ĐỀ THI OLYMPIC CÁC TRƯỜNG THPT TÂY NAM NĂM HỌC 2017-2018
MÔN: HOÁ HỌC - LỚP 11
Thời gian làm bài 120 phút

Cho nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Mg = 24, Al = 27, S = 32, Ca = 40, Fe = 56, Cu = 64, Zn = 65, Ba = 137.

Câu 1. (*2,0 điểm*) Nén hỗn hợp gồm 4 mol nitơ và 16 mol hiđro vào một bình kín có thể tích là 4 lít (chỉ chứa xúc tác với thể tích không đáng kể) đã được giữ ở nhiệt độ không đổi. Khi phản ứng trong bình đạt cân bằng, áp suất trong bình bằng 0,8 lần áp suất lúc đầu (lúc mới cho các khí vào chưa xảy ra phản ứng). Tính số mol của các chất sau phản ứng.

Câu 2. (*2,0 điểm*)

Viết phương trình ion thu gọn của các phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Đun nóng dung dịch $NaHCO_3$, để nguội rồi đem tác dụng lần lượt với dung dịch $Ba(NO_3)_2$, $AlCl_3$.

b. Hòa tan một mẩu Fe_3O_4 bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, dư, sau đó thêm vào lượng dư dung dịch $NaNO_3$.

c. $FeCl_2$ tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ /H_2SO_4 loãng

d. Dẫn khí CO_2 đến dư vào dung dịch Na_2SiO_3.

Câu 3. (*2,0 điểm*) Cho dung dịch A chứa NaOH 0,05M và $Ba(OH)_2$ 0,02M.

a/ Trộn 100 ml dung dịch A với 400 ml dung dịch H_2SO_4 (pH=2) thu được dung dịch B. Tính pH của B.

b/ Sục V lít khí CO_2 vào 4 lít dung dịch A chứa NaOH 0,05M và $Ba(OH)_2$ 0,02M ta thu được 5,91 gam kết tủa. Hãy tính V?

Câu 4. (*2,0 điểm*) Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp FeS và $FeCO_3$ bằng dung dịch HNO_3 đặc nóng thu được hỗn hợp khí A gồm hai khí X và Y có tỷ khối so với hiđro bằng 22,805.

Tính phần trăm khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp đầu.

Câu 5. (*2,0 điểm*)

Cho biết thành phần hoá học của: Nước vôi trong, nước clo, nước javen, nước đá khô.

Câu 6. (*2,0 điểm*)

Đốt cháy hoàn toàn m gam chất hữu cơ A_1 cần dùng vừa đủ 15,4 lít không khí (đktc) thu được hỗn hợp B_1 gồm CO_2, H_2O và N_2. Dẫn hỗn hợp B_1 vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thu được 10 gam kết tủa, sau thí nghiệm khối lượng bình nước vôi tăng 7,55 gam và thấy thoát ra 12,88 lít khí (đktc). Biết trong không khí có chứa 20% oxi về thể tích, còn lại là N_2 và phân tử khối của A_1 nhỏ hơn 150 đvC. Xác định công thức phân tử A_1.

Câu 7. (*2,0 điểm*)

Hỗn hợp X gồm metan, etilen, propin, vinylaxetilen và hiđro. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với khí nitơ đioxit là 1. Biết 5,6 lít hỗn hợp Y (đktc) làm mất màu vừa đủ 72 gam brom trong dung dịch. Nếu lấy 5,6 lít hỗn hợp X (đktc) làm mất màu vừa đủ bao nhiêu gam brom trong dung dịch?

Câu 8. (*2,0 điểm*)

Có 3 hidrocacbon mạch hở cùng ở thể khí, nặng hơn không khí không quá 2 lần, khi phân huỷ đều tạo ra cacbon, hidro và làm cho thể tích tăng gấp 3 lần so với thể tích ban đầu (ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Đốt cháy những thể tích bằng nhau của 3 hidrocacbon đó sinh ra các sản phẩm khí theo tỷ lệ thể tích 5 : 6 : 7 (ở cùng điều kiện 100^0C và 740mmHg).

a/ Ba hidrocacbon đó có phải là đồng đẳng của nhau không? Tại sao?

b/ Xác định công thức phân tử của chúng.

Câu 9. (*2,0 điểm*)

Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol chất hữu cơ D, sản phẩm chỉ gồm 4,48 lít khí CO_2 (ở đktc) và 5,4 gam H_2O. Viết công thức cấu tạo các chất thỏa mãn tính chất trên của D (chỉ xét các nhóm chức trong chương trình

Câu 10. (*2,0 điểm)*

Trình bày phương pháp phân biệt mỗi cặp chất dưới đây (mỗi trường hợp chỉ dùng một thuốc thử đơn giản, có viết phản ứng minh họa)

a/ *m*-bromtoluen và benzylbromua

b/ phenylaxetilen và styren

----------HẾT----------

Học sinh được dùng bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

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

HƯỚNG DẪN CHẤM
ĐỀ THI OLYMPIC CÁC TRƯỜNG THPT TÂY NAM NĂM HỌC 2017-2018
MÔN: HOÁ HỌC - LỚP 11
Thời gian làm bài 120 phút

CÂU	ĐÁP ÁN	Điểm
Câu 1 **(2,0 điểm)**	Gọi x là số mol N_2 lúc phản ứng. $N_{2(r)} + 3H_{2(k)} \rightleftarrows 2NH_{3(k)}$ Ban đầu: 4mol 16 mol Phản ứng: xmol 3x mol 2x mol Cân bằng: (4-x)mol (16-3x)mol 2x mol Vì phản ứng xảy ra ở nhiệt độ không đổi và trong bình kín nên giữa áp suất và số mol ta có tỉ lệ: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$ với P_1, P_2 lần lượt là áp suất trước, sau phản ứng n_1, n_2 lần lượt là số mol trước, sau phản ứng $\frac{P_1}{0,8P_1} = \frac{20}{n_2} \Rightarrow n_2 = 16(mol)$ Tổng số mol các chất sau phản ứng là: (4-x) + (16-3x) + 2x = 16 $\Rightarrow x = 2$ Số mol các chất sau phản ứng là: $\Rightarrow n_{N_2} = 4-2 = 2(mol)$ $n_{H_2} = 16-3.2 = 10(mol)$ $n_{NH_3} = 2.2 = 4(mol)$	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 2 **(2,0 điểm)**	a. $2\,HCO_3^- \xrightarrow{t^o} CO_3^{2-} + H_2O + CO_2\uparrow$ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow BaCO_3\downarrow$ $2\,Al^{3+} + 3\,CO_3^{2-} + 3\,H_2O \rightarrow 2\,Al(OH)_3\downarrow + 3\,CO_2\uparrow$ b. $Fe_3O_4 + 8H^+ \longrightarrow 2Fe^{3+} + Fe^{2+} + 4H_2O$ $3Fe^{2+} + NO_3^- + 4H^+ \longrightarrow 3Fe^{+3} + NO\uparrow + 2H_2O$ c. $10FeCl_2 + 6KMnO_4 + 24\,H_2SO_{4\,loãng} \rightarrow 10\,Cl_2\uparrow + 5Fe_2(SO_4)_3 + 3K_2SO_4 + 6MnSO_4 + 24\,H_2O$ d. $2CO_2 + 2H_2O + Na_2SiO_3 \rightarrow 2NaHCO_3 + H_2SiO_3$	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 3 **(2,0 điểm)**	a/ $n(OH^-) = 0,009$ mol; $nH^+ = 0,004$ mol → OH- dư, $nOH^- = 0,005$ mol → $[OH^-] = 0,01$ M→ **pH = 12** b/ nOH- = 0,36 mol; $nBaCO_3 = 0,03$ mol TH1: OH- dư nCO2 = n $BaCO_3$ = 0,03 mol → **V_{CO2} =0,672 lít** TH2: tạo ra hai muối $CO_2 + OH^- \rightarrow HCO_3^-$ 0,3mol 0,3 mol $CO_2 + 2OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$ 0,03mol 0,06 mol 0,03 mol V_{CO2}= 0,33.22,4 = **7,392 lit**	**1,0đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 4 **(2,0 điểm)**	Pư: $FeS + 10H^+ + 9NO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + SO_4^{2-} + 9NO_2\uparrow + 5H_2O$ a 9a $FeCO_3 + 4H^+ + NO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + CO_2\uparrow + NO_2\uparrow + 2H_2O$ b b b a/ Gọi a,b là số mol mỗi muối trong hỗn hợp	**0,25đ** **0,25đ**

	$d^{X,Y}/_{H_2} = \frac{44b+(9a+b).46}{(9a+b).2} = 22,805 \Rightarrow b = 2,877a$ Chọn a=1, b=2,877 (mol) → Tìm m → Tính % → **%FeS =20,87%; %$FeCO_3$ = 79,13%**	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 5 **(2,0 điểm)**	Cho biết thành phần hoá học của: Nước vôi trong, nước clo, nước javen, nước đá khô. **Trả lời đúng mỗi ý: 0,5 điểm**	**0,5đx4**
Câu 6 **(2,0 điểm)**	Ta có: n_{kk}=0,6875 mol ⇒ nO_2=0,1375 mol và nN_2=0,55 mol Gọi công thức phân tử A_1 là CxHyOzNt Phản ứng: CxHyOzNt + (x+y/4 - z/2) → xCO_2 + y/2H_2O + t/2N_2 (1) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ (2) 0,1 ← 0,1 mCO_2+mH_2O=7,55 ⇒ mH_2O=3,15 gam ⇒ nH_2O=0,175 mol ⇒ nH=0,35 mol nN_2(sau)=0,575 mol ⇒ nN_2(1)=0,025 mol ⇒ nN=0,05 mol Theo ĐLBTNT oxi: nO(A) = 0,1.2 + 0,175.1 - 0,1375.2 = 0,1 mol Tỉ lệ: x:y:z:t=0,1:0,35:0,1:0,05=2:7:2:1 ⇒ CTPT là ($C_2H_7O_2N$)n, do 77n<150 ⇒ n=1 Vậy công thức phân tử là $C_2H_7O_2N$	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 7 **(2,0 điểm)**	Quy đổi hỗn hợp Y thành $C_n H_{2n+2-2k}$ Khi đó: 0,25 mol Y + 0,45 mol Br_2 vừa đủ -> k =0,45/0,2= 1,8 -> Y là $C_n H_{2n-1,6}$ M_Y = 14n -1,6 = 46 -> n = 3,4. Vậy Y là $C_{3,4} H_{5,2}$-> X gồm ($C_{3,4} H_4$ và H_2) X gồm : $C_{3,4} H_4$ + 0,6H_2 -> $C_{3,4} H_{5,2}$ H_2 -> 1,6 mol X gồm (1 mol $C_{3,4} H_4$ và 0,6mol H_2) -> 0,25 mol X gồm (0,15625 mol $C_{3,4} H_4$ và 0,09375mol H_2) $C_{3,4} H_4$ + 2,4Br_2 -> $C_{3,4} H_4Br_{4,8}$ 0,15625 0,375 => mBr_2 = 0,375.160 = 60 gam	**0,25đ** **0,25đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 8 **(2,0 điểm)**	a.Công thức chung của 3 hidrocacbon: C_xH_y $C_xH_y \xrightarrow{t^0} xC + y/2H_2$ 1V 3V $V_{H_2} = 3V_{C_xH_y} \Leftrightarrow y/2 = 3 \Rightarrow y = 6$=>CT của 3 hidrocacbon có dạng C_xH_6 3 hidrocacbon này không phải là đồng đẳng của nhau vì chúng có cùng số nguyên tử H trong phân tử. b. ***Xác định CTPT:*** $M_{C_xH_6} = 12x + 6 \le 2.29 \Leftrightarrow x \le \frac{52}{12} \approx 4,33$ Với x phải nguyên dương nên x ≤ 4 Gọi x1, x2, x3 lần lượt là số nguyên tử C trong 3 hidrocacbon: $C_{x1}H_6 + (x_1 + 3/2) O_2 \rightarrow x_1CO_2 + 3H_2O$ $C_{x2}H_6 + (x_2 + 3/2) O_2 \rightarrow x_2CO_2 + 3H_2O$ $C_{x2}H_6 + (x_2 + 3/2) O_2 \rightarrow x_2CO_2 + 3H_2O$ Ở 100^0C, H_2O ở trạng thái hơi và trong cùng điều kiện t^0 và p nên tỷ lệ số mol cũng là tỷ lệ thể tích, ta có: $(x_1 + 3) : (x_2 + 3) : (x_3 + 3) = 5 : 6 : 7$ => $x_1 = 5 - 3 = 2$; $x_2 = 6 - 3 = 3$; $x_3 = 7 - 3 = 4$ => CTPT của 3 hidrocacbon là C_2H_6 ; C_3H_6 ; C_4H_6	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 9 **(2,0 điểm)**	Đặt công thức phân tử tổng quát của D là $C_xH_yO_z$.	

	$C_xH_yO_z + (x+\frac{y}{4}-\frac{z}{2})\ O_2 \rightarrow x\ CO_2 + \frac{y}{2} H_2O$ 0,1 0,2 0,3 Có: n_{CO_2} = 4,48 : 22,4 = 0,2 mol ; n_{H_2O} = 5,4: 18 = 0,3 mol Có: 0,1x = 0,2; => x = 2 ; 0,1y/2 = 0,3; => y = 6 Nếu z = 0, CTPT của D là C_2H_6, D có một đồng phân: CH_3-CH_3. Nếu z = 1, CTPT của D là C_2H_6O, D có hai đồng phân: C_2H_5OH và CH_3-O-CH_3. Nếu z = 2, CTPT của D là $C_2H_6O_2$, D có hai đồng phân: $HOCH_2$-CH_2OH và CH_3-O-CH_2OH.	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**
Câu 10 **(2,0 điểm)**	Phân biệt các chất a/ Dùng $AgNO_3$, đun nóng, benzyl bromua cho kết tủa vàng: $C_6H_5CH_2Br + AgNO_3 + H_2O \rightarrow C_6H_5CH_2OH + AgBr + HNO_3$ b/ Dùng dung dịch $AgNO_3/NH_3$, phenylaxetilen cho kết tủa vàng xám : $C_6H_5C{\equiv}CH + AgNO_3 + NH_3 \rightarrow C_6H_5C{\equiv}CAg + NH_4NO_3$	**0,5đ** **0,5đ** **0,5đ** **0,5đ**

----------HẾT----------