|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **ĐẮK LẮK** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH**  **NĂM HỌC 2024 – 2025**  MÔN: HÓA HỌC – THPT, GDTX  Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)  **Ngày thi: 04/03/2025** |

**ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC**

*(Đáp án, biểu điểm và hướng dẫn chấm gồm tất cả 14 trang)*

**A. ĐÁP ÁN VÀ BIỂU ĐIỂM**

**Câu 1. (5,0 điểm)**

**1. a.** Viết công thức Lewis, công thức phân tử theo mô hình VSEPR, cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học phân tử của các chất: H2O; SO2; CH4; CO2.

**b.** Trong phòng thí nghiệm, khí X được điều chế bằng cách cho dung dịch HCl đặc tác dụng với MnO2, đun nóng. Một học sinh tiến hành thí nghiệm để thử tính chất của khí X như sau:

- Thí nghiệm 1: Sục khí X đến dư vào dung dịch chứa SO2, thu được dung dịch Y, thêm dung dịch BaCl2 vào Y.

- Thí nghiệm 2: Cho khí X vào dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường, thu được dung dịch Z, thêm tiếp dung dịch H2SO4 loãng vào Z.

- Thí nghiệm 3: Cho khí X và khí NH3 tiếp xúc nhau trong điều kiện thích hợp.

- Thí nghiệm 4: Nung nóng đỏ bột Fe rồi đưa nhanh vào bình đựng khí X. Cho nước vào bình thu được dung dịch T chứa 2 chất tan. Thêm dung dịch KMnO4 trong H2SO4 loãng vào T.

Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học xảy ra trong mỗi thí nghiệm trên.

**2.** Cho trình phản ứng hóa học: 2NaHCO3 (s) → Na2CO3 (s) + CO2(g) + H2O (g)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chất** | **NaHCO3 (s)** | **Na2CO3 (s)** | **CO2 (g)** | **H2O (g)** |
| (J/mol·K) | 101,7 | 135,0 | 213,8 | 188,7 |
| (kJ/mol) | -950,8 | -1130,7 | -393,5 | -241,8 |

**a.** Hãy tính , , của phản ứng? Ở 250C Phản ứng có tự xảy ra không?

**b.** Tính lượng than đá chứa 12% tạp chất cần để cung cấp lượng nhiệt cho phản ứng nung 10 kg mẫu rắn chứa 84% NaHCO3 về khối lượng.

Cho biết: 

**3.** Hãy giải thích các vấn đề sau và viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

**a.** Các nhà khảo cổ thường tìm được xác các loài động thực vật thời tiền sử nguyên vẹn trong băng. Tại sao băng lại giúp bảo quản xác động thực vật? Tại sao băng có thể nổi trên bề mặt nước ?

**b.** 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.

**c.** Oxygen được dẫn truyền trong cơ thể là do khả năng liên kết của oxygen với hồng cầu trong máu theo cân bằng sau: HbH+(*aq*) + O2(*aq*) ⇌ HbO2(*aq*) + H+(*aq*)

Độ pH của máu người bình thường được kiểm soát chặt chẽ trong khoảng 7,35 – 7,45. Dựa vào cân bằng trên, giải thích vì sao việc kiểm soát pH của máu người lại quan trọng. Điều gì sẽ xảy ra với khả năng vận chuyển oxygen của hồng cầu nếu máu trở nên quá acid (một tình trạng nguy hiểm được gọi là nhiễm toan hay nhiễm độc acid)?

**d.** Đường nghịch chuyển (Invert sugar) là hỗn hợp gồm các khối lượng như nhau của fructose và glucose. Trong đời sống, đường nghịch chuyển được sử dụng rộng rãi trong sản xuất thực phẩm, đồ uống vì mang lại nhiều hương vị mới, hữu ích cho sản phẩm như giúp cho kem cảm giác mềm mại khi ăn, giúp bánh mì tươi lâu, ... Vì sao gọi là đường nghịch chuyển?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu/ ý  **Câu 1.** | Hướng dẫn chấm | Điểm  **5,0** |
| **1** |  | **2,0** |
| **a** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **CTPT** | công thức Lewis | CTPT theo mô hình VSEPR | **Trạng thái lai hóa** | Dạng hình học | | H2O |  | OH2E2 | sp3 | Hình chữ V  (dạng góc) | | SO2 |  | SO2E | sp2 | Hình chữ V  (dạng góc) | | CH4 |  | CH4 | sp3 | Tứ diện đều | | CO2 |  | CO2 | sp | Đường thẳng | | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **b** | - Khí X là Cl2: 4HCl + MnO2  MnCl2 + Cl2 + 2H2O  - Thí nghiệm 1:  Hiện tượng: Cho BaCl2 vào Y thấy xuất hiện kết tủa trắng  Cl2 + 2SO2+ 2H2O  H2SO4 + 2HCl  BaCl2 + H2SO4  BaSO4 + 2HCl  - Thí nghiệm 2:  Hiện tượng: Cho H2SO4 vào Z thấy thoát ra khí màu vàng lục  Cl2 + 2NaOH  NaCl + NaClO + H2O  H2SO4 + NaCl + NaClO  Na2SO4 + Cl2 + H2O  - Thí nghiệm 3:  Hiện tượng: Màu vàng của khí Cl2 nhạt dẫn, “xuất hiện khói trắng”  8NH3 + 3Cl2  N2 + 6NH4Cl(s)  - Thí nghiệm 4:  Hiện tượng: bột Fe tiếp tục cháy sáng khi đưa vào bình chứa khí X. Cho nước vào bình thì dung dịch chuyển sàng màu vàng. Thêm dung dịch KMnO4 trong H2SO4 loãng vào T, xuất hiện khí màu vàng lục, ban đầu dung dịch KMnO4 mất màu, khi dung dịch KMnO4 dư, dung dịch thu được có màu tím của KMnO4.  2Fe + 3Cl2  2FeCl3; 2FeCl3 + Fe  3FeCl2  Dung dịch T chứa FeCl2; FeCl3  6KMnO4 + 10FeCl2 + 24H2SO4  3K2SO4 + 6MnSO4 + 5Fe2(SO4)3 + 10Cl2 + 24H2O  6KMnO4 + 10FeCl3 + 24H2SO4  3K2SO4 + 6MnSO4 + 5Fe2(SO4)3 + 15Cl2 + 24H2O | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **2** |  | **2,0** |
| **a** | Từ dữ kiện ta có : :  2NaHCO3 (s) → Na2CO3 (s) + CO2(g) + H2O (g)  =  = -1130,7 – 393,5 – 241,8 – 2(- 950,8) = 135,6 (kJ)  =  = 135 + 213,8 + 188,7 – 2. 101,7 = 334,1 (J/K)  =  - T = 135,6.1000 – 298.334,1 = 36038,2 (J)    > 0 nên phản ứng **không** tự xảy ra ở 250C | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **b** | Số mol NaHCO3: = 100 mol  Từ phản ứng :  2NaHCO3 (s) → Na2CO3 (s) + CO2(g) + H2O (g) = +135,6 (kJ)  Lượng nhiệt cần dùng: 100.135,6/2 = 6780 (kJ)  Mặt khác:  Khối lượng than đá cần dùng là: | 0,25  0,25  0,5 |
| **3** |  | **1,0** |
| **a** | - Băng giúp bảo quản xác động thực vật vì ở nhiệt độ thấp, tốc độ phản ứng phân hủy xảy ra rất chậm.  - Nước đá có cấu trúc mạng tinh thể phân tử. Một phân tử nước có thể tạo 4 liên kết hydrogen với các phân tử nước xung quanh tạo thành cấu trúc tứ diện đều. Mạng tinh thể nước đá có vô số cấu trúc như vậy, cấu trúc này “khá rỗng” nên nước đá nhẹ hơn nước lỏng. | 0,125  0,125 |
| **b** | Phương trình phản ứng: CaCO3  CaO+ CO2  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 CO2 lại khó thoát ra khỏi khối chất rắn. Khi đó CO2 lại tác dụng với CaO ở nhiệt độ cao, tạo thành CaCO3. | 0,25 |
| **c** | Oxygen được dẫn truyền trong cơ thể là do khả năng liên kết của oxygen với hồng cầu trong máu theo cân bằng sau:  HbH+ (*aq*) + O2 (*aq*) ⇌ HbO2 (*aq*) + H+ (*aq*) (1)  Theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier, nếu nồng độ H+ tăng, cân bằng (1) sẽ chuyển dịch sang trái; nếu nồng độ H+ giảm, cân bằng (1) sẽ chuyển dịch sang phải. Vì vậy, nếu pH của máu quá thấp (nồng độ H+ cao), cân bằng sẽ chuyển dịch sang trái. Điều này khiến trong máu có ít HbO2, nên khả năng vận chuyển oxygen của hồng cầu sẽ giảm. | 0,25 |
| **d** | Gọi là đường nghịch chuyển vì loại đường này phản xạ ánh sáng theo hướng ngược lại so với đường saccharose. Saccharose làm quay ánh sáng phân cực sang phải, trong khi đường nghịch chuyển làm quay ánh sáng phân cực sang trái. | 0,25 |

**A white and blue card with yellow text

AI-generated content may be incorrect.**

**Câu 2. (4,0 điểm)**

**1.** Cho 82,05 gam hỗn hợp X gồm 3 muối MgCl2, BaCl2, KCl tác dụng với 900ml dung dịch AgNO3 2M, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y và kết tủa Z. Lọc lấy kết tủa Z, cho 33,6 gam bột sắt vào dung dịch Y, sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn T và dung dịch M. Cho T vào dung dịch HCl dư, thu được 7,437 lít H2 (đkc). Cho NaOH dư vào dung dịch M thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí dư ở nhiệt độ cao thu được 36 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp X.

**2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **a.** Xác định các chất A, B, C, D, E và viết các phương trình hóa học theo sơ đồ bên: |  |

**b.** Sục khí **A** vào dung dịch chứa chất **B** thì thu được chất rắn **C** màu vàng và dung dịch **D**. Cho khí **A** tác dụng với khí **X (**màu vàng lục) thì thu được **C** và dung dịch chứa chất **F**. Nếu cho **X** tác dụng với **A** trong nước thì tạo ra dung dịch chứa **Y** và **F**. Thêm tiếp BaCl2 vào dung dịch thì thấy xuất hiện kết tủa trắng. Mặt khác **A** tác dụng với dung dịch chất **G** (là muối nitrate của kim loại) thì tạo ra chất rắn **H** (màu đen). Đốt cháy **H** trong oxygen thì thu được chất lỏng **I** (màu trắng bạc).

- Xác định **A, B, C, F, G, H, I, X, Y.**

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**3.** Trong kĩ thuật tráng phim đen trắng, người ta dùng dung dịch Na2S2O3 (sodium thiosulfate) để loại bỏ AgBr còn dư trên phim. Tính độ tan (mol/L) của AgBr trong nước và trong dung dịch Na2S2O3 0,1 M để chứng minh kĩ thuật đó là có cơ sở khoa học.

Cho biết: AgBr(s) Ag+(aq) + Br-(aq) K1 = 5.10-13

Ag+(aq) + 2S2O32-(aq)[Ag(S2O3)2]3-(aq) K2 = 4.1013

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu/ ý  **Câu 2.** | Hướng dẫn chấm | Điểm  **4,0** |
| **1** |  | **1,0** |
|  | Số mol AgNO3 = 1,8 (mol); Số mol Fe = 0,6 (mol)  Dung dịch Y tác dụng được với Fe  Trong Y có AgNO3 dư  Chất rắn T tác dụng với HCl tạo khí H2  Trong T có Fe dư;  Số mol Fe dư = 0,3 (mol)  Số mol Fe phản ứng với AgNO3 dư (trong dung dịch Y) = 0,3 (mol)  Ta có sơ đồ phản ứng:    Số mol Fe(NO3)2 (trong M) = 0,3 (mol)  Số mol AgNO3 (trong Y) = 0,6 (mol)  Số mol AgNO3 phản ứng = 1,2 (mol)  Số mol AgCl = 1,2 (mol)  ; nMgO =  Đặt số mol BaCl2 và KCl trong hỗn hợp X lần lượt là x (mol) và y (mol).  2.0,3 + 2x + y = 1,2 (1); mX = 82,05(gam) 208x + 74,5y = 53,55 (2)  Từ (1) và (2)  x = 0,15(mol); y = 0,3 (mol) | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **2** |  | **2,0** |
| **a** | A là KI; B là HIO3; C là I2O5;D là KIO3; E là HI  Các phương trình hóa học:  4KI + KNO3+ H2SO4  2I2 + KNO2 + H2O + K2SO4  3I2 + 10HNO3 6HIO3 + 10NO + 2H2O  3I2 + 6KOH  5KI + KIO3 + 3H2O  I2 + N2H4  N2 + HI  2HIO3  I2O5 + H2O  HIO3 + KOH KIO3 + H2O  I2O5 + 5CO  I2+ 5CO2  HI + KOH  KI + H2O | 8 pư x 0,125 |
| **b** | A là H2S B là FeCl3 C là S F là HCl G là Hg(NO3)2  H là HgS I là Hg X là Cl2 Y là H2SO4  Các phương trình hóa học:  H2S + 2FeCl3 → 2 FeCl2 + S + 2HCl  Cl2 + H2S → S + 2HCl  4Cl2 + H2S +4 H2O → 8 HCl + H2SO4  BaCl2 + H2SO4 → BaSO4 + HCl  H2S + Hg(NO3)2 → HgS + 2HNO3  HgS + O2 → Hg + SO2 | 0,4  6 pư x 0,1 |
| **3** |  | **1,0** |
|  | Độ tan S1 (mol/L) của AgBr(s) trong nước được xác định từ cân bằng:  AgBr(s) Ag+(aq) + Br-(aq) K1 = 5.10-13  (mol/L) S1  S1  S1  Ta có:  K1 = [Ag+].[Br-] = S12S1 = 7,1.10-7 (mol/L).  Độ tan S2 của AgBr(s) trong dung dịch Na2S2O3 được xác định từ các cân bằng  AgBr(s) Ag+(aq) + Br-(aq) K1 = 5.10-13  Ag+(aq) + 2S2O32-(aq)[Ag(S2O3)2]3-(aq) K2 = 4.1013  Cân bằng trên chuyển dịch mạnh theo chiều thuận do Ag+ chuyển thành phức chất:  AgBr(s) + 2S₂O32-(aq) [Ag(S₂O3)2]3-(aq) + Br-(aq) K1. K2 = 20  Ban đầu: 0,1  Phản ứng: S2 2 S2 S2 S2  Cân bằng: (0,1-2S2) S2 S2  Vì vậy:  S₂ = 0,045 (mol/L).  Nhận xét: Độ tan của AgBr(s) trong dung dịch Na2S2O3 0,1 M tăng 63380 (lần)  Như vậy, khi dùng dung dịch Na2S2O3 0,1 M có thể loại bỏ hết phần AgBr(s) còn lại chưa bị phân huỷ ở trên bề mặt của phim. | 0,25  0,5  0,25 |

**Câu 3. (5,0 điểm)**

**1.** Một nhóm học sinh dưới sự hướng dẫn của giáo viên thực hiện thí nghiệm điều chế ester, đã tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Cho vào bình cầu đáy tròn 22 mL pentyl alcohol (D = 0,81 g/mL) và V mL acetic acid (D = 1,05 g/mL).

Bước 2: Thêm tiếp vào bình cầu đó 4 mL dung dịch sulfuric acid đặc và một ít đá bọt. Đun hồi lưu hỗn hợp trong khoảng 30 phút.

Bước 3: Sau khi tách khỏi hỗn hợp và làm sạch, nhóm học sinh tiến hành cân khối lượng ester, xác định được khối lượng là 17g.

**a.** Xác định V để tỉ lệ mol giữa pentyl alcohol và acetic acid là 1 : 1.

**b.** Đá bọt là gì? Nêu vai trò của đá bọt trong thí nghiệm trên.

**c.** Cho biết đặc điểm của phản ứng xảy ra trong thí nghiệm đã nêu.

**d.** Tính hiệu suất của phản ứng ester hoá trên.

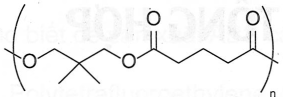
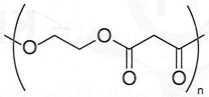
**e.** Trong hỗn hợp phản ứng ban đầu ở bình cầu đáy tròn, nhóm thí nghiệm còn cho thêm một ít hạt silicagel có màu xanh vào trước khi đun hồi lưu.

- Mục đích của việc thêm vào các hạt silicagel là gì?

- Giải thích vì sao khi kết thúc thí nghiệm, các hạt silicagel từ màu xanh chuyển sang màu hồng.

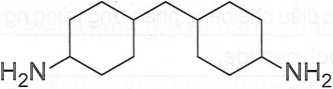
**2.**

**a.** Xác định cấu trúc của monomer để tổng hợp những polymer sau.



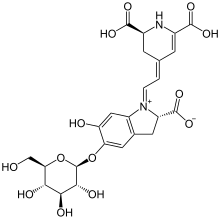
**b.** Quiana là một loại polymer tổng hợp dùng để sản xuất vải sợi chống nhăn. Quiana được điều chế từ adipic acid và amine (hình bên).

Hãy cho biết công thức cấu tạo của quiana.



**c.** Thanh long là loại trái cây được yêu thích nhờ vị ngọt thanh, tươi mát. Thanh long ruột đỏ khác thanh long ruột trắng ở những sắc tố đỏ đậm gọi là betalain. Công thức cấu tạo của betalain như hình bên:

Hãy cho biết công thức phân tử và các nhóm chức có trong betalain.



**d.** Phân tích nguyên tố hợp chất hữu cơ X cho thấy phần trăm khối lượng ba nguyên tố carbon, hydrogen, oxygen lần lượt là 64,86%; 13,51% và 21,63%. Phổ khối MS của X như hình dưới đây:

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, hàng, bản phác thảo

Mô tả được tạo tự động

**-** Tìm công thức phân tử của **X.**

**-** Xác định nhóm chức có trong X từ đó viết các đồng phân của X. Cho phổ IR của X như hình dưới:

Ảnh có chứa bản phác thảo, biểu đồ, văn bản

Mô tả được tạo tự động

4000 3000 2000 1500 1000 500

**-** Oxi hóa **X** bằng CuO, đun nóng thì thu được một aldehyde có mạch carbon phân nhánh. Tìm công thức cấu tạo và gọi tên **X.**

**3.** Hiđrocarbon **A** (C6H10) không có đồng phân lập thể, 1 mol **A** chỉ làm mất màu 1 mol KMnO4 (trong nước) hoặc 1 mol Br2 (trong CCl4) ở nhiệt độ thường. **A** phản ứng với lượng dư H2/xúc tác Ni tạo thành các hợp chất là đồng phân cấu tạo của nhau có cùng công thức phân tử C6H14. Trong dung dịch acid H3PO4 50%, **A** chuyển thành **C** (C6H12O) không làm mất màu dung dịch KMnO4 hoặc dung dịch Br2/CCl4 ở nhiệt độ thường. Chế hóa **C** với CrO3/piriđin thu được **D**. Xử lý **D** với *m*-CPBA thu được 2 sản phẩm **E1** và **E2** là đồng phân cấu tạo của nhau có cùng công thức phân tử C6H10O2, trong đó **E1** là sản phẩm chính. Khử hóa **E1** và **E2** bằng LiAlH4 thu được **F1** và **F2** có cùng công thức phân tử C6H14O2; **F1** hoặc **F2** phản ứng với PCC hoặc C5H5N.SO3 thu được sản phẩm tương ứng **X1** và **X2**, trong đó **X1** có phản ứng iđofom. Xác định công thức cấu tạo của các chất nêu trên.

A logo with text and images

AI-generated content may be incorrect.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu/ ý  **Câu 3.** | Hướng dẫn chấm | Điểm  **5,0** |
| **1** |  | **1,25** |
| **a** | Vì tỉ lệ mol giữa pentyl alcohol và acetic acid là 1 : 1 nên  => V = 11,57 (mL) | 0,25 |
| **b** | Đá bọt là loại đá được hình thành bởi dung nham núi lửa phun trào, có độ xốp cao và nhẹ.  Vai trò của đá bọt là giúp hỗn hợp phản ứng không bị sôi mạnh. | 0,25 |
| **c** | Phản ứng xảy ra trong thí nghiệm là phản ứng ester hoá. Đây là phản ứng thuận nghịch:  CH3COOH + CH3CH2CH2CH2CH2OH CH3COOCH2(CH2)3CH3 + H2O | 0,125 |
| **d** | Trên lí thuyết, nester =ncarboxylic acid = nalcohol = 0,2025 mol.  Vậy hiệu suất ester hoá là: H= = 64,58% | 0,25 |
| **e** | Hạt silicagel có nhiệm vụ hấp thụ nước sinh ra trong phản ứng ester hoá, nhờ đó giúp hiệu suất ester hoá tăng lên.  Hạt silicagel có màu xanh do được nhuộm CoCl2. Khi hấp thụ một lượng nước bão hoà sẽ chuyển sang màu hồng, là màu của phức chất [Co(H2O)6]Cl2, hay viết dưới dạng muối ngậm nước là CoCl2.6H2O.  Bằng cách sấy khô silicagel đã hấp thụ nước, ta có thể tái sử dụng các hạt silicagel đã bão hoà nước. | 0,125  0,125  0,125 |
| **2** |  | **2,5** |
| **a** |  | 0,25  0,25 |
| **b** | Công thức cấu tạo của quiana là: | 0,25 |
| **c** | Công thức phân tử betalain: C24H26N2O13.  Các nhóm chức có trong **betalain:** carboxylic acid, amine, alcohol, phenol, ether. | 0,25  0,25 |
| **d** | - Đặt CTPT của X là CxHyOz ta có    Vậy CTĐGN của X là C4H10O  - Từ phố MS của X cho thấy X có phân tử khối bằng 74  74n = 74  n = 1. Vậy công thức phân tử của X là C4H10O.  - Do trên phố IR của X có tín hiệu ở vùng 3500 – 3200 cm-1 nên X là một alcohol.  Công thức cấu tạo có thể có của X là  CH3-CH2-CH2-CH2-OH, CH3-CH(OH)-CH2-CH3  (CH3)2CH–CH2-OH và (CH3)3C-OH  - Do oxi hoá X bằng CuO, đun nóng thì thu được một aldehyde có mạch carbon phân nhánh nên X có công thức cấu tạo là (CH3)2CH–CHOH và tên gọi là  2-methylpropan-1-ol. | 0,5  0,5  0,25 |
| **3** |  | **1,25** |
|  | Hidrocacbon A (C6H10, ∆= 2) không có đồng phân lập thể, 1 mol A chỉ làm mất màu 1 mol KMnO4 (dung dịch) hoặc 1 mol Br2 (trong dung dịch CCl4) ở nhiệt độ thường. A phản ứng với lượng dư H2/xúc tác Ni tạo thành các hợp chất là đồng phân cấu tạo của nhau có cùng CTPT C6H14(∆= 0) => A có 1 vòng 4 cạnh và có 1 liên kết đôi.  => Các CTCT có thể có của A là:    Trong dung dịch axit H3PO4 50%, A chuyển thành C (C6H12O) không làm mất màu dung dịch KMnO4 hoặc dung dịch Br2/CCl4 ở nhiệt độ thường. Chế hóa C với CrO3/piridin thu được D. Nên: | 0,5  0,75 |

**Câu 4. (3,0 điểm)**

**1.** Trong thực tiễn, sự ăn mòn kim loại gây ra tổn thất to lớn về tài nguyên và chi phi để sửa chữa, thay thế các chi tiết bị ăn mòn của máy móc, thiết bị. Sản phẩm của quá trình ăn mòn kim loại phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: pH , độ ẩm, lượng oxygen,... Do đó, cần áp dụng các biện pháp phù hợp để chống ăn mòn kim loại.

**a.** Trong môi trường ẩm, không có mặt oxygen, thép (thành phần gồm sắt và carbon) bị ăn mòn rất chậm so với trong không khí ẩm. Viết các nửa phản ứng và phản ứng tổng quát xảy ra trong quá trình ăn mòn thép trong hai trường hợp:

- Trong môi trường ẩm, không có mặt oxygen.

- Trong môi trường không khí ẩm.

**b.** Một con tàu có phần vỏ thép diện tích . Để bảo vệ phần vỏ thép này khỏi sự ăn mòn, cần dòng điện có mật độ trung bình là 2,75 mA / m2.

- Trong phương pháp bảo vệ cathode, người ta gắn các khối kẽm lên vỏ thép. Tính khối lượng kẽm cần sử dụng trong một năm (365 ngày) nếu lượng kẽm thất thoát bởi các quá trình khác là 12%.

- Trong phương pháp bảo vệ sử dụng dòng điện cưỡng bức, điện áp được duy trì là 5V. Tính điện năng (theo kWh ) tiêu thụ trong một năm để bảo vệ phần vỏ tàu ở trên.

- Đánh giá ưu và nhược điểm của phương pháp bảo vệ cathode và phương pháp sử dụng dòng điện cưỡng bức, từ đó cho biết phạm vi ứng dụng phù hợp của từng phương pháp.

**2.** Quá trình sản xuất Cu từ Cu5FeS4 bằng phương pháp hỏa luyện kim thường diễn ra qua các giai đoạn sau:

*(1)* Đun nóng Cu5FeS4 trong oxygen tạo ra Cu2S, Fe3O4 và SO2.

*(2)* Cho Fe3O4 phản ứng với CO và một hợp chất **X** chứa hai nguyên tố (**X** gồm phi kim M và oxygen, trong đó có 53,25% khối lượng oxygen) có nhiệt độ nóng chảy cao, thu được hợp chất **Y** (**Y** chứa 31,41% O và 54,81% Fe về khối lượng và phi kim M) và CO2. Trong pha lỏng, hợp chất **Y** không trộn lẫn được với Cu2S, do đó nhanh chóng bị tách ra dưới dạng xỉ.

*(3)* Đun nóng Cu2S với oxygen để chuyển hoá một phần thành Cu2O.

*(4)* Khi Cu2S và Cu2O đạt tỉ lệ hợp thức sẽ phản ứng với nhau, tạo thành Cu và SO2.

**a)** Xác định công thức phân tử của **X**, **Y**.

**b)** Viết các phương trình phản ứng tương ứng với các giai đoạn từ *(1)* đến *(4)*.

**3.** Pin nhiên liệu được nghiên cứu rộng rãi nhằm thay thế nguồn nhiên liệu hóa thạch ngày càng cạn kiệt. Trong pin nhiên liệu, dòng điện được tạo ra do phản ứng oxi hóa nhiên liệu (hydrogen, carbon monoxit, methanol, ethanol, …) bằng oxygen không khí. Pin sử dụng nhiên liệu lỏng như methanol, ethanol được đặc biệt quan tâm do có nguồn nhiêu liệu sinh học dồi dào và pin hoạt động ở nhiệt độ thường. Cấu tạo của một pin ethanol-oxygen như sau:

(–) Hợp kim Pt/Ru|C2H5OH(l), KOH (dd)| màng khuếch tán ion| KOH(dd), O2(k)| Hợp kim Pt/Ru (+)

Trong đó C2H5OH bị oxi hóa thành CO2 và H2O.

**a.** Viết bán phản ứng xảy ra ở mỗi điện cực và phản ứng xảy ra khi pin hoạt động. Tính sức điện động chuẩn của pin ở 298 K.

Cho hằng số Faraday F = 96485 C.mol-1

**b.** Một bóng đèn LED có công suất 1,5 W được thắp sáng bằng pin nhiên liệu ethanol-oxygen. Tính thời gian (theo giờ) bóng đèn được thắp sáng liên tục khi sử dụng 30,0 gam ethanol làm nhiên liệu. Biết hiệu suất quá trình oxi hóa ethanol ở anot là 40,0%.

Cho biết:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | O2(k) | H2O(l) | C2H5OH(l) | CO2(k) |
| https://lh6.googleusercontent.com/oibjTwWul3RT5vmemnlSigGao3BUQm672mvwSKf3o9pRJRdw-dIcyNrPZZSXz-h5fO88y6aM_BOUjAvipyiQHZjL8WunsBVFk06aEErxJa93vKaIZFLP9FRYM7bWwxpXnoz93yVqUGLDDTDCbecsLDx_ICdPvyTCgt_foR7JE04UNi35BCmFtWfmvaptdv6pQwqzHbaYuQ(kJ⋅mol-1) | 0 | –285,83 | –277,69 | –393,51 |
| https://lh5.googleusercontent.com/fFKqvq-CttO6hlTo8Hf2dSiNd7G5Kxbldn6WY33SZrbebsKseXKtBcDlUYTKerpPtA5m76cB43ECln-PFmw1gmVDHH3YAB8JJ9aQPFpO5HDneS5y1L1vpVMsfVvMd2lpTxZUyJVFQZ7NZ7yvBSja5C3mWjfafnIb73tJHZDwKlhaPGwFHoh5KjisMw8Mk_3xELWmOykf1g(J⋅K-1⋅mol-1) | 205,14 | 69,91 | 160,70 | 213,74 |

**c.** Nêu những ưu điểm của việc sử dụng phản ứng này trong pin nhiên liệu so với việc đốt cháy C2H5OH.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu/ ý  **Câu 4.** | Hướng dẫn chấm | Điểm  **3,0** |
| **1** |  | **1,0** |
| **a** | - Trong môi trường ẩm (không có oxygen):  Cathode: 2H2O + 2e → H2 + 2OH-  Anode: Fe → Fe2+ + 2e  Phản ứng tổng quát: Fe + 2H2O→ H2 + Fe(OH)2  - Trong môi trường không khí ẩm:  Cathode: O2 + 2H2O + 4e → 4OH-  Anode: Fe → Fe2+ + 2e  Phản ứng tổng quát: 2Fe + O2 + 2H2O→ 2Fe(OH)2  Nếu dư oxygen, Fe(OH)2 tiếp tục bị oxi hoá thành Fe2O3.nH2O (gỉ sắt)  4Fe + 2O2 + 2nH2O→ 2Fe2O3.nH2O | 0,125  0,125 |
| **b** | **\*** Tổng điện lượng sinh ra trong một năm:  Q = I.t = (2,75.10-3.1000).(365.24.3600) = 86,72.106 Coulomb  Tổng số mol electron tương ứng là:  n(electron) = Q/F = 86,72.106/96485 = 898,79 mol  m(Zn) = n(Zn).M(Zn) = (898,79 / 2).65,38 = 29,38 kg  vì lượng Zn thất thoát là 12% nên lượng Zn tham gia bảo vệ chống ăn mòn là 88% => m(Zn) cần dùng là: 29,38/0,88 = 33,39 kg  **\*** Điện năng  W = U.I.t = U.Q = 5.86,72.106 = 433,6.106 Ws = 120,4 kWh  **\*** Ưu, nhược điểm của hai phương pháp:  + Phương pháp bảo vệ cathode: tiêu tốn vật liệu kim loại (kim loại hy sinh), nhưng không tiêu hao năng lượng ngoài.  + Phương pháp sử dụng dòng điện cưỡng bức: không tiêu tốn vật liệu, nhưng tiêu tốn năng lượng.  - Phạm vi ứng dụng:  + Phương pháp bảo vệ cathode phù hợp/ưu tiên hơn khi bảo vệ các thiết bị di động như tàu, thuyền trên biển (trong môi trường ẩm).  + Phương pháp sử dụng dòng điện cưỡng bức phù hợp/ưu tiên hơn khi dùng để bảo vệ những thiết bị cố định; trong môi trường khắc nhiệt, khô. | 0,125  0,25  0,125  0,25 |
| **2** |  | **1,0** |
| **a** | **X** là hợp chất gồm hai nguyên tố chứa 53,25% khối lượng oxygen, có công thức dạng **M**2On.  Ta có = 0,5325 → **M** = 7n.  Có hai trường hợp thỏa mãn về hóa trị và nguyên tử khối  TH1: n=2 và **M**=14 → **M** là Nitrogen và **X** là NO, không phải là chất có nhiệt độ nóng chảy cao (loại).  TH2: n =4 và **M**= 28 → **M** là Silicon và **X** là SiO2.  Fe3O4 + SiO2 + CO → Y + CO2  %mSi = 100% – (31,41% + 54,81%) = 13,78 %  Đặt công thức của **Y** là Fe**a**Si**b**O**c**, ta có:  **a**:**b**:**c** = : : ≈ 2:1:4 → **Y** là Fe2SiO4 | 0,125  0,125  0,25 |
| **b** | Các phương trình phản ứng:  **(1)** 6Cu5FeS4 + 13O2 15Cu2S + 2Fe3O4 + 9SO2  **(2)** 2Fe3O4 + 2CO + 3SiO2 3Fe2SiO4 + 2CO2  **(3)** 2Cu2S + 3O2 2Cu2O + 2SO2  **(4)** Cu2S + 2Cu2O  6Cu + SO2 | 4 pư x 0,125 |
| **3** |  | **1,0** |
| **a** | Bán phản ứng xảy ra ở các điện cực:  Cathode: O2(k)  +   2H2O(l)   +   4e   →   4OH–(dd)  Anode: C2H5OH(l)  +  12OH–(dd)  →   2CO2(k)   +   9H2O(l)   +   12e  + Phản ứng tổng cộng khi pin hoạt động:  C2H5OH(l)  +    3O2(k)                 →   2CO2(k)   +   3H2O(l)  + Sức điện động chuẩn của pin ở 298K:  = (CO2) + (H2O) - (C2H5OH) - (O2)  = 2.(-393,51) + 3. (-285,83) – (-277,69) – 3x 0 = -1366,82 kJ.mol-1  = (CO2) + (H2O) - (C2H5OH) - (O2)  = 2.( 213,74) + 3. 69,91– 160,70 – 3. 205,14= -138,91 J.mol-1.K-1  = – T. = -1325,42 kJ.mol-1  Mặt khác: = -nF = = 1,145 (V) | 0,125  0,125  0,125  0,125  0,125 |
| **b** | Khi oxi hóa 30,0 gam ethanol với hiệu suất 40% thì năng lượng để thắp sáng bóng đèn (công có ích) là:  A = = -1325,42. .0,4 = -345,765 kJ  + Thời gian đèn sáng là  t = = = 64,035 (giờ) | 0,25 |
| **c** | Ưu điểm: Không mất nhiệt ra môi trường và không mất năng lượng trong suốt quá trình biến đổi nên công có ích thực hiện nhiều hơn. | 0,125 |

**Câu 5. (3,0 điểm)**

**1.** Từ vỏ cây Salix (cây liễu), người ta phân lập được chất X có công thức phân tử C₇H₆O₃. X là hợp chất hữu cơ tạp chức (những nhóm chức khác nhau nằm ở các nguyên tử Carbon liên tiếp). X có khả năng tác dụng với dung dịch NaHCO₃ tạo ra chất Y có công thức C₇H₅O₃Na. Khi cho X tác dụng với (CH3CO)2O tạo ra chất Z (C9H8O4). Z cũng tác dụng với NaHCO₃. Ngoài ra, khi X tác dụng với methanol (có H₂SO₄ đặc xúc tác) thì tạo ra chất T (C₈H₈O3). T không tác dụng với NaHCO₃ mà chỉ tác dụng được với Na₂CO₃. Hãy xác định công thức cấu tạo của các X, Y, Z, T và viết PTHH của các phản ứng chính xảy ra.

**2.** Viết cơ chế của các phản ứng sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **a.** |  | |  | |  | | | **b.** | |  | |  | |  | |   **c.** Xác định công thức cấu tạo các hợp chất **A**, **B**, **C** trong sơ đồ tổng hợpsau: |  |  |  |

**3.** Aspirin là thuốc giảm đau, hạ sốt và chống viêm. Trong môi trường nước, Aspirin là một acid và phân li proton theo phản ứng:



Tại 25oC biến thiên năng lượng Gibbs chuẩn của phản ứng là +19,9 kJ.

**a.** Dựa vào dấu của giá trị  có kết luận được phản ứng phân li proton của Aspirin là không xảy ra hay không? Nếu có xảy ra, tính pH của dung dịch Aspirin 0,1 M tại 298K.

**b.** Trong môi trường cơ thể, nhờ vào các hệ đệm tự nhiên, pH sẽ được duy trì ở giá trị ổn định. So sánh phần trăm dạng tồn tại anion của Aspirin trong môi trường dạ dày (pH = 2,0) và ruột non (pH = 7,8).

**c.** Khả năng khuếch tán của một chất qua màng lipid không phân cực của dạ dày và ruột để vào máu phụ thuộc mạnh vào tỉ lệ giữa dạng không ion hóa và ion hóa của chất đó. Trong môi trường dạ dày hay ruột non, Aspirin sẽ được hấp thụ vào máu nhiều hơn?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu/ ý  **Câu 5.** | Hướng dẫn chấm | Điểm  **3,0** |
| **1** |  | **1,0** |
|  | Công thức cấu tạo X, Y, Z, T và phương trình hóa học: | 5 ý  x 0,2 |
| **2** |  | **1,0** |
| **a** | Khơi mào:  Phát triển:  Tắt mạch: Br\* + Br\* → Br-Br  2Br-CH2-CH2-CH2\* → Br-CH2-CH2-CH2-CH2-CH2-CH2Br | 0,25 |
| **b** |  | 0,25 |
| **c** | **(LAH → LiAlH4)**  *Xác định chất* ***A*** *được 0,25 điểm; chất* ***B*** *được 0,125 điểm, chất* ***C*** *được 0,125 điểm* | 0,5 |
| **3** |  | **1,0** |
| **a** | Dựa vào dấu của giá trị  không thể kết luận phản ứng phân li proton của Aspirin là không xảy ra bởi vì  ứng với phản ứng được tiến hành ở điều kiện chuẩn (nồng độ của tất cả chất tan là 1 M).    → pH = 2,26 | 0,25 |
| **b** | Tại pH = 2:  → %HA = 96,85%; %A- = 3,15%.  Tại pH = 7,8: = 20506,1137. → %HA = 5.10-3 %; %A- = 99,995%  Vậy phần trăm dạng tồn tại A- của Aspirin trong môi trường dạ dày (pH = 2,0) nhỏ hơn trong môi trường ruột non (pH = 7,8). | 0,5 |
| **c** | Màng dạ dày và ruột có bản chất hóa học là màng lipid không phân cực, do đó dạng ít phân cực sẽ khuếch tán qua màng tốt hơn dạng phân cực. Vì vậy, trong môi trường dạ dày, Aspirin được hấp thụ vào máu nhiều hơn. | 0,25 |

**B. HƯỚNG DẪN CHẤM**

*1. Điểm bài thi đánh giá theo thang điểm từ 0 đến 20. Điểm của bài thi là tổng của các điểm thành phần và không làm tròn.*

*2. Học sinh giải theo cách khác nếu đúng và hợp lí vẫn cho điểm tối đa phần đó.*

**…………..HẾT…………..**