

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG TRỊ
TRƯỜNG THPT QUẢNG TRỊ
ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề gồm 4 trang)

KỲ THI HỌC SINH GIỎI VĂN HOÁ
NĂM HỌC: 2025 - 2026
Môn: Hoá học. Lớp: 11
(Thời gian làm bài: 150 phút)

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

Cho nguyên tử khối: H=1; C =12; N =14; O= 16; Na =23; S =32; Cl =35,5; K =39; Ca= 40; Fe =56; Cu =64; Zn =65; Br = 80; Ag =108 và Ba =137.

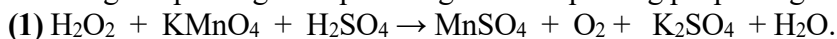
Câu 1. (4,0 điểm)

1.1. Nguyên tố **M** tồn tại trong tự nhiên với 2 loại đồng vị **X** và **Y** trong đó **Y** chiếm 27,3% về số nguyên tử. Nguyên tử **X** có tổng số hạt proton, neutron, electron là 92, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 24. Số hạt neutron trong nguyên tử **Y** nhiều hơn trong nguyên tử **X** là 2.

a) Tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố **M**.

b) Viết cấu hình electron và cho biết vị trí của **M** trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

1.2. a) Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.



b) Lấy 8,96 gam kim loại **R** cho phản ứng với 16 gam Br_2 thu được hỗn hợp rắn **A**. Cho toàn bộ **A** vào bình chứa dung dịch H_2SO_4 đặc dư, đun nóng thu được 0,14 mol SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất của H_2SO_4). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định kim loại **R**.

1.3. a) Hãy giải thích các hiện tượng sau:

(1) Các nhà khảo cổ thường tìm được xác các loài động thực vật thời tiền sử nguyên vẹn trong băng. Hãy giải thích tại sao băng lại giúp bảo quản xác động thực vật.

(2) Trong công nghiệp, vôi sống được sản xuất bằng cách nung đá vôi. Khi nung, đá vôi cần phải được đập nhỏ nhưng không nên nghiền mịn đá vôi thành bột.

b) Cho phản ứng: $\text{N}_2\text{O}_5 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2 (\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2 (\text{g})$.

Thực nghiệm chứng tỏ rằng biểu thức định luật tốc độ của phản ứng trên có dạng $v = k \cdot C_{\text{N}_2\text{O}_5}$ với hằng số tốc độ $k = 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ở 25°C . Giả thiết phản ứng diễn ra trong bình kín ở 25°C , lúc đầu chỉ chứa N_2O_5 với áp suất $p_{\text{N}_2\text{O}_5} = 0,100 \text{ atm}$. Tốc độ đầu của phản ứng bằng bao nhiêu?

1.4. Bình gas loại 13,00kg sử dụng trong hộ gia đình **M** có chứa 12,00kg khí gas hoá lỏng (LPG) chứa 40,00% propane (C_3H_8) và 60,00% butane (C_4H_{10}). Trung bình lượng nhiệt cần tiêu thụ từ đốt khí gas của hộ gia đình **M** là 10^4 kJ/ngày . Nếu nhiệt toả ra khi sử dụng bị hao hụt 13,65%. Hỏi sau bao nhiêu ngày hộ gia đình **M** sử dụng hết bình gas trên? Cho biết sản phẩm của phản ứng đốt khí gas là CO_2 ; H_2O và năng lượng liên kết của các liên kết cộng hoá trị theo bảng sau:

Liên kết	C – H	C – C	O = O	C = O	O – H
$E_b (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	413	347	498	745	467

Câu 2. (4,0 điểm)

2.1. Khí N_2O_4 kém bền, bị phân hủy một phần theo cân bằng:



Thực nghiệm cho biết các số liệu sau khi (1) đạt tới trạng thái cân bằng ở áp suất chung 1 atm:

Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)	35	45
$\overline{M}_h (\text{g})$	72,450	66,800

($\overline{M}_h$ là khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí ở trạng thái cân bằng)

a) Cho biết (1) là phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt. Giải thích ?

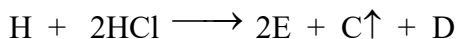
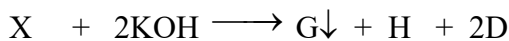
b) Tính độ phân hủy α của N_2O_4 ở 35°C .

c) Tính hằng số cân bằng K_p của (1) ở 35°C .

2.2. a) Theo định nghĩa của Brønsted – Lowry, các ion: K^+ , CH_3COO^- , Cl^- , NH_4^+ , HCO_3^- là acid, base, lưỡng tính hay trung tính. Tại sao?

b) Methyl đỏ là một chất chỉ thị acid-base, có màu sắc thay đổi phụ thuộc vào pH của dung dịch ($\text{pH} < 4,4$: đỏ; $4,4 \leq \text{pH} < 6,2$: da cam; $\text{pH} \geq 6,2$: vàng). Hỏi khi cho methyl đỏ vào dung dịch gồm NH_4Cl 0,2M và NH_3 0,1M, thì màu sắc thay đổi như thế nào? (Cho K_a của NH_4^+ là $10^{-9,24}$)

2.3. Viết phương trình hóa học các phản ứng đề hoàn thành sơ đồ sau:



Biết rằng mỗi chữ cái là một chất vô cơ khác nhau và khí C là tác nhân gây hiệu ứng nhà kính.

2.4. Siderite là một khoáng vật quan trọng trong công nghiệp, có thành phần chính là $FeCO_3$ (còn lại là các tạp chất không chứa sắt). Để xác định hàm lượng sắt trong quặng này, người ta tiến hành như sau:

Bước 1: Cân chính xác 1,0 gam mẫu quặng siderite đã nghiền mịn và cho vào cốc thủy tinh 100 mL.

Bước 2: Thêm 50 mL dung dịch H_2SO_4 loãng vào cốc, xử lý theo quy trình thích hợp thu được dung dịch $FeSO_4$ trong môi trường H_2SO_4 loãng. Thêm nước cất vào cốc để đạt định mức 100 mL dung dịch.

Bước 3: Lấy chính xác 10 mL dung dịch sau khi định mức cho vào bình tam giác. Tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch $KMnO_4$ 0,01M. Khi toàn bộ dung dịch ở bình tam giác có màu hồng nhạt ổn định trong khoảng 20 giây thì dừng lại (dung dịch không chứa tạp chất tác dụng với dung dịch $KMnO_4$).

Bước 4: Lặp lại phép chuẩn độ thêm hai lần nữa. Thể tích trung bình của dung dịch $KMnO_4$ sau ba lần chuẩn độ là 10,5 mL.

a) Tính hàm lượng (phần trăm khối lượng) sắt trong quặng siderite.

b) Ở Bước 2, có thể thay dung dịch H_2SO_4 loãng bằng dung dịch HCl được không? Tại sao?

Câu 3: (4 điểm)

3.1. a) Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của các halogen được trình bày ở bảng dưới đây:

Bảng 7.6. Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của một số halogen

Đơn chất	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
$t^\circ_{\text{nóng chảy}} (^\circ C)$	-223	-101	-7,2	113,5
$t^\circ_{\text{sôi}} (^\circ C)$	-187	-34,1	58,2	184,5

Nhận xét và giải thích về xu hướng biến đổi nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy của các đơn chất halogen khi đi từ F_2 tới I_2 ?

b) Để sát trùng nước nhanh người ta bơm chlorine vào trong nước với hàm lượng 10 g/m^3 có thể tiêu diệt các vi khuẩn và phá hủy các hợp chất hữu cơ trong vòng 10 phút. Cuối giai đoạn khử trùng này người ta xử lý chlorine dư bằng sulfur dioxide hoặc sodium sulfide. Hãy viết các phương trình phản ứng của quá trình xử lý đó.

3.2. a) Viết phương trình hoá học tạo ra khí X, Z, biết:

- Khí X không màu, mùi hắc, là sản phẩm khử của phản ứng giữa kim loại (Fe) với H_2SO_4 đặc, nóng.
- Khí Z có mùi khai, được tạo ra khi đun nóng muối ammoniumchlorine với dung dịch kiềm.

b) Nêu hiện tượng, viết phương trình phản ứng xảy ra khi:

(1) Dẫn từ từ khí X vào dung dịch $KMnO_4$.

(2) Sục từ từ khí Z vào dung dịch $FeCl_3$.

3.3. a) Hiện nay người ta sản xuất ammonia bằng cách chuyển hóa có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí methane (thành phần chính của khí thiên nhiên). Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Trong công nghiệp, người ta điều chế phân đạm urea bằng cách cho khí ammonia tác dụng với khí carbon dioxide ở nhiệt độ $180 - 200^\circ C$, khoảng 200 bar. Để sản xuất được 6 tấn urea cần phải sử dụng bao nhiêu m^3 khí NH_3 và bao nhiêu m^3 khí CO_2 (đkc), biết hiệu suất phản ứng là 70%.

3.4. Quy trình công nghệ sản xuất phèn aluminium ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) từ cao lanh thành phần khoáng chính là kaolinit ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$) được tiến hành như sau:

Bước 1: Cao lanh đã tuyển được hoạt hóa ở chế độ nung $700^\circ C$ trong 1 giờ. Sau đó được nghiền nhỏ và hòa tan trong 117,6 kg dung dịch H_2SO_4 25% ở nhiệt độ $95^\circ C$. Lượng acid được tính theo tỷ lệ vừa đủ. Sau khi phản ứng, dung dịch muối aluminium sulfate được lọc tách khỏi bã silicon.

Bước 2: Thêm tiếp 87 kg dung dịch K_2SO_4 20% vừa đủ vào dung dịch sau phản ứng rồi đun nóng để nước bay hơi cho đến khi khối lượng dung dịch giảm đi 30% so với ban đầu.

Bước 3: Hạ nhiệt độ dung dịch về $20^\circ C$ để phèn chua tách ra. Biết các phản ứng xảy ra vừa đủ và 100 gam nước ở $20^\circ C$ hòa tan được tối đa 15 gam $KAl(SO_4)_2$. Sau khi kết thúc các bước trên thu được m kg phèn chua.

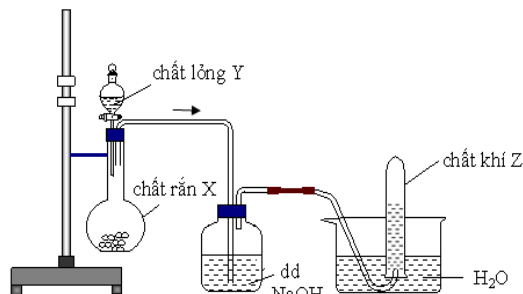
Tính khối lượng (kg) phèn chua thu được?

Câu 4. (4,0 điểm)

4.1. Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế một chất khí Z từ chất rắn X và chất lỏng (hoặc dung dịch) Y như hình vẽ bên.

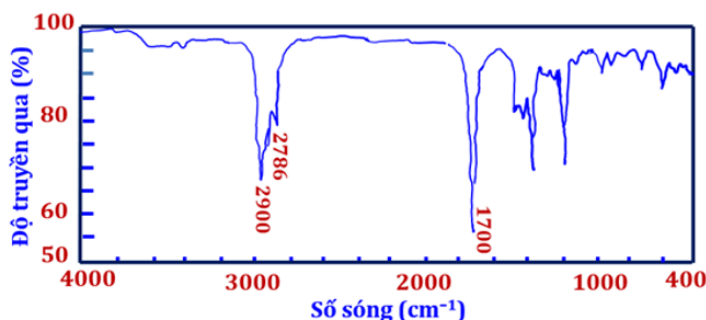
Hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai, giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng.

- Chất rắn X có thể là Zn.
- Chất lỏng Y có thể là H_2O .
- Chất khí Z có thể là SO_2 .



4.2. X là hợp chất hữu cơ có trong bơ, phomat... với mùi hơi khó chịu. Nó được sử dụng làm nguyên liệu để tổng hợp ester. Phân tích X (chứa C, H, O) thu được phần trăm khối lượng của C và O lần lượt là 54,54%; 36,37%. Trên phổ MS của X, peak ion phân tử $[M^+]$ có giá trị m/z lớn nhất bằng 88.

Để xác định nhóm chức của X, người ta tiến hành phân tích và cho kết quả phổ IR như sau:



Loại hợp chất	Liên kết	Số sóng (cm^{-1})
Alcohol	O-H	3600 - 3300
Aldehyde	C=O	1740 - 1720
	C-H	2900 - 2700
Carboxylic acid	C=O	1725 - 1700
	O-H	3300 - 2500
Ester	C=O	1750 - 1735
Ketone	C-O	1300 - 1000
	C=O	1725 - 1700

- Xác định công thức phân tử của X?
- Biết X là hợp chất hữu cơ đơn chức, mạch không phân nhánh. Viết công thức cấu tạo của X?

4.3. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

- Đun nóng ethylbenzene với dung dịch $KMnO_4$
- Đun nóng 2-bromine-3-methyl butane với dung dịch NaOH/ethanol.
- Cho hợp chất hữu cơ X có công thức $p\text{-HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{OH}$ tác dụng với:
 - Dung dịch Na_2CO_3 .
 - Dung dịch bromine.

4.4. Một hydrocarbon X mạch hở trong phân tử có phần trăm khối lượng carbon bằng 88,89%. Khi dẫn 2,479 lit khí X (đkc) vào dung dịch silver nitrate trong ammonia thu được tối đa 16,1 gam kết tủa vàng nhạt.

- Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên X.
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra khi cho X lần lượt tác dụng với:
 - Tác dụng với H_2O xúc tác $HgSO_4$ trong môi trường acid.
 - Tác dụng với HBr (với tỷ lệ mol $n_X:n_{HBr} = 1:2$ thu được sản phẩm chính)

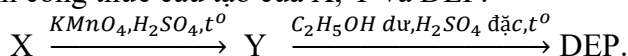
Câu 5. (4,0 điểm)

5.1. Cho X, Y, Z, T là các chất khác nhau trong số các chất sau (không tương ứng): CH_3COOH , CH_3CH_2CHO , CH_3CH_2OH , CH_3COCH_3 và nhiệt độ sôi các chất được ghi trong bảng sau:

Chất	X	Y	Z	T
Nhiệt độ sôi($^{\circ}C$)	78,3	56	49	118,0

- Xác định các chất X, Y, Z, T. (không giải thích)
- Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học các phản ứng xảy ra (nếu có) khi cho lần lượt dung dịch chứa X, Y, Z, T vào ống nghiệm đựng:
 - Dung dịch $NaHCO_3$.
 - Thuốc thử Tollens.
 - I_2 /dung dịch NaOH.

5.2. a) Diethyl phthalate (viết tắt là DEP) được sử dụng làm thuốc trị ghẻ ngứa, côn trùng đốt. DEP có chứa vòng benzene và 2 nhóm thế ở vị trí ortho. DEP được tổng hợp từ hydrocarbon thơm X có công thức phân tử C_8H_{10} theo sơ đồ sau. Xác định công thức cấu tạo của X, Y và DEP.



b) Dùng 26,5 tấn X để sản xuất thuốc DEP (quy cách 10 gam/hộp, hoạt chất DEP chiếm 88,8% khối lượng) với hiệu suất cả quá trình là 80% thì được bao nhiêu hộp.

5.3. Hợp chất A là dẫn xuất monochloro của alkylbenzene (B). Phần trăm khối lượng nguyên tố chlorine trong A bằng 28,06 %.

a) Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có của A.

b) Chất A có phản ứng thủy phân khi đun nóng với dung dịch NaOH, tạo ra chất E có mùi thơm, có khả năng hòa tan nhiều chất hữu cơ, ức chế sự sinh sản của vi khuẩn nên được dùng nhiều trong công nghiệp sản xuất mỹ phẩm. Tìm công thức cấu tạo đúng của A và viết phương trình hóa học.

5.4. Cho 3,55 gam hỗn hợp M gồm hai alcohol đơn chức X, Y (Y nhiều hoặc X một nguyên tử carbon) tác dụng hết với 3,45 gam Na, thu được 6,9 gam chất rắn. Đun nóng 3,55 gam X trên với H_2SO_4 đặc ở 140°C tạo thành 1,23 gam hỗn hợp ba ether. Hoá hơi hoàn toàn hỗn hợp ba ether trên thu được thể tích hơi bằng thể tích của 0,665 gam khí nitrogen (trong cùng điều kiện, nhiệt độ và áp suất). Tính hiệu suất tạo ether của X, Y.

-----**HẾT**-----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

ĐÁP ÁN CHÍNH THỨC

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

Cho nguyên tử khối: H=1; 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 và Ba =137.

Câu 1. (4,0 điểm)

Câu 1	Đáp án	Điểm
1.1 (1,0 đ)	a) Tính nguyên tử khối trung bình - Gọi số hạt proton, electron, notron trong nguyên tử X lần lượt là Z, Z, N ($Z, N \in \mathbb{N}^*$). - Có: $\begin{cases} 2Z + N = 92 \\ 2Z - N = 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 29 \\ N = 34 \end{cases} \Rightarrow A_X = 29 + 34 = 63$	0,25
	- Nguyên tử Y: $A_Y = A_X + 2 = 65$ - Nguyên tử khối trung bình của M: $\overline{A_M} = \frac{63.(100 - 27,3) + 65.27,3}{100} = 63,546$.	0,25
	b) Viết cấu hình electron, xác định vị trí: - Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$. - Vị trí: ô số 29; chu kì 4; nhóm IB.	0,25 0,25
1.2 (1,0 đ)	a) Cân bằng phương trình hoá học bằng phương pháp thăng bằng electron $2 \times \left \begin{array}{l} \text{Mn}^{+7} + 5e \longrightarrow \text{Mn}^{+2} \\ 5 \times \left \begin{array}{l} 2\text{O}^{-1} \longrightarrow \text{O}_2^0 + 2e \end{array} \right. \right.$ $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$.	0,25
	$\begin{array}{l} 1 \times \left \begin{array}{l} \text{Cr}_2\text{S}_3 \longrightarrow 2\text{Cr}^{+6} + 3\text{S}^{+6} + 30e \\ 15 \times \left \begin{array}{l} \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2e \longrightarrow \text{Mn}^{+6} + 2\text{N}^{+2} \end{array} \right. \end{array} \right.$ $\text{Cr}_2\text{S}_3 + 15\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 20\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 15\text{K}_2\text{MnO}_4 + 30\text{NO} + 20\text{CO}_2$	0,25
	b) Ta có sơ đồ: $\text{R}^0 \xrightarrow{+\text{Br}_2} \begin{cases} \text{RBr}_m \\ \text{R} \end{cases} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{cases} \text{R}_2(\text{SO}_4)_n \\ \text{Br}_2^0 \end{cases}$ Dựa vào sơ đồ ta thấy trong toàn bộ quá trình, R nhường e và S^{+6} nhận e Bảo toàn electron: $n_e(\text{R nhường}) = n_e(\text{S}^{+6} \text{ nhận}) = 2.0,14 \text{ mol}$ $\Rightarrow n_R = \frac{0,28}{n} \Rightarrow M_R = 32n \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M_R = 64 \end{cases} \Rightarrow \text{R là Cu}$	0,25 0,25
1.3 (1,0 đ)	a) (1) Nhiệt độ thấp, tốc độ phản ứng phân hủy xảy ra rất chậm (2) Đập nhỏ đá vôi để tăng diện tích bề mặt, tăng tốc độ phản ứng phân hủy. Tuy nhiên, nếu nghiền đá vôi thành bột mịn thì CO_2 lại khó thoát ra khỏi khối chất rắn. Khi đó CO_2 lại tác dụng với CaO ở nhiệt độ cao, tạo thành CaCO_3.	0,25 0,25
	b) Số mol có trong bình N_2O_5: $n_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{pV}{RT} = \frac{0,100.V}{0,082.298} = 4,1.10^{-3}.V \text{ mol.}$ $C_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_5}}{V} = 4,1.10^{-3} \text{ mol/L}$ $v = 3,46.10^{-5} \text{ s}^{-1} \cdot 4,1.10^{-3} \text{ mol/L} = 1,42.10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$	0,25 0,25
1.4 (1,0 đ)	- Phản ứng đốt cháy propane: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \quad \Delta_r H_{298}^0 = -1718 \text{ kJ}$ - Phản ứng đốt cháy butane: $\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2}\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \quad \Delta_r H_{298}^0 = -2222 \text{ kJ}$	0,25

- Trong 12kg gas có $\frac{12.1000.40\%}{44} = \frac{1200}{11}$ mol propane và $\frac{12.1000.60\%}{58} = \frac{3600}{29}$ mol butane	0,25
- Nhiệt toả ra khi đốt 12kg gas là: $\frac{1200}{11} \cdot 1718 + \frac{3600}{29} \cdot 2222 = 463252,6646\text{kJ}$	0,25
- Hao hụt 13,65% → hiệu suất tiêu thụ nhiệt là 86,35% ⇒ số ngày sử dụng là $\frac{463252,6646.86,35\%}{10000} = 40$ ngày	0,25

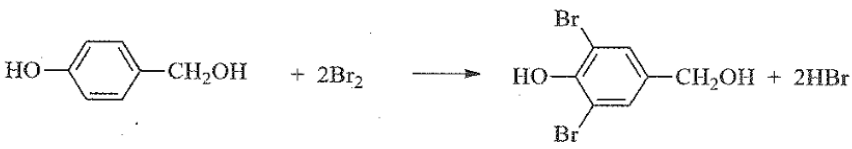
Câu 2. (4,0 điểm)

Câu 2	Đáp án	Điểm									
2.1 (1,0 đ)	a) Khi nhiệt độ tăng, $\overline{M}_h$ giảm, mà khối lượng hỗn hợp khí không đổi nên số mol hỗn hợp khí tăng lên, chứng tỏ khi tăng nhiệt độ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận. Vậy, chiều thuận là chiều thu nhiệt, chiều nghịch là chiều toả nhiệt.	0,25									
	b) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ <table><tr><td>Ban đầu</td><td>n (mol)</td><td></td></tr><tr><td>Phản ứng</td><td>$n\alpha$</td><td>$2n\alpha$</td></tr><tr><td>Cân bằng</td><td>$n(1-\alpha)$</td><td>$2n\alpha \Rightarrow \sum n_{sau} = n(1 + \alpha)$</td></tr></table> $\overline{M} = \frac{92n}{n(1+\alpha)} = 72,45 \Rightarrow \alpha = 0,27 \text{ hay } 27\%$	Ban đầu	n (mol)		Phản ứng	$n\alpha$	$2n\alpha$	Cân bằng	$n(1-\alpha)$	$2n\alpha \Rightarrow \sum n_{sau} = n(1 + \alpha)$	0,25
	Ban đầu	n (mol)									
Phản ứng	$n\alpha$	$2n\alpha$									
Cân bằng	$n(1-\alpha)$	$2n\alpha \Rightarrow \sum n_{sau} = n(1 + \alpha)$									
c) Ở trạng thái cân bằng, áp suất chung là P Phần mol của các khí là: $n_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha}$; $n_{\text{NO}_2} = \frac{2\alpha}{1+\alpha}$ Áp suất riêng phần của các khí: $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha}P$; $p_{\text{NO}_2} = \frac{2\alpha}{1+\alpha}P$ Công thức hằng số cân bằng: $K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1+\alpha} \cdot P\right)^2}{\frac{1-\alpha}{1+\alpha} \cdot P} = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot P$ Thay số với $\alpha = 0,27$ và $P = 1 \text{ atm}$: $K_p = \frac{4 \cdot (0,27)^2}{1 - (0,27)^2} \cdot 1 \approx 0,315 \text{ (atm)}$	0,5										
2.2 (1,0 đ)	a) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ $\text{HCO}_3^- \text{ vừa nhường, vừa nhận } \text{H}^+ \Rightarrow \text{ là chất lưỡng tính.}$ $\text{K}^+ \text{ và } \text{Cl}^- \text{ không có khả năng nhường hoặc nhận } \text{H}^+ \Rightarrow \text{ là chất trung tính}$	0,5									
	b) Các quá trình xảy ra: $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \quad K_b = 10^{-4,76} \quad (1)$ <table><tr><td>C</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td></td></tr><tr><td>[]</td><td>$0,1 - x$</td><td>$0,2+x$</td><td>x</td></tr></table> Ta có: $K_b = \frac{(0,2+x) \cdot x}{0,1-x} = 10^{-4,76} \Rightarrow x = 8,69 \cdot 10^{-6}$ $\Rightarrow [\text{H}^+] = 1,15 \cdot 10^{-9}\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 8,94 > 6,2$ Vậy, methyl đỏ chuyển sang màu vàng.	C	0,1	0,2		[]	$0,1 - x$	$0,2+x$	x	0,25	
C	0,1	0,2									
[]	$0,1 - x$	$0,2+x$	x								
2.3 (1,0 đ)	$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{KHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{BaCl}_2 + \text{KHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{KCl} + \text{HCl}$ $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	1,0									

	$-n_{KAl(SO_4)_2 \text{ ban đầu}} = 0,2 \text{ k.mol} ; n_{KAl(SO_4)_2.12H_2O \text{ tách ra}} = x \text{ k.mol}$ $C\%KAl(SO_4)_2 \text{ bão hoà còn lại} = \frac{258 \cdot (0,2 - x)}{150,36 - 474x} = \frac{11,2}{11,2 + 100} \Rightarrow x = 0,17338 \text{ k.mol}$ $\Rightarrow m_{KAl(SO_4)_2.12H_2O} = 0,17338 \cdot 474 = 82,2 \text{ kg}$	0,25
--	---	------

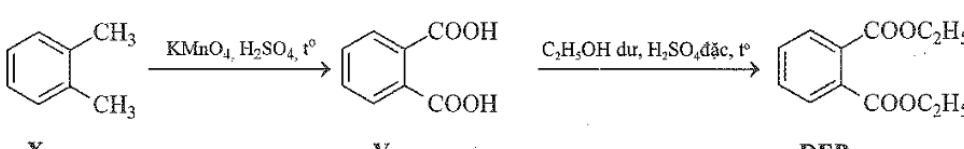
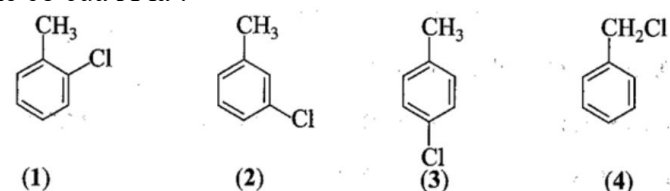
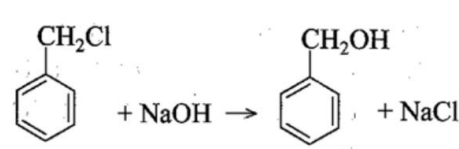
Câu 4. (4,0 điểm)

Câu 4	Đáp án	Điểm
4.1 (1,0 đ)	Theo hình vẽ ta thấy khí Z không phản ứng với dung dịch NaOH và không tan hoặc rất ít tan trong nước. a) Đúng. Vì nếu X là Zn thì Y là dung dịch HCl, Z là H ₂ (không phản ứng với NaOH và rất ít tan trong nước). Bình chứa dung dịch NaOH hấp thụ khí HCl lẫn trong H ₂ . $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow ; NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$	0,25
	b) Đúng. Vì nếu Y là H ₂ O thì X có thể là đất đèn (CaC ₂), Z là C ₂ H ₂ (không phản ứng với NaOH và rất ít tan trong nước). Bình chứa dung dịch NaOH hấp thụ khí tạp lẫn trong C ₂ H ₂ (như H ₂ S sinh ra từ phản ứng của tạp chất có trong đất đèn). $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$ $CaS + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2S \uparrow$ $H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$	0,5
	c) Sai. Vì SO ₂ phản ứng với dung dịch NaOH và tan tương đối tốt trong nước nên không thể thu qua nước. $SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$	0,25

4.2 (1,0 đ)	Đặt CT của X có dạng C _x H _y O _z ta có: $x : y : z = \frac{54,54}{12} : \frac{9,09}{1} : \frac{36,37}{16} = 1 : 2 : 1$ và M _X = 88 nên (CH ₂ O) _n = 88 $\Rightarrow n = 4 \Rightarrow$ CTPT của X: C ₄ H ₈ O ₂ . Vì X có 2 nguyên tử O và X đơn chức nên $\Rightarrow$ X là acid carboxylic hoặc ester Trên phổ IR có peak có tần số sóng là 1700 cm ⁻¹ $\Rightarrow$ có nhóm C=O Trên phổ IR có peak có tần số sóng là 2900 cm ⁻¹ $\Rightarrow$ có nhóm O-H $\Rightarrow$ X là acid carboxylic. X có cấu tạo mạch không phân nhánh $\Rightarrow$ CTCT của X là CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	0,5
4.3 (1,0 đ)	a) $C_6H_5CH_2CH_3 + 4KMnO_4 \xrightarrow{t^o} C_6H_5COOK + K_2CO_3 + 4MnO_2 + KOH + 2H_2O$ b) $CH_3-CHBr-CH(CH_3)-CH_3 + NaOH \xrightarrow{ethanol, t^o} CH_3-CH=C(CH_3)-CH_3 + NaBr + H_2O$ c)  	1,0
<i>Viết đúng mỗi phụ 0,25 điểm</i>		
4.4 (1,0 đ)	a) Gọi công thức phân tử của X là C _x H _y , X tác dụng với AgNO ₃ nên có a liên kết 3 đầu mạch: $C_xH_y \xrightarrow{AgNO_3/NH_3} C_xH_{y-a}Ag_a \downarrow \Rightarrow n_{\text{kết tủa}} = n_X = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{kết tủa}} = 161$ Ta có $M_{\text{kết tủa}} = M_X + 107a = 161 \Rightarrow a = 1$ và M _X = 54 Trong X có: $x = \frac{54 \cdot 88,89\%}{12} = 4 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow$ CTPT của X là C ₄ H ₆ - X mạch hở vậy X có công thức cấu tạo: CH $\equiv$ C - CH ₂ - CH ₃ . X là but-1-yne. $HC \equiv C - CH_2 - CH_3 + AgNO_3 + NH_3 \rightarrow AgC \equiv C - CH_2 - CH_3 \downarrow + NH_4NO_3$	0,25
		0,25

	b) Viết đúng mỗi ptpư 0,25 điểm. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgSO}_4, t^\circ} \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	0.5
--	---	-----

Câu 5. (4,0 điểm)

Câu 5	Đáp án	Điểm
5.1 (1,0 đ)	a) X, Y, Z, T lần lượt là: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, CH_3COOH . b) Nếu đúng hiện tượng và viết đúng mỗi ptpư 0,25 điểm. (1) Có khí thoát ra: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (2) Xuất hiện lớp bạc sáng bóng bám vào thành ống nghiệm. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (3) Xuất hiện kết tủa vàng. $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 3\text{I}_2 + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CHI}_3 + 3\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$	0.25 0.75
5.2 (1,0 đ)	a) X có chứa vòng benzene và có CTPT C_8H_{10}. Do DEP có hai nhóm thế ở vị trí ortho nên X sẽ có hai nhánh ở vị trí ortho. Vậy X là o-dimethylbenzene. Oxi hoá X sẽ tạo thành diacid Y (phthalic acid). Este hoá Y với ethanol sẽ tạo thành DEP.  b) Ta có sơ đồ điều chế: $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ 106 gam 26,5 tấn 222 gam $m_{\text{DEP}} = \frac{222 \cdot 26,5}{106} \cdot 80\% = 44,4 \text{ tấn}$ $\Rightarrow \text{số hộp thuốc} = \frac{44,4 \cdot 10^6}{88,8\% \cdot 10} = 5 \cdot 10^6 \text{ hay 5 triệu hộp}$ (Tính đúng kết quả mới cho điểm)	0,25 0,25 0,5
5.3 (1,0 đ)	a) A là dẫn xuất monochloro của alkylbenzene nên CTPT có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{Cl}$ $\Rightarrow M_A = 14n + 28,5 = \frac{35,5}{28,06\%} \Rightarrow n = 7 \Rightarrow \text{CTPT của A là } \text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ Các CTCT có thể có của A là :  b) A có phản ứng thủy phân khi đun nóng với dung dịch NaOH nên CTCT của A là (4). Phương trình phản ứng: 	0,25 0,25 0,25
5.4 (1,0 đ)	- Đặt công thức chung của 2 alcohol là $\bar{\text{R}}\text{OH}$ $\bar{\text{R}}\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \bar{\text{R}}\text{ONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$ n mol 0,5n mol Theo định luật bảo toàn khối lượng: $3,55 + 3,45 = 6,9 + 2 \cdot 0,5n \Rightarrow n = 0,1 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow \bar{M} = \bar{R} + 17 = \frac{3,55}{0,1} = 35,5 \Rightarrow \bar{R} = 18,5$ $\Rightarrow R_1 = 15(\text{CH}_3\text{OH}) < \bar{R} = 18,5 < R_2 = 29(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ Vậy hỗn hợp M gồm: $\begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} (x \text{ mol}) \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (y \text{ mol}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ 32x + 46y = 3,55 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,075 \\ y = 0,025 \end{cases}$	0,25 0,25

