

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG TRỊ ĐỀ THI CHÍNH THỨC (Đề thi gồm có 03 trang)	KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HOÁ LỚP 12 THPT Năm học 2024 – 2025 MÔN THI: HOÁ HỌC Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề Khoá thi ngày 19-9-2024
--	---

Câu 1. (4,5 điểm)

1. Nguyên tố X có tổng số electron ở trên các phân lớp p ở trạng thái cơ bản là 10. Nguyên tử nguyên tố Y có điện tích hạt nhân bằng $+41,652.10^{19}C$.

a) Lập luận để xác định chu kỳ, nhóm của X và Y trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

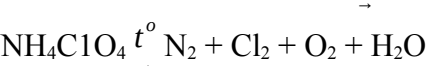
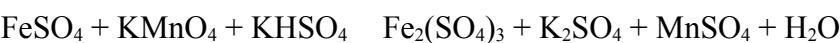
b) Viết cấu hình electron của ion X^{2-} và Y^{2+} .

2. a) Trong tự nhiên chlorine có hai đồng vị $^{35}_{17}Cl$ và $^{37}_{17}Cl$. Nguyên tử khối trung bình của chlorine bằng 35,5.

- Tính thành phần phần trăm số nguyên tử của mỗi đồng vị.

- Tính thành phần phần trăm khối lượng của $^{35}_{17}Cl$ trong 16,25 gam $FeCl_3$.

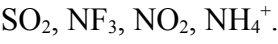
b) Lập phương trình hóa học bằng phương pháp thăng bằng electron:



3. a) Giải thích tại sao các chất trong bảng dưới đây có nhiệt độ sôi khác nhau.

Chất	Nước (H ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Methane (CH ₄)
Khối lượng mol (g/mol)	18	17	16
Nhiệt độ sôi (°C)	100	-33,35	-161,58

b) Viết công thức electron và công thức Lewis của các phân tử và ion sau:



4. a) Cho các ion: $Na^+, CH_3COO^-, K^+, Cl^-, NH_4^+, CO_3^{2-}, HSO_4^-, HCO_3^-$. Ion nào là acid, base, lưỡng tính hay trung tính? Giải thích.

Các dung dịch sau đây có pH lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng 7: $Na_2CO_3, KCl, CH_3COONa, NH_4Cl, NaHSO_4$?

b) Khí SO_2 tan vào nước thu được dung dịch A có cân bằng: $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$

Giải thích sự chuyển dịch cân bằng trên khi:

- Thêm dung dịch HCl vào A.

- Thêm dung dịch NaOH vào A.

- Pha loãng dung dịch A bằng nước cất.

- Đun nóng dung dịch A.

5. Giả sử để đảm bảo độ dinh dưỡng cho đất, biết 10000 m² đất trồng cần được cung cấp 120kg N, 60kg P₂O₅ và 90kg K₂O. Người ta sử dụng đồng thời ba loại phân bón: phân hỗn hợp NPK có độ dinh dưỡng ghi trên bao bì là (16-16-8), phân kali (KCl) (độ dinh dưỡng 60%) và urea ((NH₂)₂CO) (độ dinh dưỡng 46%) trộn lẫn với nhau. Tính tổng khối lượng phân bón cần sử dụng cho 10000 m² đất trồng.

Câu 2. (5,0 điểm)

1. Cho mẫu Na vào dung dịch HCl, kết thúc phản ứng, thu được dung dịch X. Cho dung dịch X lần lượt tác dụng với NH_4HCO_3 và $M(OH)_n$. Viết phương trình hoá học của các phản ứng có thể xảy ra.

2. a) Viết các phương trình hoá học xảy ra khi sản xuất sulfuric acid trong công nghiệp bằng phương pháp tiếp xúc từ quặng pyrite (chứa FeS_2).

b) Tính khối lượng quặng pyrite chứa 10% tạp chất trơ cần dùng để sản xuất 3,38 tấn oleum ($H_2SO_4.3SO_3$). Biết hiệu suất cả quá trình sản xuất đạt 80%.

3. Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học xảy ra trong mỗi trường hợp sau:

a) Cho từ từ dung dịch HCl đặc đến dư và dung dịch $K_2Cr_2O_7$.

b) Cho mẫu quỳ tím ẩm vào bình đựng khí chlorine.

c) Cho NaBr vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư.

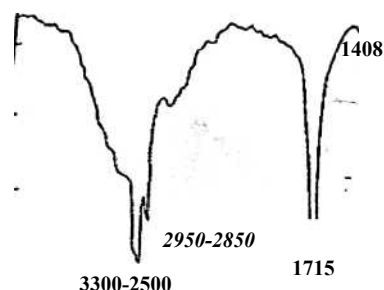
d) Sục từ từ khí chlorine đến dư vào dung dịch KI có chứa hồ tinh bột.

4. Chỉ dùng thêm dung dịch HCl, trình bày phương pháp phân biệt các dung dịch riêng biệt sau: Na_2CO_3 , NaNO_3 , NH_4Cl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, K_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Viết các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

5. Hợp chất hữu cơ X gồm 3 nguyên tố C, H, O. Kết quả phân tích nguyên tố của hợp chất hữu cơ X có $m_C : m_H : m_O = 42:7:16$. Phân tử khối của X gấp 4,0625 lần phân tử khối của oxygen.

a) Xác định công thức phân tử của X.

b) X có mạch không phân nhánh và phổ hồng ngoại của X như sau:



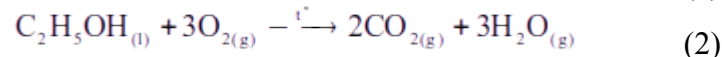
Bảng đối chiếu tín hiệu phổ hồng ngoại của các nhóm chức

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

Xác định công thức cấu tạo của X. Giải thích.

Câu 3. (4,5 điểm)

1. Cho phản ứng đốt cháy:



a) Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (1), (2).

	$\text{C}_8\text{H}_{18(l)}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
$\Delta_f H_{298}^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-249,9	-235,1	-393,5	-241,8

b) Tính lượng nhiệt giải phóng khi đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng E5. Biết khối lượng riêng của ethanol nguyên chất là 0,8 g/mL, xăng truyền thống (giả sử chỉ chứa C_8H_{18}) là 0,7 g/mL.

2. Cho phản ứng phân huỷ: $2\text{N}_2\text{O}_{5(g)} \rightarrow 4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$.

Nồng độ của mỗi chất trong phản ứng trên tại thời điểm $t_1=0$ và $t_2=100\text{s}$ được cho trong bảng sau:

Nồng độ (M)	$\text{C}_{\text{N}_2\text{O}_5}$	C_{NO_2}	C_{O_2}
Thời gian			
$t_1 = 0 \text{ s}$	0,0200	0	0
$t_2 = 100 \text{ s}$	0,0169	0,0062	0,00155

Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo chất tham gia và sản phẩm

3. Đốt cháy hoàn toàn 12 gam muối sulfide của kim loại R (hóa trị II) thu được chất rắn A và chất khí B.

Hòa tan hết A bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 24,5% thu được dung dịch muối B có nồng độ 33,33%. Khi làm lạnh dung dịch B thấy tách ra 15,615 g tinh thể muối ngậm nước X. Phần dung dịch bão hòa còn lại tại nhiệt độ đó có nồng độ 22,54%. Xác định R và công thức muối tinh thể ngậm nước.

4. Hỗn hợp X gồm các chất rắn KMnO_4 , KClO_3 và CaOCl_2 trong đó O chiếm 31,8% khối lượng. Để hòa tan m gam X cần dùng vừa đủ dung dịch chứa 2,5 mol HCl đặc, đun nóng, sau phản ứng thấy thoát ra 0,95 mol khí chlorine. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tính thành phần phần trăm khối lượng KMnO_4 trong hỗn hợp X.

5. Nung 3,2 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại R (hóa trị II) với 1,6 gam bột sulfur trong bình kín không có không khí, được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hoàn toàn lượng X trong dung dịch HCl được dung dịch Y và hỗn hợp khí Z. Cho dung dịch Y tác dụng vừa đủ với NaOH để thu được kết tủa lớn nhất. Đem nung nóng kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 4,8 gam hỗn hợp oxide. Để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp

khí Z cần vừa đủ 0,09 mol O₂. Viết phương trình hóa học của các phản ứng và xác định R.

Câu 4. (6,0 điểm)

1. Cho 3 chất hữu cơ bền, mạch hở X, Y, Z có cùng công thức phân tử C₂H₄O₂. Biết X tác với dung dịch Na₂CO₃ giải phóng CO₂. Y vừa tác dụng với Na vừa có phản ứng với thuốc thử Tollens. Z tác dụng được với dung dịch NaOH nhưng không tác dụng với Na. Có các nhận xét sau về các chất trên:

a) Z có khả năng tham gia phản ứng với thuốc thử Tollens.

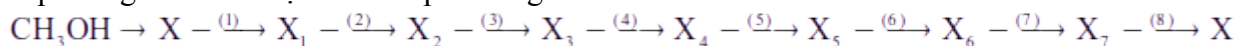
b) Z có nhiệt độ sôi cao hơn X.

c) Y là hợp chất hữu cơ đơn chức.

d) X được điều chế trực tiếp từ butane.

Các nhận xét trên đúng hay sai? Giải thích ngắn gọn.

2. Viết phương trình hoá học của các phản ứng theo sơ đồ sau:



Biết X₇ là hợp chất hữu cơ chứa 4 nguyên tố và có liên kết ion, X₂, X₃, X₄ là hydrocarbon.

3. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X chứa các triglyceride tạo bởi từ cả 3 acid béo sau: palmitic acid, oleic acid, linoleic acid, thu được 24,2 gam CO₂ và 9 gam H₂O. Nếu xà phòng hóa hoàn toàn 2m gam hỗn hợp X bằng dung dịch KOH vừa đủ, thu được a gam muối.

Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra và tính a.

4. Cho X, Y, Z, T, P và Q là các hợp chất hữu cơ no, mạch hở có cùng công thức phân tử C₃H₆O₂. Biết chúng có các tính chất sau:

Phản ứng	X	Y	Z	T	P	Q
Na	có	không	có	không	có	không
NaOH	có	không	không	có	không	có
Thuốc thử Tollens	không	có	không	không	có	có

Xác định công thức cấu tạo đúng của X, Y, Z, T, P, Q và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

5. X, Y là hai ester đều đơn chức, cùng dãy đồng đẳng; Z là ester 2 chức (X, Y, Z đều mạch hở). Đun nóng 5,7m gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z (số mol Y lớn hơn số mol của Z và M_Y > M_X)

với dịch NaOH vừa đủ được hỗn hợp F gồm 2 alcohol kế tiếp trong dãy đồng đẳng và hỗn hợp muối. Cho toàn bộ F vào bình đựng Na dư, kết thúc phản ứng, khối lượng bình tăng 8,56 gam và có 0,12 mol khí H₂ thoát ra. Cho toàn G phản ứng hoàn toàn với vôi tôi xút, nung nóng chỉ thu được một hydrocarbon đơn giản nhất có khối lượng m gam. Xác định X, Y, Z và tính khối lượng của Z có trong hỗn hợp E.

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; S = 32;

Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64.