ở nhiệt độ $450 - 500^\circ\text{C}$, thu được soda.

a. Viết phương trình phản ứng hoá học xảy ra ở giai đoạn 2,3.

b. Phương pháp Solvay cho hiệu suất khá cao là 90%. Từ nguyên liệu ban đầu là 50 kg CaCO_3 ; $4,48 \text{ m}^3 \text{ NH}_3$; 17,55 kg NaCl thu được bao nhiêu kg NaHCO_3 .

c. Dựa vào sơ đồ Solvay ở hình bên, cho biết các sản phẩm phụ NH_4Cl (giai đoạn 2) và CO_2 (giai đoạn 3) được xử lý như thế nào?



Sơ đồ phương pháp Solvay

Câu 7. (1,0 điểm). Hỗn hợp **X** gồm 0,025 mol C_2H_2 , 0,02 mol C_2H_4 , 0,01 mol CH_4 và 0,05 mol H_2 . Nung nóng hỗn hợp **X** (bột Ni xúc tác) một thời gian thu được hỗn hợp khí **Y**. Tỉ khối của **Y** so với khí H_2 là 9,8. Dẫn toàn bộ hỗn hợp **Y** qua dung dịch Br_2 dư thấy có **m** gam Br_2 tham gia phản ứng.

- Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.
- Tính thể tích khí oxi (đo ở đktc) cần dùng để đốt cháy hết hỗn hợp **Y** và tính **m**.
- Khi đốt cháy 1 mol mỗi chất thì nhiệt lượng toả ra như sau

Chất	C_2H_2	C_2H_4	CH_4	H_2
Nhiệt lượng (kJ/mol)	1300	1420	888	242

Nếu đốt cháy toàn bộ lượng khí **X** bằng khí oxi vừa đủ trong một nhiệt lượng kế. Thiết bị này chỉ nhận nhiệt toả ra nên nhiệt độ của nhiệt lượng kế tăng từ 25°C đến $t^\circ\text{C}$. Biết để nâng nhiệt độ của nhiệt lượng kế lên 1 độ thì cần 1637,6 J. Bỏ qua sự nhận nhiệt của sản phẩm cháy. Tính nhiệt độ $t^\circ\text{C}$ của nhiệt lượng kế.

Câu 8. (1,0 điểm). Đốt hỗn hợp **X** gồm Fe, Cu trong khí oxi, thu được **m** gam hỗn hợp **Y** gồm Fe_2O_3 , Fe, Cu, CuO, Fe_3O_4 . Cho **Y** vào dung dịch chứa 0,3 mol HCl , thu được dung dịch **Z** chỉ chứa muối, 0,06 mol H_2 và 10 gam chất rắn **T**. Cho **T** tác dụng với dung dịch HCl thấy khí thoát ra. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a. Tính **m**.

b. Viết phương trình phản ứng hoá học xảy ra khi dung dịch **Z** tác dụng với: khí Cl_2 , dung dịch Na_2CO_3 , dung dịch AgNO_3 dư, dung dịch HNO_3 (sản phẩm khử là NO).

Câu 9. (1,0 điểm). Cho este hai chức, mạch hở **X** ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$) tác dụng với lượng vừa đủ dung dịch KOH , đun nóng, thu được muối **Y**, hai ancol **Z** và **T** là đồng đẳng liên tiếp ($M_Z < M_T$).

a. Xác định các chất **X**, **Y**, **Z**, **T**.

b. Cho 0,15 mol hỗn hợp **A** gồm **X**, este **B** tác dụng với vừa đủ với dung dịch KOH , thu được hỗn hợp 2 muối và hai chất **Z**, **T**. Cô cạn dung dịch, thu lấy 2 muối rồi đem đốt cháy thu được CO_2 , H_2O và 13,8 gam K_2CO_3 . Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol **A** bằng khí O_2 , thu được 0,5 mol CO_2 . Tìm công thức cấu tạo của **B** và tính phần trăm khối lượng các chất trong **A**.

c. Cho muối **Y** tác dụng với dung dịch H_2SO_4 , thu được axit hữu cơ **G**. Cho **G** tác dụng với etilenglicol ($\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$), xúc tác H_2SO_4 đặc, đun nóng, thu được chất hữu cơ **H** mạch hở có khối lượng mol nhỏ hơn 280 g/mol . Biết **H** tác dụng hoàn toàn với NaOH dư trong dung dịch, đun nóng theo tỉ lệ mol là 1: 4, **H** tác dụng hoàn toàn với **K** dư, thu được số mol H_2 bằng số mol **H**. Xác định công thức cấu tạo của **H**.

Câu 10. (1,0 điểm)

- Bằng kiến thức hoá học, tìm hoá chất và nêu cách tiến hành điều chế etyl axetat ở phòng thí nghiệm.
- Trước khi tiêm, Thầy thuốc thường dùng bông tẩm cồn xoa lên da bệnh nhân để sát khuẩn.

a. Giải thích tác dụng sát khuẩn của cồn.

b. Thực tế cho thấy cồn 75° có tác dụng diệt khuẩn tốt nhất. Giải thích?

Hết

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Chữ kí của giám thị số 1 : Chữ kí của giám thị số 2: