

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 11 CẤP TRƯỜNG

Năm học 2020 – 2021; Môn: Hóa học

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Đề thi có 02 trang

Câu 1: Cấu tạo nguyên tử, bảng tuần hoàn, liên kết hóa học (3 điểm)

1. Tổng số hạt proton, neutron và electron trong ion M^{3+} bằng 79. Trong M^{3+} , số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19.

a. Viết cấu hình electron của M, M^{2+} , M^{3+} .

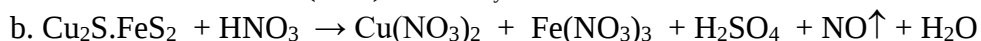
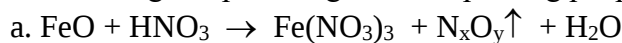
b. Xác định vị trí (ô, chu kỳ, nhóm) của nguyên tố M trong bảng tuần hoàn. Giải thích.

2. Tính bán kính nguyên tử gần đúng của nguyên tử Ca biết thể tích của một nguyên tử gam Ca bằng $25,87 \text{ cm}^3$. Giả sử trong tinh thể, các nguyên tử Ca chiếm 74% thể tích, còn lại là khe rỗng.

3. Trong phân tử, tương tác đẩy giữa electron tự do với electron liên kết làm giảm góc liên kết thực tế so với góc liên kết dự đoán trên lý thuyết, còn tương tác đẩy giữa các electron liên kết lại có xu hướng làm tăng góc liên kết. Dựa trên cơ sở này, hãy giải thích sự khác biệt về góc liên kết giữa H_2S ($\text{HSH} = 92^\circ$), H_2O ($\text{HOH} = 104^\circ 29'$), NH_3 ($\text{HNH} = 107^\circ$).

Câu 2: Cơ sở lý thuyết các phản ứng hóa học (3 điểm)

1. Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:



2. a. Khi hòa tan SO_2 vào nước, có cân bằng sau: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{H}^+$

Cho biết cân bằng trên chuyển dịch như thế nào trong các trường hợp sau và giải thích:

- Thêm H_2SO_4 .

- Thêm nước brom.

- Đun nóng dung dịch.

b. Đun nóng hỗn hợp gồm 2,5 mol SO_2 và 1,25 mol O_2 trong bình kín ở nhiệt độ $t^\circ\text{C}$ có xúc tác V_2O_5 , sau một thời gian hệ đạt đến trạng thái cân bằng. Biết áp suất hỗn hợp ban đầu và áp suất hỗn hợp sau phản ứng ở nhiệt độ trên lần lượt là P_1 và P_2 . Xác định khoảng giá trị của P_1/P_2 .

Câu 3: Dung dịch (3 điểm)

1. Nêu hiện tượng và viết phương trình dạng ion thu gọn trong các thí nghiệm sau:

a) Cho dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch HCl và đun nóng nhẹ.

b) Cho từ từ dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch HCl .

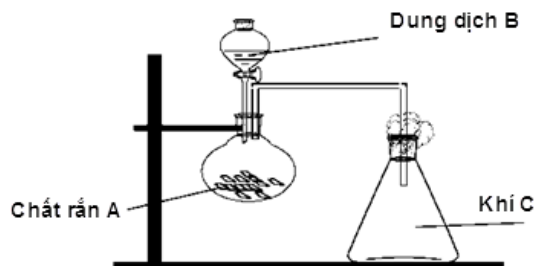
c) Cho dung dịch NaHSO_4 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

2. Chỉ dùng thêm tối đa 2 dung dịch, mỗi dung dịch chỉ chứa một chất tan, hãy nhận biết 4 bình đựng dung dịch hỗn hợp gồm: K_2CO_3 và Na_2SO_4 , KHCO_3 và Na_2CO_3 , KHCO_3 và Na_2SO_4 , Na_2SO_4 và K_2SO_4 .

3. Dung dịch X chứa 0,15 mol K^+ ; 0,3 mol Ca^{2+} ; x mol HCO_3^- và y mol Cl^- . Cô cạn dung dịch X, 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 4: Phi kim (4 điểm)

1. Trong phòng thí nghiệm, bộ dụng cụ vẽ dưới đây có thể dùng để điều chế những chất khí nào trong số các khí sau: Cl_2 , NO , NH_3 , SO_2 , CO_2 , H_2 , giải thích. Mỗi khí điều chế được hãy chọn một cặp chất A và B thích hợp và viết phản ứng điều chế chất khí đó?



2. Lân là một trong 3 dưỡng chất đa lượng cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Lân tham gia vào thành phần protein cấu tạo nên tế bào, vì vậy đây là chất không thể thiếu cho sự sống của cây. Trong các loại phân lân, Suphophotphat kép là loại được sử dụng rộng rãi nhất. Đơn vị đầu tiên sản xuất được suphophotphat kép (TSP) tại Việt Nam là công ty cổ phần hóa chất Đức Giang (Lào Cai). Công ty tạo ra sản phẩm suphophotphat kép đạt chất lượng cao, với độ dinh dưỡng cho cây trồng cao gần gấp 3 lần so với loại suphophotphat đơn hiện đang được dùng phổ biến tại nước ta. Nguồn nguyên liệu chính để sản xuất phân suphophotphat kép là quặng apatit Lào Cai.

a. Viết phương trình tổng hợp suphophotphat kép diễn ra theo 2 giai đoạn.

b. Phân lân suphophotphat kép thực tế sản xuất được thường chứa hàm lượng dinh dưỡng từ 40% - 50%. Tính % khối lượng của $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ trong phân lân có độ dinh dưỡng là 42%.

3. Hấp thụ hoàn toàn 1,12 lít CO_2 (đktc) vào 50 ml dung dịch gồm Na_2CO_3 0,2M và NaOH aM, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch BaCl_2 (dư), thu được 5,91 gam kết tủa. Tính giá trị của a.

4. Cho 4,16 gam hỗn hợp gồm Cu và Mg tan hết trong dung dịch axit HNO_3 loãng, đun nóng nhẹ tạo ra dung dịch X và 672 ml (đktc) hỗn hợp khí Y gồm 2 khí không màu (trong đó có 1 khí hóa nâu trong không khí), tỉ khối của Y so với hidro bằng 44/3. Làm khan cẩn thận dung dịch X thu được chất rắn Z, nung Z đến khối lượng không đổi thu được 5,6 gam chất rắn T. Tính khối lượng Z và phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Câu 5: Đại cương hữu cơ (3 điểm)

1. Em hãy trình bày cách xác định sự có mặt của cacbon và hidro trong hợp chất hữu cơ. Nêu rõ hóa chất cần dùng và viết phương trình hóa học xảy ra.

2. Hỗn hợp X gồm metan và chất hữu cơ Y. Khi đốt cháy V lít X chỉ thu được CO_2 và nước. Cho sản phẩm cháy qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 29,55 gam kết tủa. Thể tích hơi của V lít X đúng bằng thể tích của 4,2 gam nitơ cùng điều kiện. Xác định các công thức phân tử có thể có của Y biết tỉ khối của Y so với He nhỏ hơn 10.

3. Đốt cháy hoàn toàn 2,08 gam một chất hữu cơ A bằng 4,48 lít O_2 vừa đủ (đktc) chỉ thu được khí CO_2 , hơi nước có tỉ lệ thể tích 2:1. Xác định công thức phân tử của A biết từ A bằng 2 phản ứng có thể điều chế được poli (buta-1,3- dien). Viết các phương trình phản ứng đó.

Câu 6: Hidrocacbon (4 điểm)

1. Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế C_2H_4 bằng cách đun nóng hỗn hợp ancol etylic với H_2SO_4 đặc. Nếu cho khí thoát ra đi qua dung dịch KMnO_4 , không thấy xuất hiện kết tủa MnO_2 như khi cho C_2H_4 đi qua dung dịch KMnO_4 . Tạp chất gì đã gây ra hiện tượng đó? Muốn loại bỏ tạp chất để thu được C_2H_4 có thể dùng dung dịch nào trong số các dung dịch cho dưới đây: KMnO_4 , KOH, Br_2 , BaCl_2 ? Viết các phản ứng hóa học để giải thích.

2. Chất A có công thức phân tử là C_7H_8 . Cho A tác dụng với AgNO_3 trong dung dịch amoniac dư được chất B kết tủa. Phân tử khối của B lớn hơn của A là 214. Viết các công thức cấu tạo có thể có của A.

3. Hỗn hợp khí E gồm 3 hidrocacbon X, Y, Z (Y và Z là đồng đẳng). Đốt cháy hoàn toàn 851,2ml E rồi dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua bình (I) chứa H_2SO_4 98%, bình (II) chứa 122 ml dung dịch

Ba(OH)₂ 0,5M. Kết thúc thí nghiệm thấy khối lượng bình (I) tăng 1,404 gam. Bình (II) xuất hiện 9,062 gam kết tủa. Mặt khác, khi dẫn 1276,8 ml E đi qua bình chứa dung dịch brom, nhận thấy sau phản ứng dung dịch này bị nhạt màu, khối lượng dung dịch tăng thêm 0,702gam và có 672 ml khí thoát ra khỏi bình.

Xác định công thức phân tử của X, Y, Z và phần trăm thể tích các khí trong A, biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các khí đều đo ở đktc.

Cho : $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $Na = 23$; $Al = 27$; $S = 32$; $P = 31$; $Cl = 35,5$; $K = 39$;

$Ca = 40$; $Fe = 56$; $Cu = 64$; $Ag = 108$; $Ba = 137$.

.....Hết

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHỌN HSG LỚP 11

Môn: Hóa học

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Hướng dẫn có 07 trang

Câu 1: Cấu tạo nguyên tử, bảng tuần hoàn, liên kết hóa học (3 điểm)

1. Tổng số hạt proton, neutron và electron trong ion M^{3+} bằng 79. Trong M^{3+} số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19.

a. Viết cấu hình electron của M, M^{2+} , M^{3+} .

b. Xác định vị trí (ô, chu kỳ, nhóm) của nguyên tố M trong bảng tuần hoàn. Giải thích.

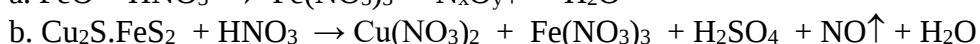
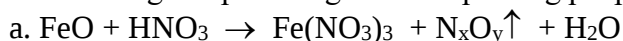
2. Tính bán kính nguyên tử gần đúng của nguyên tử Ca biết thể tích của một nguyên tử gam Ca bằng $25,87 \text{ cm}^3$. Giả sử trong tinh thể, các nguyên tử Ca chiếm 74% thể tích, còn lại là khe rỗng.

3. Trong phân tử, tương tác đẩy giữa electron tự do với electron liên kết làm giảm góc liên kết thực tế so với góc liên kết dự đoán trên lý thuyết, còn tương tác đẩy giữa các electron liên kết lại có xu hướng làm tăng góc liên kết. Dựa trên cơ sở này, hãy giải thích sự khác biệt về góc liên kết giữa H_2S ($\text{HSH} = 92^\circ$), H_2O ($\text{HOH} = 104,29^\circ$), NH_3 ($\text{HNH} = 107^\circ$).

Câu	Nội dung	Điểm
1.	a. Gọi số hạt trong nguyên tử M: $p = e = x$; $n = y$ Ta có hệ: $\begin{cases} 2x + y - 3 = 79 \\ 2x - 3 - y = 19 \end{cases} \Leftrightarrow x = 26; y = 30.$ Cấu hình e của M: $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$; M^{2+} : $[\text{Ar}]3d^6$; M^{3+} : $[\text{Ar}]3d^5$ b. M ở ô 26 (vì có 26e); chu kỳ 4 (vì có 4 lớp e); nhóm VIIIB (nguyên tố d và có 8e hóa trị)	0,5 0,25 0,25
2.	1 nguyên tử gam = 40 gam Ca $\rightarrow$ Thể tích của một mol tinh thể Ca bằng $25,87 \text{ cm}^3$ Thể tích của một mol nguyên tử Ca = $25,87 \cdot 74\% = 19,1438 \text{ cm}^3$ Thể tích của một nguyên tử Ca = $19,1438 / N_A = \frac{19,1438}{6,02 \cdot 10^{23}} = 3,18 \cdot 10^{-23}$ Bán kính nguyên tử Ca = $1,9657 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$	0,5 0,5
3.	Do trong phân tử, tương tác đẩy giữa electron tự do với electron liên kết làm giảm góc liên kết thực tế so với góc liên kết dự đoán trên lý thuyết, còn tương tác đẩy giữa các electron liên kết lại có xu hướng làm tăng góc liên kết. Trong phân tử H_2S và H_2O còn 2 cặp e tự do nên góc liên kết nhỏ hơn trong phân tử NH_3 (chỉ còn 1 cặp e tự do). Trong phân tử H_2O , liên kết O-H phân cực mạnh (về phía nguyên tử O) hơn liên kết S-H nên khoảng cách giữa các e liên kết gần hơn, lực đẩy mạnh hơn.	0,25 0,25 0,5

Câu 2: Cơ sở lý thuyết các phản ứng hóa học (3 điểm)

1. Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron:



2. a. Khi hòa tan SO_2 vào nước, có cân bằng sau: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{H}^+$

Cho biết cân bằng chuyển dịch như thế nào trong các trường hợp sau và giải thích:

- Thêm H_2SO_4 - Thêm nước brom - Đun nóng dung dịch.

b. Đun nóng hỗn hợp gồm 2,5 mol SO_2 và 1,25 mol O_2 trong bình kín ở nhiệt độ $t^\circ\text{C}$ có xúc tác V_2O_5 , sau một thời gian hệ đạt đến trạng thái cân bằng. Biết áp suất hỗn hợp ban đầu và áp suất hỗn hợp sau phản ứng ở nhiệt độ trên lần lượt là P_1 và P_2 . Xác định khoảng giá trị của P_1/P_2 .

Câu	Nội dung	Điểm
1.a.	$(5x - 2y) \text{FeO} + (16x - 6y) \text{HNO}_3 \rightarrow (5x - 2y) \text{Fe(NO}_3)_3 + N_x\text{O}_y \uparrow + (8x - 3y) \text{H}_2\text{O}$ Chất oxi hóa: HNO_3 , chất khử FeO $\begin{array}{ccc c} \text{Fe}^{+2} & \rightarrow \text{Fe}^{+3} + 1e & x(5x - 2y) \\ xN^{+5} + (5x - 2y)e & \rightarrow xN^{+\frac{2y}{x}} & x1 \end{array}$	0,5
1.b.	$3\text{Cu}_2\text{S.FeS}_2 + 46\text{HNO}_3 \rightarrow 6\text{Cu(NO}_3)_2 + 3\text{Fe(NO}_3)_3 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 + 25\text{NO} + 14\text{H}_2\text{O}$ Chất oxi hóa: HNO_3 , chất khử $\text{Cu}_2\text{S.FeS}_2$ $\begin{array}{ccc c} (\text{Cu}_2\text{S.FeS}_2)^0 \rightarrow 2\text{Cu}^{+2} + \text{Fe}^{+3} + 3\text{S}^{+6} + 25e & x3 \\ N^{+5} + 3e \rightarrow N^{+2} & x25 \end{array}$	0,5
2.a.	Theo nguyên lí Le Chatelier, khi phản ứng thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng, nếu tác động các yếu tố như nồng độ, nhiệt độ, áp suất, CBCD theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó. Cụ thể: - Thêm H_2SO_4, nồng độ H^+ tăng lên, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch. - Thêm nước brom, nồng độ SO_2 bị giảm đi, do xảy ra phản ứng: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ Nên cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận - Đun nóng dung dịch, độ tan của khí SO_2 bị giảm đi, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.	0,75
2.b.	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ Ban đầu 2,5 1,25 0 Phản ứng 2x x 2x Cân bằng 2,5-2x 1,25-x 2x Số mol trước phản ứng = 3,75 Số mol cân bằng = 3,75-x Có $\frac{n_T}{n_{CB}} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{3,75}{3,75-x}$ Do $0 < x < 1,25 \rightarrow 1 < \frac{P_1}{P_2} < 1,5$ mol	0,5
		0,5
		0,25

Câu 3: Dung dịch (3 điểm)

1. Nêu hiện tượng và viết phương trình dạng ion thu gọn trong các thí nghiệm sau:

a) Cho dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch HCl và đun nóng nhẹ.

b) Cho từ từ dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch HCl .

c) Cho dung dịch NaHSO_4 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

2. Chỉ dùng thêm 2 dung dịch, mỗi dung dịch chỉ chứa một chất tan, hãy nhận biết 4 bình đựng dung dịch hỗn hợp gồm: K_2CO_3 và Na_2SO_4 , KHCO_3 và Na_2CO_3 , KHCO_3 và Na_2SO_4 , Na_2SO_4 và K_2SO_4 .

3. Dung dịch X chứa $0,15 \text{ mol K}^+$; $0,3 \text{ mol Ca}^{2+}$; $x \text{ mol HCO}_3^-$ và $y \text{ mol Cl}^-$. Cô cạn dung dịch X, lấy chất rắn đem nung đến khối lượng không đổi thu được $38,7 \text{ gam}$ chất rắn. Tính giá trị của x và y .

Câu	Nội dung	Điểm
1.	$\text{a. } 3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ Xuất hiện khí không màu, hóa nâu trong không khí.	0,25x3

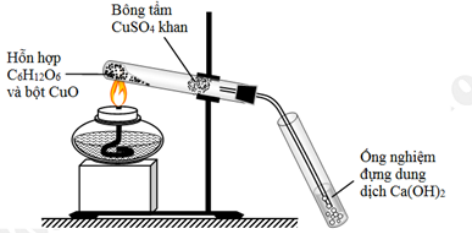
4. Cho 4,16 gam hỗn hợp gồm Cu và Mg tan hết trong dung dịch axit HNO₃ loãng, đun nóng nhẹ tạo ra dung dịch X và 672 ml (đktc) hỗn hợp khí Y gồm 2 khí không màu (trong đó có 1 khí hóa nâu trong không khí), tỉ khối của Y so với hidro bằng 44/3. Làm khan cẩn thận dung dịch X thu được chất rắn Z, nung Z đến khối lượng không đổi thu được 5,6 gam chất rắn T. Tính khối lượng Z và phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Câu	Nội dung	Điểm
1.	Chất khí được điều chế theo bộ dụng cụ như hình vẽ gồm Cl ₂ , SO ₂ , CO ₂ , thỏa mãn điều kiện: điều chế từ phản ứng của chất rắn với dung dịch, khí thu được nặng hơn không khí.	0,5
	- Điều chế khí Cl ₂ A là MnO ₂ , B là dung dịch HCl đặc $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$	0,25
	- Điều chế khí SO ₂ A là Na ₂ SO ₃ , B là dung dịch H ₂ SO ₄ $Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$	0,25
	- Điều chế khí CO ₂ A là CaCO ₃ , B là dung dịch HCl $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$	0,25
2.	Quặng apatit có thành phần gồm 3Ca ₃ (PO ₄) ₂ . CaF ₂ a. Tổng hợp supephotphat kép - Giai đoạn 1: Điều chế axit H ₃ PO ₄ $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \text{ đặc} \rightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$	0,5
	- Giai đoạn 2: Cho axit H ₃ PO ₄ tác dụng với quặng apatit $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3SO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$ b. Trong 100 kg supephotphat kép thì có 42 kg P ₂ O ₅ Sơ đồ: $Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow P_2O_5$ $\% Ca(H_2PO_4)_2 = \frac{42 \cdot 234}{142} \cdot 100\% = 69,21\%$	0,25
3.	$n_{CO_2} = 0,05$ $n_{Na_2CO_3} = 0,01$ $n_{NaOH} = 0,05a$ $n_{BaCO_3} = 0,03$ Coi các phản ứng xảy ra gồm $CO_2 + 2OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow BaCO_3 \downarrow$ $CO_2 + CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow 2HCO_3^-$	0,25
	Trong dung dịch sau phản ứng có Na ⁺ (0,02 + 0,05a), HCO ₃ ⁻ (0,03 – bảo toàn nguyên tố C) Áp dụng BT điện tích có a = 1 - Nếu trong dung dịch sau phản ứng còn dư OH ⁻	0,25
	thì số mol $CO_3^{2-} = \frac{0,05}{2} + 0,01 = 0,035 > 0,03$ (không xảy ra)	0,25
4.	$\bar{M}_Y = 29,333$ và có 1 khí hóa nâu trong không khí → Y gồm 2 khí là NO và N ₂ $\begin{cases} n_{hh} = n_{NO} + n_{N_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \\ 30n_{NO} + 28n_{N_2} = 2 \cdot \frac{44}{3} \cdot 0,03 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{NO} = 0,02 \\ n_{N_2} = 0,01 \end{cases}$	0,25
	$\begin{cases} x = n_{Mg} \\ y = n_{Cu} \\ z = n_{NH_4^+} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BTe \rightarrow 2x + 2y = 0,02 \cdot 3 + 0,01 \cdot 10 + 8z \\ m_T = m_{MgO} + m_{CuO} = 40x + 80y = 5,6 \\ m_{hh} = 24x + 64y = 4,16 \end{cases}$ ⇒ x = 0,04; y = 0,05; z = 0,0025	0,5

Z gồm: Mg^{2+} 0,04 mol, Cu^{2+} 0,05mol, NH_4^+ 0,0025, NO_3^- (BT điện tích: 0,1825 mol) Khối lượng Z = 15,52 gam $\%Mg = \frac{24.0,04}{4,16} \cdot 100\% = 23,08\%$ $\%Cu = 76,92\%$	0,25 0,25
--	---------------------------------------

Câu 5: Đại cương hữu cơ (3 điểm)

- Em hãy trình bày cách xác định sự có mặt của cacbon và hidro trong hợp chất hữu cơ. Nêu rõ hóa chất cần dùng và viết phương trình hóa học xảy ra.
- Hỗn hợp X gồm metan và chất hữu cơ Y. Khi đốt cháy V lít X chỉ thu được CO_2 và nước. Cho sản phẩm cháy qua dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thu được 29,55 gam kết tủa. Thể tích hơi của V lít X đúng bằng thể tích của 4,2 gam nitơ cùng điều kiện. Xác định các công thức phân tử có thể có của Y biết tỉ khối của Y so với He nhỏ hơn 10.
- Đốt cháy hoàn toàn 2,08 gam một chất hữu cơ A bằng 4,48 lít O_2 vừa đủ (đktc) chỉ thu được khí CO_2 , hơi nước có tỉ lệ thể tích 2:1. Xác định công thức phân tử của A biết từ A bằng 2 phản ứng có thể điều chế được poli (buta-1,3- dien). Viết các phương trình phản ứng đó.

Câu	Nội dung	Điểm
1.	Học sinh trình bày thí nghiệm theo hình vẽ dưới đây và đề nghị hóa chất cần dùng.  Hóa chất: chất hữu cơ (glucozơ), bột CuO, dung dịch $Ca(OH)_2$, $CuSO_4$ khan PTHH: $\text{Glucozơ} \xrightarrow[t^0]{+CuO} CO_2 + H_2O$ Nhận ra CO_2 : $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$ vẩn đục Nhận ra H_2O : $\underset{\text{trắng}}{CuSO_4} + 5H_2O \rightarrow \underset{\text{xanh}}{CuSO_4 \cdot 5H_2O}$	0,75
2.	Hỗn hợp X khi đốt cháy chỉ thu được CO_2 và nước $\rightarrow$ Y chứa C, H và có thể có O. Số mol N_2 = số mol X = 0,15 Số mol CO_2 = số mol kết tủa $BaCO_3$ = 0,15 $\rightarrow$ số C của X = 1, vậy Y chỉ có 1 nguyên tử C. Gọi CTPT của Y có dạng CH_yO_z có $M < 40$ $\rightarrow z < 2$. Vậy z có thể nhận các giá trị 0 và 1 Khi z = 0 thì Y chỉ có thể có công thức CH_4 (loại) Khi z = 1 thì Y có thể là CH_2O hoặc CH_4O Vậy Y có thể là CH_2O hoặc CH_4O	0,25 0,25 0,25
3.	$n_{O_2} = 0,2$ Theo bảo toàn khối lượng có $m_{CO_2} + m_{H_2O} = 8,48 \text{ gam}$	

Gọi $n_{CO_2} = x; n_{H_2O} = y$ $\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{2}{1} \\ 44x + 18y = 8,48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,08 \end{cases}$ $m_C + m_H = 0,16 \cdot 12 + 0,08 \cdot 2 = 2,08 \rightarrow A$ không chứa oxi $n_C : n_H = 1 : 1 \rightarrow A$ có công thức dạng $(CH)_n$ Từ A bằng 2 phản ứng điều chế được poli (buta-1,3- dien) nên A là C_2H_2 Phương trình phản ứng: $2CH \equiv CH \xrightarrow{NH_4Cl, CuCl, t^0} CH_2 = CH - C \equiv CH$ $CH_2 = CH - C \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd/PbCO_3, t^0} CH_2 = CH - CH = CH_2$ $nCH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow{\text{trung hợp}} \left(CH_2-CH=CH-CH_2 \right)_n$	0,5 0,25 0,25x3
---	--------------------------------------

Câu 6: Hidrocacbon (4 điểm)

1. Trong phòng thí nghiệm người ta điều chế C_2H_4 bằng cách đun nóng hỗn hợp ancol etylic với H_2SO_4 đặc, nếu cho khí thoát ra đi qua dung dịch $KMnO_4$ ta không thấy xuất hiện kết tủa MnO_2 như khi cho C_2H_4 đi qua dung dịch $KMnO_4$. Tạp chất gì đã gây ra hiện tượng đó? Muốn loại bỏ tạp chất để thu được C_2H_4 có thể dùng dung dịch nào trong số các dung dịch cho dưới đây: $KMnO_4$, KOH , Br_2 , $BaCl_2$? Viết các phản ứng hóa học để giải thích.

2. Chất A có công thức phân tử là C_7H_8 . Cho A tác dụng với $AgNO_3$ trong dung dịch amoniac dư được chất B kết tủa. Phân tử khối của B lớn hơn của A là 214. Viết các công thức cấu tạo có thể có của A.

3. Hỗn hợp khí E gồm 3 hidrocacbon X, Y, Z (Y và Z là đồng đẳng). Đốt cháy hoàn toàn 851,2ml E rồi dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua bình (I) chứa H_2SO_4 98%, bình (II) chứa 122 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,5M. Kết thúc thí nghiệm thấy khối lượng bình (I) tăng 1,404 gam. Bình (II) xuất hiện 9,062 gam kết tủa. Mặt khác, khi dẫn 1276,8 ml E đi qua bình chứa dung dịch brom, nhận thấy sau phản ứng dung dịch này bị nhạt màu, khối lượng dung dịch tăng thêm 0,702gam và có 672 ml khí thoát ra khỏi bình.

Xác định công thức phân tử của X, Y, Z và phần trăm thể tích các khí trong A, biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các khí đều đo ở đktc.

Câu	Nội dung	Điểm
1.	Điều chế C_2H_4 từ ancol C_2H_5OH bằng phản ứng: $C_2H_5OH \xrightarrow{170^0C, H_2SO_4 \text{ đặc}} C_2H_4 + H_2O$ thường có phản ứng phụ H_2SO_4 đặc oxi hóa ancol thành CO_2, SO_2: $C_2H_5OH + 6H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} 2CO_2 + 6SO_2 + 9H_2O$ Khi cho qua dung dịch $KMnO_4$ làm dung dịch mất màu theo phản ứng: $2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$ - Để loại SO_2 dùng KOH, vì KOH tác dụng với SO_2 còn C_2H_4 không phản ứng. $SO_2 + 2KOH \rightarrow K_2SO_3 + H_2O$ + Đối với dung dịch $KMnO_4$ thì cả SO_2 và C_2H_4 đều phản ứng. $3C_2H_4 + 2KMnO_4 + 3H_2O \rightarrow 3C_2H_4(OH)_2 + 2KOH + 2MnO_2$ $2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$ + Đối với dung dịch brom thì cả 2 khí SO_2 và C_2H_4 đều phản ứng: $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$	0,25 0,25 0,5

	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ + Đối với dung dịch BaCl_2 cả 2 khí SO_2 và C_2H_4 đều không phản ứng.	
2.	Chất A có công thức phân tử là C_7H_8 (có độ không no $k = 4$), khi cho A tác dụng với AgNO_3 trong dung dịch amoniac dư được chất B kết tủa $\rightarrow$ A có liên kết ba đầu mạch. Do $M_B - M_A > 214$ chứng tỏ trong kết tủa B có 2 nguyên tử Ag $\rightarrow$ A có 2 liên kết ba đầu mạch Các CTCT có thể có: $\begin{array}{c} \text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{C} \\ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{C} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{C} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{C} \\ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{C} \end{array}$	0,5 0,125x4
3.	Khi đốt cháy 851,2ml E (0,038 mol) thu được 0,078 mol nước. $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,61; n_{\text{BaCO}_3} = 0,046 \rightarrow n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 0,015 \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,076$ Trong 1276,8 ml E (0,057 mol), số mol khí thoát ra = 0,03 $\rightarrow$ số mol khí bị hấp thụ = 0,027 M_{khí bị hấp thụ bởi brom} = 26 $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$ (khí X) 2 khí thoát ra là ankan (Y và Z) có tổng số mol = $0,038 - \frac{0,027 \cdot 0,038}{0,057} = 0,02$ Có số mol C = $0,076 - \frac{0,027 \cdot 0,038}{0,057} \cdot 2 = 0,04 \rightarrow \bar{C} = 2$ $\rightarrow$ có CH_4 (x mol) và $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (y mol) với $n \leq 4$ Ta có $\begin{cases} x + y = 0,02 \\ x + ny = 0,04 \end{cases}$ TH1: $n = 3 \rightarrow x = y = 0,01$ $\%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = 47,37\%; \%V_{\text{CH}_4} = \%V_{\text{C}_3\text{H}_8} = 26,315\%$ TH2: $n = 4 \rightarrow x = \frac{1}{75}; y = \frac{1}{150}$ $\%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = 47,37\%; \%V_{\text{CH}_4} = 35,09\%; \%V_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 17,54\%$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5 0,5

Học sinh làm theo cách giải khác, nếu đúng và chặt chẽ vẫn cho điểm tối đa

---Hết---