**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**

 **BÌNH THUẬN LỚP 12 THPT CẤP TỈNH**

 **NĂM HỌC 2022 – 2023**

 **ĐỀ CHÍNH THỨC** **Môn thi: HÓA HỌC**

 (*Đề này có 03 trang)* **Thời gian: 180 phút** *(Không kể thời gian phát đề)*

**ĐỀ:**

**Câu 1** *(4,5 điểm)*

**1.1.** *(1,5 điểm)* Hợp chất X được cấu tạo từ cation M3+ và anion . Tổng số hạt proton trong X là 170. Tổng số hạt electron trong là 50. Nguyên tố Y (thuộc nhóm A) có hóa trị cao nhất trong hợp chất với oxi gấp 3 lần hóa trị trong hợp chất khí với hidro. Xác định công thức phân tử của X.

**1.2.** *(1,5 điểm)* Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học xảy ra khi thực hiện các thí nghiệm sau:

**a.** Cho một ít phenol vào ống nghiệm chứa 2 ml dung dịch NaOH đặc, lắc đều rồi thêm từ từ dung dịch HCl vào và tiếp tục lắc đều.

**b.** Cho khoảng 3 - 4 giọt triolein vào ống nghiệm chứa 2 ml dung dịch KOH 10% rồi đun nóng. Để nguội ống nghiệm, thêm tiếp 3 - 4 giọt dung dịch CuSO4 2%, lắc đều.

**c.** Cho dung dịch NH3 1M từ từ đến dư vào ống nghiệm chứa 2 ml dung dịch AlCl3 1M, lắc đều.

**d.** Cho 1-2 giọt brom lỏng vào ống nghiệm đựng 3 ml benzen, lắc đều, rồi để ống nghiệm trên giá trong 3 phút. Cho thêm ít bột sắt vào ống nghiệm, lắc nhẹ trong 1 phút.

**1.3.** *(1,5 điểm)*

Cho hình vẽ mô phỏng thí nghiệm như sau:



**a.** Cho biết bộ dụng cụ trong hình vẽ trên có thể được sử dụng để điều chế chất nào trong số các chất sau: HCl, HBr, HI, HNO3?

**b.** Với mỗi chất thỏa mãn hãy chọn cặp chất A, B phù hợp và viết phương trình phản ứng xảy ra.

**c.** Nêu vai trò của chất C và nước đá.

**Câu 2** *(4,5 điểm)*

**2.1.** *(1,5 điểm)* Có năm chất khí A, B, C, D và E. Khí A được điều chế bằng cách nung KMnO4 ở nhiệt độ cao, khí B thu được ở anot bằng cách điện phân dung dịch muối ăn có màng ngăn, khí C được điều chế bằng cách cho oxit sắt từ tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc nóng,
khí D được điều chế bằng cách cho sắt (II) sunfua tác dụng với dung dịch HCl, khí E thu được khi cho phân ure tác dụng với nước vôi trong dư.

 **a.** Xác định A, B, C, D, E và viết phương trình phản ứng xảy ra.

 **b.** Hãy lựa chọn chất thích hợp để làm khô từng khí A, C, D, E có lẫn hơi nước.

 **2.2.** *(1,5 điểm)* Nung m gam hỗn hợp X gồm Fe(NO3)2 và NaNO3 (trong bình kín, không có không khí) đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn Y và 1,12 lít hỗn hợp khí Z (đktc). Hấp thụ hết Z vào nước, thu được 400 ml dung dịch E (chỉ chứa một chất tan) có pH = a, không có khí thoát ra. Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra và tính giá trị m, a.

**2.3.** *(1,5 điểm)* Hòa tan hết 1,69 gam oleum có công thức H2SO4.3SO3 vào 20,29 gam nước được dung dịch X. Trung hòa X cần vừa đủ 100,25 gam dung dịch Y gồm KOH 0,20M và Ba(OH)2 0,10M thu được dung dịch Z. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch Z.

**Câu 3** *(4,0 điểm)*

**3.1.** *(2,0 điểm)* Hỗn hợp Z gồm hai chất X và Y. X, Y là hai trong số ba chất sau: NH4HCO3, NaHCO3 và (NH4)2CO3.

Lấy m gam Z (với số mol X, Y bằng nhau) tiến hành các thí nghiệm sau:

– Thí nghiệm 1: Cho Z phản ứng với dung dịch BaCl2 dư, thì có n1 mol BaCl2 phản ứng.

– Thí nghiệm 2: Cho Z phản ứng với dung dịch HCl dư, thì có n2 mol HCl phản ứng.

– Thí nghiệm 3: Cho Z phản ứng với dung dịch NaOH dư, thì có n3 mol NaOH phản ứng.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và n1 < n2 < n3.

**a.** Lập luận để xác định X, Y trong hỗn hợp Z.

**b.** Viết phương trình ion thu gọn của các phản ứng trên.

**c.** Biết n3 = 0,06. Tính giá trị n1, n2 và m.

**d.** Trong thực tiễn, người ta dùng chất nào trong ba chất trên để làm bột nở? Giải thích.

 **3.2.** *(2,0 điểm)* Hòa tan hết 5,990 gam hỗn hợp X gồm Mg, FexOy, Mg(OH)2 và FeCO3 vào dung dịch chứa 0,115 mol H2SO4 (loãng) và 0,011 mol KNO3, thu được dung dịch Y chỉ chứa 15,377 gam các muối sunfat trung hòa và 1,050 gam hỗn hợp khí Z gồm NO, CO2 và H2. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được 7,421 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hết 5,990 gam X trong dung dịch HCl dư, thu được dung dịch chứa m gam muối và 0,060 mol hỗn hợp khí T có tỉ khối so với H2 là 8,000. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị m.

**Câu 4** *(3,5 điểm)*

**4.1.** *(2,0 điểm)* Cho hai hợp chất hữu cơ X, Y đều đơn chức, mạch hở, chứa ba nguyên tố
(C, H, O) và đều có tỉ lệ khối lượng oxi trong phân tử là 53,33%. Biết MX > MY và X, Y đều tan trong nước.

**a.** Xác định X, Y biết nhiệt độ sôi của X và Y lần lượt là 118oC và -19,3oC.

**b.** Viết phương trình phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:

Y  Y1  Y2  Y3  Y4  Y5  Y6  poli(vinyl axetat)

Biết Y1 là chất có trong cồn công nghiệp (tuyệt đối không uống) và Y4 là hidrocacbon chiếm 40 – 50% khí biogas.

 **4.2.** *(1,5 điểm)* Sục V lít khí axetilen (đktc) vào dung dịch HgSO4 trong H2SO4 loãng, đun nóng ở 80oC một thời gian thu được hỗn hợp Y (hơi và khí). Nếu toàn bộ Y phản ứng hết với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3 thì thu được 8,88 gam kết tủa. Mặt khác, dẫn Y vào dung dịch brom dư thì thấy dùng hết 250,00 ml dung dịch brom 0,20M. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tính hiệu suất của phản ứng hidrat hóa trên.

**Câu 5** *(3,5 điểm)*

 **5.1.** *(1,5 điểm)* Dùng dung dịch sát khuẩn (thành phần chính là etanol) là một trong những cách để phòng dịch Covid-19. Ngoài ra, etanol được dùng thay xăng làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong, như bằng cách tiến hành pha etanol vào xăng truyền thống với tỉ lệ 5% để được xăng E5 (xăng sinh học). Các nhà máy sản xuất cồn tinh khiết dùng để pha xăng E5 thường dùng nguyên liệu là sắn khô để lên men rượu theo sơ đồ sau:

(C6H10O5)n  C6H12O6  C2H5OH.

Cho biết trong sắn khô có 68,00% khối lượng tinh bột; etanol có khối lượng riêng là 0,80 g/ml.

**a.** Tính thể tích etanol 96o điều chế được từ 5,00 tấn sắn khô trên.

**b.** Giả thiết 20% lượng etanol 96o thu được từ 5,00 tấn sắn khô này được dùng để pha chế dung dịch sát khuẩn. Tính thể tích dung dịch sát khuẩn được tạo ra, biết rằng để pha chế 10,00 lít dung dịch sát khuẩn sử dụng trong phòng dịch Covid-19, Tổ chức Y tế Thế giới WHO giới thiệu một công thức sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Dung dịch etanol (rượu etylic) 96o | 8333,00 ml |
| Dung dịch hiđro peoxit 3% | 417,00 ml |
| Dung dịch glixerol 98% | 145,00 ml |
| Nước cất đã đun sôi, để nguội | Phần còn lại |

**c.** Tại sao xăng sinh học được coi là giải pháp thay thế cho xăng truyền thống? Biết khi đốt cháy 1,00 kg xăng truyền thống thì cần 3,22 kg O2.

 **5.2.** *(2,0 điểm)* Hỗn hợp E gồm axit cacboxylic X (không no, hai chức, mạch hở, có 3 liên kết π trong phân tử, có đồng phân hình học), hai ancol Y, Z (no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau, MY < MZ) và este Thai chức được tạo bởi Xvà hai ancol Y, Z. Đốt cháy a gam hỗn hợp E, thu được 15,84 gam CO2 và 4,50 gam H2O. Mặt khác, khi đun nóng a gam E với 160,00 ml dung dịch NaOH 1,00 M thì để trung hòa NaOH dư cần 10,00 ml dung dịch H2SO4 1,00 M, thu được dung dịch F. Cô cạn F, thu được m gam muối khan và 2,02 gam hỗn hợp G gồm hai ancol. Cho G tác dụng với Na dư, thu được 0,56 lít khí H2 (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**a.** Tính giá trị m.

**b.** Xác định công thức cấu tạo của các chất X, Y, Z và T.

*Cho nguyên tử khối của 1H: 1; 2He: 4; 6C: 12; 7N: 14; 8O: 16; 11Na: 23; 12Mg: 24;
13Al: 27; 14Si: 28; 15P: 31; 16S: 32; 17Cl: 35,5; 19K: 39; 20Ca: 40; 24Cr: 52; 26Fe: 56;
29Cu: 64; 30Zn: 65; 32Ge: 73; 35Br: 80; 40Zr: 91; 47Ag: 108; 53I: 127; 56Ba: 137.*

----------**HẾT**----------

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

 ***- Thí sinh không được phép sử dụng Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.***

 - ***Cán bộ coi thi không được giải thích gì thêm.***

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 CẤP TỈNH**

**BÌNH THUẬN Năm học: 2022 – 2023**

 **HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN HÓA HỌC**

 **ĐỀ CHÍNH THỨC**

| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **1.1. (1,5 điểm)**X: M2(YOn)3.Ta có: 2ZM + 3ZY + 8.3n = 170 (1)Mà ZY + 8n = 48 (2)ZM = 13Vậy M là AlMặt khác: ZY + 8n = 48Và nguyên tố Y (nhóm A) có hóa trị cao nhất với oxi gấp 3 lần hóa trị trong hợp chất khí với hidro nên Y là nguyên tố nhóm VIA.Lập bảng giá trị:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **ZY** | 40 loại  | 32 loại | 24 loại | 16 chọn |

Vậy công thức phân tử của X là Al2(SO4)3.  | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
|  | **1.2. (1,5 điểm)****a.** Dung dịch từ trong suốt chuyển sang vẩn đục.C6H5OH + NaOH → C6H5ONa + H2O (dung dịch trong suốt).C6H5ONa + HCl → C6H5OH + NaCl (tái tạo phenol không tan).**b.** Dung dịch thu được có màu xanh lam. (C17H33COO)3C3H5 + 3KOH  3C17H33COOK + C3H5(OH)3.CuSO4 + 2KOH → Cu(OH)2 + K2SO4.2C3H5(OH)3 + Cu(OH)2 → (C3H5(OH)2O)2Cu + 2H2O.**c.** Dung dịch xuất hiện kết tủa keo trắng, kết tủa không bị tan lại trong NH3 dư.3NH3 + 3H2O + AlCl3 → Al(OH)3 + 3NH4Cl.**d.** Khi chưa có bột sắt: dung dịch đồng nhất, có màu vàng không đổi. Khi cho thêm bột sắt vào hỗn hợp phản ứng thì màu chất lỏng trong ống nghiệm nhạt màu dần và có khí HBr thoát ra, do phản ứng: C6H6 + Br2 C6H5Br + HBr | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
|  | **1.3. (1,5 điểm)****a.** Bộ dụng cụ trong hình vẽ trên được sử dụng để điều chế HCl, HNO3. **b.** Điều chế HCl: A: H2SO4 đặc, B: NaCl rắn (hay KCl rắn…).  Điều chế HNO3: A: H2SO4 đặc, B: NaNO3 rắn (hay KNO3 rắn...).Phương trình phản ứng:NaCl + H2SO4 đ NaHSO4 + HClNaNO3 + H2SO4 đ NaHSO4 + HNO3**c.** Chất C: NaOH hay Ca(OH)2 (dung dịch) hấp thụ HNO3 hoặc HCl dạng hơi bay ra, không gây ô nhiễm không khí. Nước đá để ngưng tụ HNO3 hoặc HCl dạng hơi. | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| **2** | **2.1. (1,5 điểm)****a.** Khí A: O22KMnO4 K2MnO4 + MnO2 + O2Khí B: Cl22NaCl + 2H2O 2NaOH + Cl2 + H2Khí C: SO22Fe3O4 + 10H2SO4 đ  3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2OKhí D: H2SFeS + 2HCl → FeCl2 + H2SKhí E: NH3(NH2)2CO + 2H2O → (NH4)2CO3(NH4)2CO3 + Ca(OH)2 → CaCO3 + 2NH3 + 2H2O**b.** Làm khô NH3, H2S dùng CaCl2 khan … Làm khô O2, SO2 dùng CaCl2 khan hoặc H2SO4 đặc… | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
|  | **2.2. (1,5 điểm)**Phương trình hóa học của các phản ứng: (1) 4Fe(NO3)2 2Fe2O3 + 8NO2 + O2  (2) 2NaNO3  2NaNO2 + O2 (3) 4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3Dung dịch E chỉ chứa 1 chất tan là HNO3 → NO2 phản ứng vừa đủ với O2 tạo thành HNO3 →Từ x, y → [H+] = 0,1M → pH = 1 = a. | **0,5đ/3pt****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
|  | **2.3. (1,5 điểm)**H2SO4.3SO3 + 3H2O → 4H2SO4Gọi V là thể tích (lít) dung dịch YTrung hòa vừa đủ nên → 0,02.2 = 0,2V+ 0,1.2.V → V = 0,1 lít | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| **3** | **3.1. (2,0 điểm)****a.** Vì Z tác dụng với dung dịch BaCl2 nên Z có muối (NH4)2CO3.**TH1:** Z gồm (NH4)2CO3 và NaHCO3.Cho Z phản ứng với dung dịch HCl hoặc cho Z phản ứng với dung dịch NaOH thì số mol HCl phản ứng và số mol NaOH phản ứng bằng nhau. (khác giả thiết) (loại)**TH2:** Z gồm (NH4)2CO3 và NH4HCO3 Cho Z phản ứng với dung dịch HCl hoặc cho Z phản ứng với dung dịch NaOH thì số mol HCl phản ứng < số mol NaOH phản ứng. (phù hợp giả thiết) Vậy Z gồm (NH4)2CO3 và NH4HCO3. | **0,25đ****0,25đ** |
| **b.** Phương trình ion thu gọn của các phản ứng đã xảy ra là: | **0,5đ/7pt** |
| **c.** Gọi x là số mol của X, Y trong Z.Ta có: n3 = 4x = 0,06 → x = 0,015.n1 = x = 0,015. n2 = 3x = 0,045.m = 0,015.96 + 0,015.79 = 2,625. | **0,25đ****0,25đ** |
| **d.** Dùng NH4HCO3 hoặc NaHCO3.Giải thích: Vì trong chế biến thực phẩm, khi ở nhiệt độ cao, NH4HCO3 hoặc NaHCO3 sẽ phân hủy giải phóng ra khí (hơi), tạo độ xốp, nở cho bánh.NH4HCO3  NH3 + CO2 + H2O.2NaHCO3 Na2CO3 + CO2 + H2O. | **0,25đ****0,25đ** |
| **3.2. (2,0 điểm)**Hỗn hợp T gồm CO2 (0,02 mol) và H2 (0,04 mol)Trong Y chứa kim loại (tổng a gam), NH4+ (b mol) và SO42− (0,115 mol)mmuối = a + 18b + 0,115.96 = 15,377 (1)Y + NaOH tạo ra dung dịch chứa Na+, K+ (0,011), SO42- (0,115) ⇒ nNa+ = 0,219 mol (bảo toàn điện tích)Ta có: trong kết tủa = 0,219 – b ⇒ mkết tủa = a – 0,011.39 + 17.(0,219 – b) = 7,421 (2)Từ (1), (2) ⇒ a = 4,229 gam; b = 6.10−3 mol | **0,25đ****0,25đ** |
| Bảo toàn N: nNO (Z) = 0,011 − 6.10−3 = 5.10−3 mol Z gồm NO (5.10−3 mol), CO2 (0,02 mol) và H2 ⇒ nH2 (Z) = 0,01 molBảo toàn khối lượng ⇒  = 0,108 molBảo toàn H ⇒ nOH- (X) = 0,03 mol | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| Ta có:  ⇒ nO = 0,03 molKhi cho X tác dụng với HCl thì:  0,08 molBảo toàn H: nHCl phản ứng = – nOH(X) = 0,21 mol⇒ mmuối = (a – 0,011.39) + 0,21 . 35,5 = 11,255 gam. | **0,25đ****0,25đ** |
| **4** | **4.1. (2,0 điểm)****a.** Vì X và Y (gồm C, H, O) đều đơn chức nên có 1 hoặc 2 nguyên tử oxi. Và MX> MY nên X có 2 nguyên tử oxi và Y có 1 nguyên tử oxi.Ta có: %mO = 53,33% →  → 12x + y = 14z  Chọn: z = 1; x = 1 và y = 2 z = 2; x = 2 và y = 4→ CTPT của X: C2H4O2Vậy CTCT của X: CH3COOH (vì tan trong nước và có nhiệt độ sôi là 118oC).→ CTPT của Y: CH2O.Và CTCT của Y: HCHO (cấu tạo duy nhất và phù hợp với nhiệt độ sôi – 19,3oC).**b.** Các phương trình hóa học trong sơ đồ:(1) HCHO + H2  CH3OH (Y1) (2) CH3COOH + CH3OH  CH3COOCH3 + H2O (Y2) (3) CH3COOCH3 + NaOH CH3COONa + CH3OH (Y3)(4) CH3COONa + NaOH  CH4 + Na2CO3 (Y4)(5) 2CH4  CH≡CH + 3H2 (Y5)(6) CH≡CH + CH3COOH  CH3COOCH=CH2 (Y6)(7) nCH3COOCH=CH2 [-CH2-CH(OOCCH3)-]n | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****1,0đ/7pt** |
| **4.2. (1,5 điểm)**Phương trình phản ứng: CH≡CH + H2O CH3CHOCH≡CH + 2AgNO3  + 2NH3 → AgC≡CAg + 2NH4NO3CH3CHO + 2AgNO3 + 3NH3 + H2O CH3COONH4 + 2Ag + 2NH4NO3CH≡CH + 2Br2 → CHBr2–CHBr2CH3CHO + Br2 + H2O → CH3COOH + 2HBrTa có hệ phương trình: | **0,75đ/5pt****0,5đ****0,25đ** |
| **5** | **5.1. (1,5 điểm)****a.** mtinh bột = 3,4 tấn(C6H10O5 )n nC6H12O62nC2H5OH. 162n 2n.46 3,4 ?  lít.lít | **0,25đ****0,25đ** |
| **b.**Thể tích dung dịch sát khuẩn được tạo ra làlít | **0,5đ** |
| **c.**C2H5OH + 3O2 2CO2 + 3H2OXét phản ứng cháy của 1 kg etanol thì cần Vậy khi đốt cháy 1 kg etanol sẽ tiêu tốn ít oxi hơn khi đốt cháy 1kg xăng hay nói cách khác, thay thế 1 lượng xăng truyền thống bằng một lượng etanol tương ứng cũng làm giảm lượng oxi cần dùng, từ đó sẽ làm lượng khí thải thoát ra ngoài ít hơn, hạn chế việc ô nhiễm môi trường. Đồng thời, nguồn etanol dễ dàng sản xuất quy mô lớn, không bị hạn chế về trữ lượng như xăng truyền thống. Do vậy, xăng sinh học được coi là giải pháp thay thế cho xăng truyền thống. | **0,25đ****0,25đ** |
| **5.2. (2,0 điểm)****a.** Gọi số mol của axit X, hai ancol, este T lần lượt là x, y, z mol.Đốt cháy a gam E, ta có:  (1)Đun nóng a gam E với NaOH thì:  Cho G tác dụng với Na dư thì:  (3)Từ (1), (2), (3) suy ra:  Trong phản ứng đốt cháy: Theo BTKL: mE = a = mc + mH + mO = 0,36.12 + 0,25.2 + 0,31.16 = 9,78 gam Đun nóng E với dung dịch NaOH:  Ta có: hỗn hợp E + NaOH + H2SO4 → muối + ancol G + H2O⇒ mmuối = 9,78 + 0,16.40 + 0,01.98 − 2,02 − 0,14.18 = 12,62 gam | **0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ****0,25đ** |
| **b.** Vì axit không no, có 3 liên kết π, không no ⇒ Caxit ≥ 4 và >1Ta có: = 0,06.Caxit + 0,03.  + 0,01 (Caxit + 2. ) = 0,36Chọn Caxit = 4 ⇒  = 1,6 ⇒ Y, Z lần lượt là CH3OH và C2H5OHVì axit C2H2(COOH)2 có đồng phân hình học ⇒ công thức cấu tạo là Vậy:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | Y | Z | T |
|  | CH3OH | C2H5OH |  |

 | **0,25đ****0,25đ****0,25đ** |

**Lưu ý:** Thí sinh giải cách khác, lập luận đúng vẫn ghi điểm đúng với từng phần. Nếu lập luận đúng nhưng tính toán sai, ghi ½ số điểm của phần đó. Nếu dùng kết quả sai tính tiếp thì không ghi điểm phần sau.