

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; He = 4; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137.

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6,0 điểm):

Câu 1: Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ trong 400 ml dung dịch HNO₃ 3M (dư), đun nóng, thu được dung dịch Y và V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cho 350 ml dung dịch NaOH 2M vào dung dịch Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 21,4 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 3,36. B. 5,04. C. 5,60. D. 4,48.

Câu 2: Cho sơ đồ chuyển hóa: $Y \xleftarrow{+F(d)} X \xleftarrow{+E} CaO \xrightarrow{+F} Z \xrightarrow{+E+F} Y$

Biết: X, Y, Z là các hợp chất khác nhau, mỗi mũi tên ứng với một phương trình hóa học. Các chất E, F thỏa mãn sơ đồ trên lần lượt là

- A. H₂O, CO₂. B. CO₂, H₂O. C. CO₂, Na₂CO₃. D. H₂O, NaOH.

Câu 3: Hỗn hợp X gồm C₂H₄ và H₂ có tỉ khối so với He bằng 3,75. Cho X vào bình có xúc tác Ni, đun nóng, sau một thời gian phản ứng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với He bằng 6,00. Hiệu suất phản ứng cộng của C₂H₄ là

- A. 50%. B. 60%. C. 90%. D. 75%.

Câu 4: Nghiền nhỏ 1 gam CH₃COONa cùng với 2 gam vôi tôi xút (CaO và NaOH) rồi cho vào đáy ống nghiệm. Đun nóng đều ống nghiệm, sau đó đun tập trung phần có chứa hỗn hợp phản ứng. Hidrocarbon sinh ra trong thí nghiệm trên là

- A. metan. B. etan. C. etilen. D. axetilen.

Câu 5: Hidrocarbon X mạch hở có công thức phân tử C₄H_n, biết X không tạo kết tủa khi tác dụng với dung dịch AgNO₃ trong NH₃. Số công thức cấu tạo phù hợp với X là

- A. 7. B. 9. C. 11. D. 8.

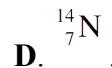
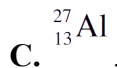
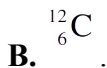
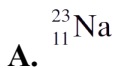
Câu 6: Hỗn hợp X gồm CH₄, C₂H₂, C₂H₆ và C₂H₄ có tỉ khối so với H₂ là 12,55. Đốt cháy hoàn toàn a mol X, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa dung dịch Ca(OH)₂ (dư), thu được 35 gam kết tủa trắng và thấy khối lượng bình tăng thêm 22,78 gam. Mặt khác, cho 1,004 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch Br₂, thấy lượng Br₂ phản ứng tối đa là x mol. Giá trị của x là

- A. 0,016. B. 0,028. C. 0,014. D. 0,030.

Câu 7: Cho các hidrocarbon sau: axetilen, metan, etilen, vinylaxetilen (CH₂=CH-C≡CH). Nhận xét nào sau đây đúng về các hidrocarbon đã cho?

- A. Có 2 hidrocarbon có khả năng làm mất màu dung dịch Br₂.
B. Có 1 hidrocarbon phản ứng được với dung dịch AgNO₃ trong NH₃ tạo ra kết tủa.
C. Khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol mỗi chất thì có 3 hidrocarbon đều thu được 2 mol H₂O.
D. Có 3 hidrocarbon có phần trăm khối lượng của nguyên tố cacbon bằng 75%.

Câu 8: Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố nào sau đây có 3 electron thuộc lớp ngoài cùng?



Câu 9: Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (a) Sục khí CO_2 (dư) vào dung dịch Ca(OH)_2 .
- (b) Đun nóng dung dịch $\text{Mg(HCO}_3)_2$.
- (c) Cho dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ vào dung dịch Ca(OH)_2 .
- (d) Cho dung dịch $\text{Fe(NO}_3)_2$ vào dung dịch AgNO_3 .
- (e) Cho dung dịch Ba(OH)_2 dư vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số thí nghiệm có xuất hiện kết tủa là

- A. 5. B. 4. C. 3. D. 2.

Câu 10: Hòa tan hết 7,52 gam hỗn hợp X gồm M_2CO_3 và MHCO_3 vào dung dịch HCl (dư), toàn bộ khí CO_2 thoát ra được hấp thụ hết bởi lượng tối thiểu dung dịch chứa 0,06 mol NaOH (bỏ qua sự hòa tan của CO_2 trong nước). Cho X tác dụng với dung dịch BaCl_2 (dư), thu được khối lượng kết tủa là

- A. 11,82 gam. B. 39,40 gam. C. 59,10 gam. D. 7,88 gam

Câu 11: Hòa tan 32,8 gam hỗn hợp các muối NaCl , NaNO_3 , MgCl , $\text{Mg(NO}_3)_2$ vào nước được dung dịch X chứa 4 ion, trong đó số mol ion NO_3^- bằng 1,5 lần số mol ion Mg^{2+} . Dung dịch X phản ứng được tối đa với 0,4 mol NaOH trong dung dịch. Cho X tác dụng với dung dịch AgNO_3 (dư), thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 28,70. B. 14,35. C. 43,05. D. 57,40.

Câu 12: Cho phản ứng hạt nhân: $^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{208}_{82}\text{Pb} + x\text{}^4_2\text{He} + y\text{}^0_{-1}\text{e}$. Giá trị của y là

- A. 6. B. 2. C. 8. D. 4.

Câu 13: Nguyên tố R thuộc chu kì 3, nhóm VIIA của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Công thức oxit cao nhất của R là

- A. R_2O_3 . B. R_2O_7 . C. R_2O . D. RO_3 .

Câu 14: Cho m gam hỗn hợp X gồm Cu , Fe_2O_3 vào dung dịch HCl (dư), thu được dung dịch Y và 0,5m gam chất rắn không tan. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH (dư), thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 24 gam hỗn hợp oxit. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 24,0 B. 32,6. C. 44,8. D. 48,0.

Câu 15: Hoà tan hoàn toàn một lượng hỗn hợp gồm Al , MgCO_3 , Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được dung dịch X. Cho dung dịch Ba(OH)_2 tới dư vào dung dịch X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được kết tủa Y. Nung Y trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được hỗn hợp rắn Z gồm:

- A. BaSO_4 , MgO và FeO . B. MgO và Fe_2O_3
C. BaSO_4 , MgO và Fe_2O_3 . D. BaSO_4 , MgO , Al_2O_3 và Fe_2O_3 .

Câu 16: Nung nóng 0,1 mol C_4H_{10} có xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp khí gồm H_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_6 , C_4H_8 và C_4H_{10} . Dẫn X qua bình đựng dung dịch Br_2 (dư), sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng m gam và có hỗn hợp khí Y thoát ra. Đốt cháy hoàn toàn Y cần vừa đủ 6,832 lít khí O_2 (đktc). Giá trị của m là

- A. 3,22. B. 2,80. C. 3,72. D. 4,20.

Câu 17: Nung 40,8 gam hỗn hợp X gồm Fe và Mg (có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1) trong không khí một thời gian, thu được m gam hỗn hợp Y gồm kim loại và các oxit của chúng. Hòa tan hết lượng Y trong dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được 0,1 mol NO (khí duy nhất) và dung dịch Z chứa 190,6 gam muối. Giá trị của m là

A. 148,0.

B. 64,0.

C. 68,0.

D. 56,8

Câu 18: Hỗn hợp X gồm MgO, Fe₂O₃, Fe₃O₄, CuO, trong đó oxi chiếm 27,78% khối lượng. Cho m gam X phản ứng hết với dung dịch HCl (vừa đủ), thu được dung dịch Y chứa 84,45 gam muối. Sục khí Cl₂ (dư) vào Y, thu được dung dịch Z. Cho Z tác dụng với dung dịch NaOH (dư), thu được 58,4 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng Fe₃O₄ trong X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 46,3%.

B. 61,8%.

C. 53,7%.

D. 53,3%

Câu 19: Cho 18,3 gam hỗn hợp gồm Ba và Na vào 1 lít dung dịch CuSO₄ 0,5M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa và 4,48 lít khí H₂ (đktc). Giá trị của m là

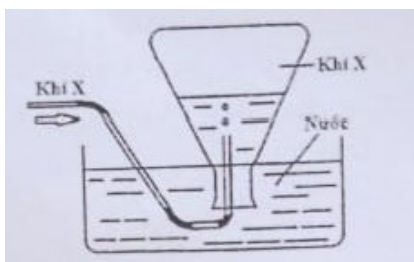
A. 42,9.

B. 45,5.

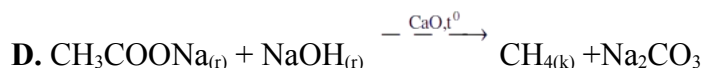
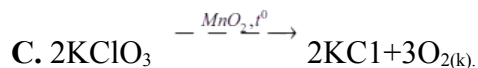
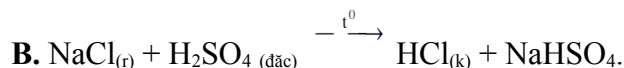
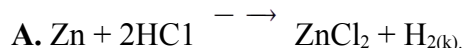
C. 40,5.

D. 50,8.

Câu 20: Trong phòng thí nghiệm, khí X được điều chế và thu vào bình tam giác bằng cách đẩy nước như hình sau:



Phản ứng nào sau đây **không** áp dụng được cách thu khí như hình trên?



II. PHẦN TỰ LUẬN (14,0 điểm):

Câu 1. (3,0 điểm)

1. (1,5 điểm) Cho sơ đồ phản ứng: $\text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{+\text{KOH}} \text{X} \xrightarrow{+\text{H}_3\text{PO}_4} \text{Y} \xrightarrow{+\text{KOH}} \text{Z}$. Biết X, Y, Z là các hợp chất khác nhau của photpho. Xác định các chất X, Y, Z và viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ đã cho.

2. (1,5 điểm) Dung dịch E chứa 0,3 mol Ca²⁺; x mol K⁺; 0,54 mol Cl⁻ và y mol HCO₃⁻. Cô cạn dung dịch E, rồi lấy chất rắn đem nung đến khối lượng không đổi thu được 38,7 gam chất rắn. Tính giá trị của x và y.

Câu 2. (3,0 điểm)

1. (2,0 điểm) Cho hỗn hợp chất rắn gồm Cu, CuO, Al₂O₃, Fe₂O₃ vào dung dịch H₂SO₄ loãng (dư), thu được dung dịch X và chất rắn Y. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào X, thu được dung dịch Z và kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn E. Dẫn khí CO (dư) đi qua E nung nóng, thu được chất rắn F. Sục khí CO₂ (dư) vào Z, thu được kết tủa G. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định thành phần các chất trong X, Y, Z, T, E, F, G và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

2. (1,0 điểm) Dung dịch X gồm 0,4 mol HCl và 0,05 mol Cu(NO₃)₂. Cho m gam bột Fe vào dung dịch X khuấy đều cho đến khi phản ứng kết thúc, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của

NO_3^- , ở đktc) và chất rắn Y gồm hai kim loại có khối lượng 0,8m gam. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tính giá trị của m, V.

Câu 3. (4,0 điểm)

1. (1,5 điểm) Một hợp chất ion A cấu tạo từ hai ion M^{2+} và X^- . Các ion được tạo ra từ các nguyên tử tương ứng. Trong phân tử A có tổng số hạt proton, neutron và electron là 186 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54 hạt. Số khối của M^{2+} lớn hơn số khối của X^- là 21. Tổng số hạt proton, neutron và electron trong ion M^{2+} nhiều hơn trong ion X^- là 27 hạt. Viết cấu hình electron của nguyên tử M, X và của ion M^{2+} , X^- .

2. (2,5 điểm) Hỗn hợp X gồm Mg và kim loại R có hóa trị không đổi. Để hòa tan hoàn toàn 21,56 gam X cần vừa đủ V lít dung dịch HNO_3 0,75M, thu được 0,784 lít hỗn hợp khí Y gồm N_2 , N_2O (đktc) và dung dịch Z. Chia Z thành hai phần bằng nhau. Đem cô cạn phần 1 thu được 39,41 gam muối khan. Phần 2 cho tác dụng với dung dịch KOH (dư), thu được 4,06 gam kết tủa. Biết tỉ khối của Y so với H_2 bằng 17,2 và trong quá trình cô cạn không xảy ra phản ứng hóa học. Xác định kim loại R và tính giá trị của V.

Câu 4 (4,0 điểm)

1. (2 điểm) Hỗn hợp A gồm hai hợp chất hữu cơ X ($\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$ và $\text{C}_n\text{H}_{2n+4}\text{N}_2$, với $n \geq 2$) và 2 anken đồng đẳng kế tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol A bằng khí O_2 , thu được 0,06 mol N_2 , 0,42 mol CO_2 và 0,57 mol H_2O . Xác định công thức phân tử của các chất trong A và viết các công thức cấu tạo của X.

2. (2,0 điểm) Cho ankan X và hai ankin Y, Z đều có số nguyên tử cacbon nhỏ hơn 5 ($M_Y < M_Z$). Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A gồm Y và Z, thu được 6,048 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . Thêm một lượng X vào A được hỗn hợp B. Đốt cháy hoàn toàn V lít B, thu được 3V lít khí CO_2 (trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z và tính phần trăm thể tích của X trong B. Biết khi cho 2,24 lít khí B (đktc) tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thì thu được 9,624 gam kết tủa.

-----Hết-----

(Thí sinh không được sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học)

Họ và tên thí sinh:..... Số báo

danh:.....

Cán bộ coi thi 1 (Họ tên và chữ ký) :.....

Cán bộ coi thi 2 (Họ tên và chữ ký):.....

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (6,0 điểm)

CÂU	ĐÁP ÁN	CÂU	ĐÁP ÁN
1	D	11	A
2	A	12	D
3	D	13	B
4	A	14	C
5	B	15	C
6	B	16	A
7	C	17	D
8	C	18	C
9	B	19	A
10	D	20	B

II. PHẦN TỰ LUẬN.

Câu 1. (3,0 điểm)

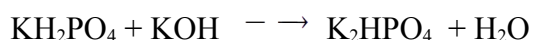
1. (1,5 điểm) Cho sơ đồ phản ứng: $\text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{+\text{KOH}} \text{X} \xrightarrow{+\text{H}_3\text{PO}_4} \text{Y} \xrightarrow{+\text{KOH}} \text{Z}$. Biết X, Y, Z là các hợp chất khác nhau của photpho. Xác định các chất X, Y, Z và viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ đã cho.

2. (1,5 điểm) Dung dịch E chứa 0,3 mol Ca^{2+} ; x mol K^+ ; 0,54 mol Cl^- và y mol HCO_3^- . Cô cạn dung dịch E, rồi lấy chất rắn đem nung đến khối lượng không đổi thu được 38,7 gam chất rắn. Tính giá trị của x và y.

Hướng dẫn giải

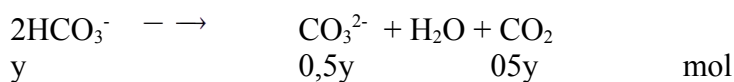
1.1

X là K_3PO_4 , Y là KH_2PO_4 , Z là K_2HPO_4

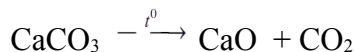


1.2

- Áp dụng BTĐT cho dung dịch E: $x - y = -0,06$ (1)



TH1: $n_{\text{CO}_3^{2-}} > 0,3\text{mol} (y > 0,6\text{mol}) \Rightarrow \text{CaCO}_3 : 0,3\text{mol}$



Khối lượng chất rắn còn lại: $\text{K}^+ : x \text{ mol}$
 $\text{Cl}^- : 0,54 \text{ mol}$
 $\text{CO}_3^{2-} : 0,5y - 0,3 \text{ mol}$
 $\text{CaO} : 0,3 \text{ mol}$

- Theo bài ra ta có: $39x + 30y = 20,73 \quad (2)$

- Từ (1) và (2) ta có : $x = 0,274$

$y = 0,334 \quad (\text{loại})$

TH2: $n_{\text{CO}_3^{2-}} < 0,3 \text{ mol} (y < 0,6 \text{ mol}) \Rightarrow \text{CaCO}_3 : 0,5y \text{ (mol)}$

Khối lượng chất rắn còn lại: $\text{K}^+ : x \text{ mol}$
 $\text{Cl}^- : 0,54 \text{ mol}$
 $\text{Ca}^{2+} : 0,3 - 0,5y \text{ mol}$
 $\text{CaO} : 0,5y \text{ mol}$

- Theo bài ra ta có: $39x + 8y = 7,53 \quad (3)$

- Từ (1) và (3) ta có : $x = 0,15$

$y = 0,21 \quad (\text{thỏa mãn})$

Câu 2. (3,0 điểm)

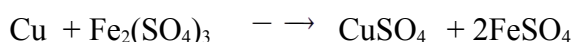
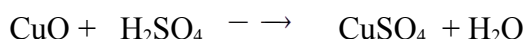
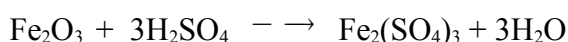
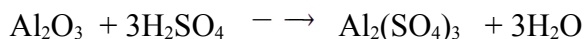
1. (2,0 điểm) Cho hỗn hợp chất rắn gồm Cu, CuO, Al_2O_3 , Fe_2O_3 vào dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được dung dịch X và chất rắn Y. Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào X, thu được dung dịch Z và kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn E. Dẫn khí CO (dư) đi qua E nung nóng, thu được chất rắn F. Sục khí CO_2 (dư) vào Z, thu được kết tủa G. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định thành phần các chất trong X, Y, Z, T, E, F, G và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

2. (1,0 điểm) Dung dịch X gồm 0,4 mol HCl và 0,05 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Cho m gam bột Fe vào dung dịch X khuấy đều cho đến khi phản ứng kết thúc, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của NO_3^- , ở đktc) và chất rắn Y gồm hai kim loại có khối lượng 0,8m gam. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tính giá trị của m, V.

Hướng dẫn giải

2.1.

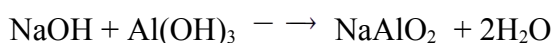
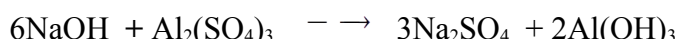
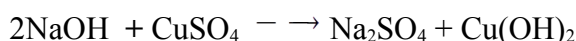
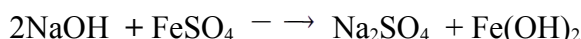
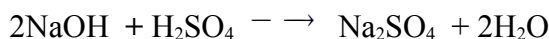
- Cho hỗn hợp chất rắn gồm Cu, CuO, Al_2O_3 , Fe_2O_3 vào dung dịch H_2SO_4 loãng (dư):



Chất rắn Y: Cu

Dung dịch X: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 , FeSO_4 , H_2SO_4 dư

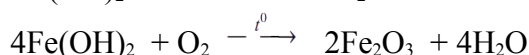
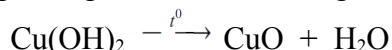
- Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH vào X:



Kết tủa T: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$

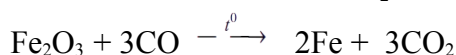
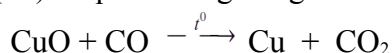
Dung dịch Z: Na_2SO_4 , NaAlO_2 , NaOH dư

- Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi:



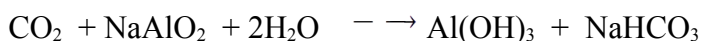
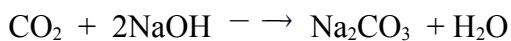
Chất rắn E: CuO, Fe₂O₃

. Dẫn khí CO (dư) đi qua E nung nóng:



Chất rắn F: Cu, Fe

- Sục khí CO₂ (dư) vào Z :



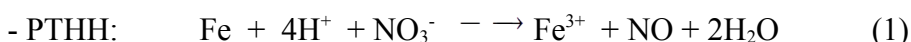
Kết tủa G: Al(OH)₃

2.2

- Dung dịch X gồm 0,4 mol H⁺; 0,05 mol Cu²⁺; 0,1 mol NO₃⁻; 0,05 mol Cl⁻

Nhận xét: Vì chất rắn Y gồm hai kim loại nên Fe dư

$$n_{\text{H}^+} : n_{\text{NO}_3^-} = 0,4 : 0,1 = 4 : 1 \Rightarrow \text{phản ứng vừa đủ}$$



Ta thấy: $n_{\text{H}^+} : n_{\text{NO}_3^-} = 0,4 : 0,1 = 4 : 1 \Rightarrow$ phản ứng (1) vừa đủ

- Theo (1): $n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,1(\text{mol}) \Rightarrow V_{\text{NO}} = 2,24 \text{ lít}$

- Theo (1) và (2) : $n_{\text{Fe(1\&2)}} = \frac{3}{2} n_{\text{NO}_3^-} = 0,15(\text{mol})$

- Theo (3): $n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,05(\text{mol})$

$$m_Y = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe dư}} = 0,05.64 + m - 56. (0,15 + 0,05) = 0,8m \Rightarrow m = 40$$

Câu 3. (4,0 điểm)

M²⁺ và X⁻

1. Một hợp chất ion A cấu tạo từ hai ion . Các ion được tạo ra từ các nguyên tử tương ứng. Trong phân tử A có tổng số hạt proton, notron và electron là 186 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54 hạt. Số khối của M²⁺ lớn hơn số khối của X⁻ là 21. Tổng số hạt proton, notron và electron trong ion M²⁺ nhiều hơn trong ion X⁻ là 27 hạt. Viết cấu hình electron của nguyên tử M, X và của ion M²⁺, X⁻.

2. Hỗn hợp X gồm Mg và kim loại R có hóa trị không đổi. Để hòa tan hoàn toàn 21,56 gam X cần vừa đủ V lít dung dịch HNO₃ 0,75M, thu được 0,784 lít hỗn hợp khí Y gồm N₂, N₂O (đktc) và dung dịch Z. Chia Z thành hai phần bằng nhau. Đem cô cạn phần 1 thu được 39,41 gam muối khan. Phần 2 cho tác dụng với dung dịch KOH (dư), thu được 4,06 gam kết tủa. Biết tỉ khối của Y so với H₂ bằng 17,2 và trong quá trình cô cạn không xảy ra phản ứng hóa học. Xác định kim loại R và tính giá trị của V.

Hướng dẫn giải

3.1

- Hợp chất ion A cấu tạo từ hai ion M²⁺ và X⁻ nên hợp chất A là MX₂.

- Gọi số hạt proton, notron và electron trong M lần lượt là P_M, N_M, E_M.

- Gọi số hạt proton, notron và electron trong X lần lượt là P_X, N_X, E_X.

- Theo bài ra ta có:

$$P_M = E_M; P_X = E_X$$

$$(N_M + P_M + P_M - 2) + 2.(N_X + P_X + P_X + 1) = 186 \quad (1)$$

$$(P_M + P_M - 2) + 2.(P_X + P_X + 1) - (N_M + 2N_X) = 54 \quad (2)$$

$$(N_M + P_M) - (N_X + P_X) = 21 \quad (3)$$

$$(N_M + P_M + P_M - 2) - (N_X + P_X + P_X + 1) = 27 \quad (4)$$

- Giải hệ phương trình (1), (2), (3) và (4) được: $P_X = 17$; $P_M = 26$

- Cấu hình electron:

Nguyên tử X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;

ion X^- : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Nguyên tử M: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$;

ion M^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

$$n_Y = \frac{0,784}{22,4} = 0,035 \text{ mol}; \overline{M_Y} = 117,2 \cdot 2 = 34,4$$

3.2

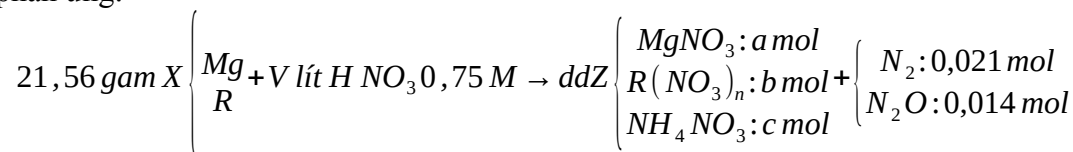
- Gọi số mol của N_2 và N_2O trong Y lần lượt là x và y.

- Theo bài ra ta có: $n_Y = x + y = 0,035 \text{ (mol)}$

$$M_Y = 28x + 44y = 0,035 \cdot 34,4 = 1,204$$

$$\Rightarrow x = 0,021 \text{ mol}; y = 0,014 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:

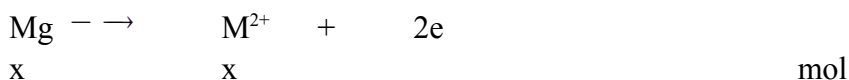


$$\frac{1}{2} ddZ + KOH_{dur} \xrightarrow{\quad} \text{cô cạn } 39,41 \text{ gam muối}$$

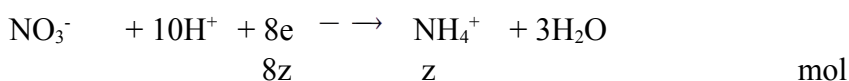
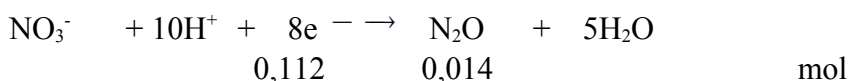
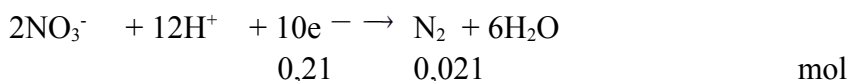
$$\frac{1}{2} ddZ + dd KOH_{dur} \rightarrow 4,06 \text{ gam kết tủa}$$

Nhận xét: $m_{\text{kết tủa}} = 2,4,06 = 8,12 < m_X \cdot 21,56 \Rightarrow R(OH)_n$ lưỡng tính

Quá trình cho electron:



Quá trình nhận electron:



- Áp dụng ĐL BT electron: $2x + ny = 0,21 + 0,112 + 8z$

$$\Rightarrow 2x + ny = 8z + 0,322 \Rightarrow n_{NO_3^-}(\text{trong muối kim loại}) = 8z + 0,322 \text{ (mol)}$$

- Khối lượng muối khan:

$$m_{Mg(NO_3)_2} + m_{R(NO_3)_n} + m_{NH_4NO_3} = 39,41 \cdot 2 = 78,82 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow 21,56 + 62 (8z + 0,322) + 80z = 78,82 \Rightarrow z = 0,06475$$

$$\Rightarrow 2x + ny = 8 \cdot 0,06475 + 0,322 = 0,84 \quad (1)$$

$$M_X = 24x + Ry = 21,56 \text{ gam} \quad (2)$$

Kết tủa là $Mg(OH)_2$

$$\Rightarrow 58 \cdot \frac{x}{2} = 4,06 \Rightarrow x = 0,14$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow 0,8a - 0,14.2 = 0,56 \Rightarrow y = \frac{0,56}{n}$$

$$24.0,14 + \frac{0,56}{n}.R = 21,56 \Rightarrow R = 32,5n$$

Từ (2) $\Rightarrow$

Vì R là kim loại nên $n = 1, 2, 3$. Vậy $n = 2$ và $R = 65$ (thỏa mãn)

* Tính V:

Theo bán phản ứng ta có:

$$n_{HNO_3} = n_{H^+} = 12n_{N_2} + 10n_{N_2O} + 10n_{NH_4^+} = 12.0,021 + 0,014.10 + 0,06475.10 = 1,039(\text{mol})$$

$$V = 1,0395 : 0,75 = 1,386 \text{ lit}$$

Câu 4 (4,0 điểm)

1. (1 điểm) Hỗn hợp A gồm hai hợp chất hữu cơ X ($C_nH_{2n+3}N$ và $C_nH_{2n+4}N$, với $n \geq 2$) và 2 anken đồng đẳng kế tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol A bằng khí O_2 , thu được 0,06 mol N_2 , 0,42 mol CO_2 và 0,57 mol H_2O . Xác định công thức phân tử của các chất trong A và viết các công thức cấu tạo của X.

2. (2,0 điểm) Cho ankan X và hai ankin Y, Z đều có số nguyên tử cacbon nhỏ hơn 5 ($M_Y < M_Z$). Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A gồm Y và Z, thu được 6,048 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . Thêm một lượng X vào A được hỗn hợp B. Đốt cháy hoàn toàn V lít B, thu được 3V lít khí CO_2 (trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z và tính phần trăm thể tích của X trong B. Biết khi cho 2,24 lít khí B (đktc) tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì thu được 9,624 gam kết tủa.

Hướng dẫn giải

4.1

- Gọi Công thức chung của hai anken là C_mH_{2m}

- Gọi số mol của X, Y và C_mH_{2m} trong 0,15 mol A lần lượt là x, y, z

Theo bài ra ta có: $n_A = x + y + z = 0,15 \text{ mol}$ (1)

- BTNT C: $n_{CO_2} = nx + ny + mz = 0,42 \text{ mol}$ (2)

$$2n_{H_2O} = (2n+3)x + (2n+4)y + 2mz = 0,57.2 \text{ (mol)}$$

- BTNT H: $\Rightarrow nx + 1,5x + ny + 2y + mz = 0,57 \text{ mol}$

$$\Rightarrow 1,5x + 2y = 0,15 \text{ mol} \quad (4)$$

Từ (3) và (4) $\Rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$; $y = 0,03 \text{ mol}$

Từ (1) $\Rightarrow z = 0,15 - 0,06 - 0,03 = 0,06$

Từ (2) $\Rightarrow 0,06n + 0,03n + 0,06m = 0,42$

$$\Rightarrow 3n + 2m = 14 \Rightarrow n = 3; m = 2,5 \text{ (thỏa mãn)}$$

Vậy công thức phân tử của X: C_3H_9N , Y: $C_3H_4N_2$, hai anken đồng đẳng kế tiếp là C_2H_4 và C_3H_6

- CTCT của X: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$, $CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}} - NH_2$, $CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{N}} - CH_3$

4.2

- Đặt công chung của 2 ankin là C_nH_{2n-2}

- Gọi số mol của 2 ankin trong A là x mol

$$n_{CO_2} = nx = \frac{6,048}{22,4} = 0,27(mol)$$

- Bảo toàn nguyên tố C:

- Bảo toàn nguyên tố H:

$$n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{3,24}{18} = 0,36(mol) \Rightarrow (2n - 2)x = 0,36 \Rightarrow nx - x = 0,18$$

$$\Rightarrow x = 0,27 - 0,18 = 0,09$$

$$\Rightarrow n = 3$$

- Vì C_3H_8 chỉ có 1 đồng phân nên hai ankin

+ Y là C_2H_2 có CTCT: $HC \equiv CH$

+ Z là C_4H_6 có CTCT: $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$, $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

- Thêm ankan X vào A thu được hỗn hợp B:

$$\frac{3V}{V} = 3$$

Số nguyên tử cacbon trung bình của B là

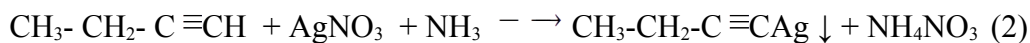
$\Rightarrow$ ankan cũng có 3 nguyên tử cacbon

Công thức của X là C_3H_8 có CTCT: $CH_3-CH_2-CH_3$

- Vì $n = 3$ nên trong B hai ankin có số mol của C_2H_2 và C_4H_6 đều là a mol

$$n_B = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(mol)$$

- Cho B tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 :



TH1: C_4H_6 là $CH_3-CH_2-C \equiv CH$ có phản ứng (2)

Kết tủa gồm a mol C_2Ag_2 a mol C_4H_5Ag

$$\Rightarrow 240a + 161a = 9,624 \Rightarrow a = 0,024$$

$$\%V_x = \frac{0,1 - 0,024 \cdot 2}{0,1} \cdot 100\% = 52\%$$

$\Rightarrow$

TH2: C_4H_6 là $CH_3-C \equiv C-CH_3$, không xảy ra (2)

Kết tủa là a mol C_2Ag_2 .

$$\Rightarrow 240a = 9,624 \Rightarrow a = 0,0401$$

$$\Rightarrow \%V_x = \frac{0,1 - 0,0401 \cdot 2}{0,1} \cdot 100\% = 19,8\%$$

Chú ý:

Tốt nhất là các thầy cô gõ đề và đáp án luôn trên file này

+ Phong chữ: Time new roman; Cỡ chữ 12pt; Dẫn dòng 1pt

+ Dùng mathtype để tính các đại lượng, để thiết lập hệ phương trình, để đánh mũi tên có điều kiện.

$$\text{VD: } \begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,1.342 = 34,2 \text{ (g)}$$

$$- \xrightarrow{t^0}$$

$$- \xrightarrow[p]{xt.t^0}$$

+ Nếu không có điều kiện thì dùng mũi tên sau: $\rightarrow$

+ Dấu suy ra: $\Rightarrow$

+ Công thức hóa học của chất nhập từ bàn phím, không gõ trong mathtype.

