|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TỈNH QUẢNG NAM** | **KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH THPT ĐỢT 1**  **NĂM HỌC 2022 - 2023** |
| |  | | --- | | **HDC CHÍNH THỨC** | | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **MÔN: HOÁ HỌC** |

**Câu 1 (2 điểm)**

**1.1.** Nguyên tử hiđro (H) ở trạng thái cơ bản hấp thụ một photon có bước sóng 904 Å. Năng lượng này có đủ để tách electron ra khỏi nguyên tử H không? Tính vận tốc electron bay ra (nếu có)?

**1.2.** Cho số hạt α thoát ra trong một mẫu chứa 1,00 mg một nguyên tố phóng xạ X (t1/2 = 138,4 ngày) bằng số hạt α thoát ra của một mẫu 226Ra (t1/2 = 1601 năm) có khối lượng 4,55 gam.

**a.** Xác định khối lượng mol của X.

**b.** Biết rằng trong hạt nhân đồng vị X, số hạt notron gấp 1,5 lần số hạt proton. Tìm X.

**c.** Biết rằng một liều thuốc tối thiểu để giết chết một người bình thường là 1μg. Một cơ thể bình thường (70 kg) có hoạt độ phóng xạ tự nhiên (tạo hạt α) là 0,2Bq/kg, giá trị này không đổi trong nhiều năm. Sản phẩm của phản ứng phân rã X là một đồng vị không có tính phóng xạ. Hãy cho sau bao nhiêu ngày thì việc khai quật mộ một người bị đầu độc bởi nguyên tố X để xét nghiệm trở nên vô nghĩa (biết hoạt độ phóng xạ đo được nhỏ hơn 0,3Bq/kg thì không chứng minh được.)

**Hướng dẫn chấm.**

| **Câu 1** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **1.1** | Năng lượng của electron trong nguyên tử H là:    ⇒ Năng lượng ion hoá của nguyên tử H là: I1 == 2,17872.10-18J | **0,125** |
| Năng lượng của photon do nguyên tử H hấp thụ là:  E2 =  = = 2,198.10-18 (J).  Vì E2 > I1 nên electron trong nguyên tử H bị tách ra. | **0,125** |
| Bảo toàn năng lượng:  = E2 – I1 = 1,928.10-20 J | **0,125** |
| ⇒ v2 =  = 4,237.1010 (m/s)2 ⇒ **v = 205848 m/s.** | **0,125** |
| **1.2** | **a.** Ta có phương trình phóng xạ của Ra: | **0,125** |
| Do số hạt α thoát ra trong hai trường hợp là như nhau nên số phân rã của X và Rađi giống nhau | **0,125** |
|  | **0,125** |
| Vậy | **0,125** |
|  | **b.** Theo đề bài ta có:  giải ra được :  ZX=84, NX=126. X là | **0,25** |
| **c.** Hoạt độ phóng xạ của người là:  Sau thời gian t hoạt độ phóng xạ của người nhiễm thuốc để có thể đo được là  Hoạt độ phóng xạ của thuốc là: 21-14=7 Bq. | **0,125**  **0,125** |
| Mặt khác hoạt độ phóng xạ ban đầu của thuốc được tính theo công thức: | **0,25** |
| ngày.  Vậy sau 3391,4 ngày thì việc khai quật mộ một người bị đầu độc bởi nguyên tố X để xét nghiệm trở nên vô nghĩa. | **0,25** |

**Câu 2 (2 điểm)**

**2.1.** Trong dung dịch I2+ cân bằng với I42+. Các kết quả nghiên cứu cấu trúc phân tử cho thấy cation I42+ có dạng hình chữ nhật với hai liên kết I–I ngắn (258 pm) và hai liên kết I–I dài (326 pm).

**a.** Vẽ giản đồ MO giải thích sự tạo thành I42+ từ I2+.

**b.** Ở nhiệt độ cao thì tiểu phân nào sẽ chiếm ưu thế. Giải thích.

**2.2.** Một số hợp chất ion của các ion hóa trị II cũng kết tinh cùng kiểu cấu trúc tinh thể như NaCl, ví dụ như galena PbS. Hằng số mạng của nó là a = 5,94 Å.

**a.** Vẽ cấu trúc ô mạng cơ sở của galena.

**b.** Tính khối lượng riêng của galena.

**c.** Do các ion Ag+ có thể thay thế cho ion Pb2+ trong cấu trúc của PbS nên galena là một loại quặng bạc cực kì quan trọng. Để đảm bảo sự bảo toàn điện tích của tinh thể thì sự giảm điện tích dương tổng thể được bù lại bởi các lỗ trống của anion sunfua S2-. Thành phần của tinh thể khi đó có thể được biểu diễn bởi công thức tổng quát Pb1-xAgxSy.

***c.1.*** Biểu diễn giá trị của y dưới dạng hàm số của x.

***c.2.*** Một mẫu galena chứa bạc, trong đó một phần ion Pb2+ bị thay thế bởi ion Ag+ và sự giảm điện tích được bù trừ bởi các lỗ trống của ion sunfua S2-, có khối lượng riêng là 7,21 g/cm3. Hằng số mạng của mẫu này là a = 5,88 Å. Tính giá trị hệ số hợp thức x. Từ đó, viết công thức đơn giản nhất của mẫu galena chứa bạc với các chỉ số nguyên tối giản.

***Hướng dẫn chấm.***

| **Câu 2** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **2.1.** | **a.** Trong mỗi ion I2+ đều có 1e độc thân ở trên orbital π\*. | **0,125** |
|  | Do vậy tương tác giữa hai ion I2+để tạo thành I42+ là tương tác giữa hai orbital π\* đó để tạo ra một orbital liên kết chứa 2 electron và một orbital phản liên kết không chứa electron. | **0,25**  **0,25** |
|  | **b.** I2+ sẽ là tiểu phân chiếm ưu thế ở nhiệt độ cao vì:  (1) nhiệt độ cao cung cấp năng lượng để cắt đứt liên kết giữa hai phân tử I2;  (2) sự tạo thành hai cation I2+ từ I42+ sẽ dẫn đến sự tăng entropy.  ***Hoặc học sinh giải thích theo bậc liên kết N I2+ = 1,5 ; N I42+ = 1 hay dùng ∆G < 0.*** | **0,25** |
| **2.2.** | **a.** Cấu trúc ô mạng cơ sở của galena là | **0,125** |
| **b.** Theo cấu trúc ô mạng:  + Số ion Pb2+ trong 1 ô mạng: 8.1/8 + 6.1/2 = 4  + Số ion S2- trong 1 ô mạng: 12.1/4 + 1 = 4  Trong 1 ô mạng cơ sở có 4 đơn vị cấu trúc PbS.  Khối lượng riêng của galena là  = 7,575 (g/cm3) | **0,125**  **0,125**  **0,125** |
| **c1.** Theo định luật bảo toàn điện tích:  2.(1 – x) + x = 2y nên y = 1 – 0,5x (1) | **0,125** |
| **c2**. Từ biểu thức tính khối lượng riêng, ta có: | **0,25** |
| 207.(1 – x) + 108x + 32y = 220,67 hay 32y – 99x = 13,67 (2)  Từ (1) và (2) ta có: x = 0,16; y = 0,92  Công thức của galena: Pb0,84Ag0,16S0,92  Công thức đơn giản nhất là: Pb21Ag4S23  ***Lưuý:*** *HS không làm tròn đại lượng y, khi thiết lập công thức đơn giản nhất theo đại lượng y không làm tròn vẫn cho điểm tối đa* | **0,25** |

**Câu 3. (2 điểm)**

**3.1.** Cho sinh nhiệt (kJ.mol-1) và entropi (J.K-1.mol-1) của các chất và ion ở điều kiện chuẩn 250C:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chất | HCN (l) | HCN (k) | CN- (dd) | H+ (dd) | N2 (k) | H2 (k) | C (gr) |
|  | 108,87 | 0 | 146,15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S0 | 112,84 | 201,78 | 104,67 | 0 | 191,61 | 130,61 | 5,74 |

**a.** Tính của HCN (l) và CN- (dd) ở điều kiện chuẩn nhiệt động.

**b.** Dưới áp suất khí quyển HCN sôi ở 25,7oC, biết entropi không thay đổi trong khoảng nhiệt độ khảo sát.

- Hãy xác định nhiệt hóa hơi của HCN.

- Đun nóng HCN lỏng bằng một lò xo công suất 10W, hãy xác định thời gian để lò xo trên hóa hơi 100 gam HCN.

**3.2.** Cho các số liệu nhiệt động học sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chất | CO2(k) | H2O(k) | CH4(k) | N2(k) | H2O(l) |
| ∆H0f (kJ.mol-1) | -393,5 | -241,8 | -74,9 | 0 | -285,9 |
| Cp (J.K-1­. mol-1) | 37 | 33 | 35 | 29 | 75 |

***Giả sử ở 298K nước hoàn toàn ở thể khí***

**a.** Tính hiệu ứng nhiệt (∆H1) cho quá trình sau trong điều kiện đẳng nhiệt ở 298K và 1 bar:

CH4(k, 298K) + 2 O2(k, 298K) → CO2(k, 298K) + 2H2O(k, 298K)

**b.** Tính hiệu ứng nhiệt (∆H2), cho quá trình sau trong điều kiện không đẳng nhiệt ở 1 bar (coi nhiệt dung của các chất không phụ thuộc vào nhiệt độ):

CH4(k, 298K) + 2 O2(k, 298K) → CO2(k, 498K) + 2H2O(k, 498K)

**c.** Trong một máy hơi nước, ngọn lửa của metan sẽ đốt nóng hơi nước trong bình chứa. Trong bom phản ứng chứa 1 mol metan và 10 mol không khí (2 mol oxi và 8 mol nitơ). Giả sử tất cả các khí đưa vào (metan và không khí) đều có nhiệt độ 298K, các sản phẩm đều có nhiệt độ 498K và phản ứng là hoàn toàn. Toàn bộ lượng nhiệt này được truyền cho một lượng nước lỏng là 200 gam. Hãy tính nhiệt độ cuối cùng của lượng nước này (biết nước ban đầu ở thể lỏng, nhiệt độ 250C).

***Hướng dẫn chấm.***

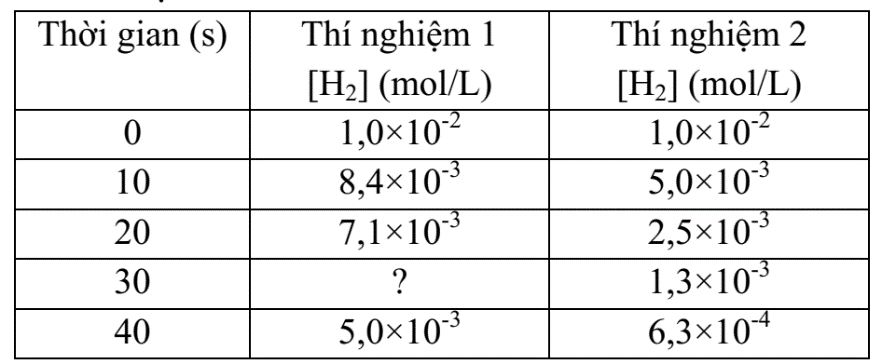
| **Câu 3** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **3.1.** | **a.** Xét quá trình:  **(1)** | **0,25** |
| Xét quá trình:  **(2)**        *HS sử dụng phương trình khác, tính đúng kết quả vẫn cho điểm* | **0,25** |
| **b.**  \*Xét quá trình hóa hơi: HCN (l) → HCN (k)  ∆G0 = 0 = ∆H0 - T∆S  ∆H0 = 298,7.(201,78 – 112,84) = 26,566 kJ. | **0,125** |
| \*Gọi thời gian là t => P.t = A => | **0,125** |
| **3.2** | **a.** Xét phản ứng CH4(k, 298K) + 2 O2(k, 298K) → CO2(k, 298K) + 2H2O(k, 298K)  ∆H1 = - 393,5 + ( - 241,8.2) – (-74,9) = -802,2 (kJ/mol) | **0,125** |
| **b.** Lượng nhiệt để nâng hỗn hợp sản phẩm từ 298K → 498K được tính theo biểu thức: q = Csp . ∆T = (37 + 2.33) . (498 – 298) = 20,6.103 J/mol  ⇒ ∆H2 = - 802,2 + 20,6 = -781,6 (kJ/mol) | **0,25** |
| **c.** Hỗn hợp sản phẩm cháy gồm: N2: 8mol; CO2: 1mol; H2O: 2mol  Tính được: ∑ Cp (sản phẩm) = 37 + 2.33 + 8.29 = 335 (J/mol.K) | **0,125** |
| ⇒ ∆H3 = - 802,2 + 335. (498 -298).10-3 = -735,2 (kJ/mol) | **0,125** |
| ⇒ Qv = ∆U = ∆H3 - ∆nRT = -735,2 – 0.R.T = -735,2 (kJ/mol)  ⇒ Lượng nhiệt mà nước nhận được là Q = 735,2 kJ | **0,125** |
|  | Gọi nhiệt độ sau của nước là T2 (K)  - Lượng nhiệt cần để nâng 200gam H2O từ 250C (298K) đến 1000C (373K) là Q1 = 75.(200/18) . ( 373 – 298).10-3 = 62,5 (kJ) < Q  ⇒ T2 > 1000C → H2O bị hóa hơi. | **0,125** |
| Xét quá trình: H2O­(l)  H2O(k) có  ∆H298K = - (-285,9) + (-241,8) = 44,1 (kJ/mol);  ∆Cp = 33 – 75 = - 42 (J/mol.K)  ⇒ ∆H373K = 44,1 + [- 42.(373 – 298).10-3] = 40,95 (kJ/mol) | **0,125** |
| ⇒ Lượng nhiệt để hóa hơi 200gam H2O tại 373K là  Q2 = 200/18 . 40,95 = 455 (kJ)  ⇒ Q1 + Q2 = 62,5 + 455 = 517,5 (kJ) < Q  ⇒ **H2O bị hóa hơi hoàn toàn.** | **0,125** |
|  | Hơi nước bị nâng đến nhiệt độ:  Q – (Q1 + Q2) = (200/18).CH2O(k) . (T2 – 373).10-3  **⇒ T2 = 966,7K** | **0,125** |

**Câu 4. (2 điểm)**

**4.1.** Khi nghiên cứu động học của phản ứng:

2H2 (k) + 2NO (k) → N2 (k) + 2H2O (k)

người ta thu được các số liệu sau



Cho biết: ở thí nghiệm 1, [NO]0 = 10,0 (mol/L); ở thí nghiệm 2, [NO]0 = 20,0 (mol/L)

**a.** Xác định phương trình động học của phản ứng trên

**b.** Xác định hằng số tốc độ k.

**c.** Tính [H2] ở thí nghiệm 1 tại thời điểm t = 30 giây.

**4.2.** Cho phản ứng thuận nghịch bậc 1 – 1 giữa A và B như sau:

 có k = 300 s-1, k’ = 100 s-1.

Ở thời điểm t = 0, chỉ có chất A mà không có chất B. Trong thời gian bao lâu thì một nửa lượng chất A chuyển thành chất B?

***Hướng dẫn chấm.***

| **Câu 4** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **4.1.** | v = k. [NO]x.[H2]y vì [NO] >> [H2] nên v = [H2]y | **0,125** |
| Ở thí nghiệm 1: giả sử phản ứng bậc 1  k = lần lượt thay các giá trị ở các thời điểm thu được  k1 = = 0,0174 ( s-1)  k2 = 0,0172 (s-1); k4 = 0,0173 (s-1)  Vậy điều giả sử là đúng: phản ứng là bậc 1 và = 0,01728 ( s-1). | **0,25** |
| Ở thí nghiệm 2 phản ứng là bậc 1 và có = 40s  nên = = 0,0693( s-1). | **0,125** |
| Gọi phương trình động học có dạng v = k[NO]x[H2], k’1 và k’2 là hằng số tốc độ phản ứng biểu kiến ở thí nghiệm 1 và 2 ta có Như vậy: = x = ( )x = 4 vậy x = 2. phản ứng là bậc 2 đối với NO. Phương trình động học có dạng: **v = k[NO]2[H2]** | **0,125** |
| **b.** Ở thí nghiệm 2: ta có t1/2 = 10s hay k’2 = = 0,0693 s-1 | **0,125** |
| So sánh với phương trình tốc độ phản ứng ta thấy:  k’2 = k[NO]2 hay k = k = 1,733.10-4 (L2mol-2s-1)  ***Nếu không có đơn vị của k thì không cho điểm ý này.*** | **0,125** |
| c. Hằng số tốc độ biểu kiến trong thí nghiệm 1 là | **0,125** |
|  | Áp dụng phương trình động học dạng tích phân cho phản ứng bậc 1 ta có    Vậy [H2]30 = 5,94.10-3 mol/L | **0,125** |
|  | A  B  (k + k’)t | **0,25** |
|  |  | **0,125** |
|  | Tại thời điểm một nửa lượng chất A đã tham gia phản ứng:      k + k’ | **0,25** |
| **4.2** | Vì , nên:  = 2,75.10-3 (s) | **0,25** |

**Câu 5. (2 điểm)**

**5.1.** Cho hai pin điện hóa có sơ đồ:

Pin 1: Pt, H2 (1atm)/HCl (10-3M)/Hg2Cl2, Hg

Pin 2: Pt, H2 (1atm)/NaOH (10-3M), NaCl(10-3M)/Hg2Cl2, Hg

Suất điện động của các pin tương ứng là E1 và E2. Biết 

**a.** Viết phương trình hóa học các nữa phản ứng xảy ra trên các điện cực và phản ứng tổng cộng xảy ra khi các pin làm việc.

**b.** Tính E1 và thiết lập mối liên hệ giữa E2 và Kw ở 25oC.

**c.** Nối hai điện cực hiđro của hai pin với nhau để tạo thành một pin kép. Ở 25oC, suất điện động của pin này là 0,4726 V. Xác định Kw ở nhiệt độ này.

**5.2.** Chỉ thị axit-bazơ thường là các axit hoặc bazơ yếu. Để xác định hằng số phân li axit của chỉ thị, ta dùng phương pháp đo quang. Chỉ thị HIn là một đơn axit yếu có pKa ≈ 8, chỉ thị này có dạng HIn hấp thụ quang cực đại ở bước sóng 520 nm còn dạng ánh sáng ở bước sóng này yếu hơn.

Để xác định chính xác hằng số pKa của chất chỉ thị HIn, người ta chuẩn bị 3 dung dịch chất chỉ thị có cùng nồng độ mol/l nhưng được điều chỉnh ở các pH khác nhau. Tiến hành đo mật độ quang của 3 dung dịch đó tại bước sóng 520 nm, kết quả được đưa ra ở bảng sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| pH | 1,0 | 7,4 | 13,0 |
| Mật độ quang | 0,90 | 0,64 | 0,10 |

Xác định hằng số phân li axit Ka của chất chỉ thị này.

***Hướng dẫn chấm.***

| **Câu 5** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **5.1.** | **a.** Pin 1:  Tại anot: H2  2H+ + 2e  Tại catot: Hg2Cl2 + 2e  2Hg + 2Cl-  Tổng cộng: H2 + Hg2Cl2  2Hg + 2Cl- + 2H+  Pin 2:  Tại anot: H2 + 2OH- 2H2O + 2e  Tại catot: Hg2Cl2 + 2e  2Hg + 2Cl-  Tổng cộng: H2 + Hg2Cl2 + 2OH- 2Hg + 2Cl- + 2H2O | **0,125**  **0,125**  **0,125**  **0,125** |
| **b.** | **0,25** |
|  | **0,25** |
|  | **c.** Suất điện động của pin kép: | **0,25** |
| **5.2.** | Gọi nồng độ của các mẫu đo là c (M)  Tại pH = 1, dạng tồn tại là dạng HIn, do đó [HIn] = c (M)  AHIn = = 0,9 => | **0,125** |
|  | Tại pH = 3, dạng tồn tại là dạng In-, do đó [In-] = c (M)  AIn = εIn.l.c = 0,10 => | **0,125** |
|  | Tại pH = 7,4 => chỉ thị tồn tại ở cả hai dạng là HIn và In-. Khi đó ta có:  và  A = εHIn.l.[HIn] + εIn.l.[In-] =  = 0,64 | **0,25** |
|  | Thay [H+] = 10-7,4 vào ta có:  = 0,64 => Ka = 1,91. 10-8 | **0,25** |

**Câu 6. (2 điểm)**

**6.1. a.** Tính độ tan của CaCO3 trong dung dịch có pH = 6,8.

Cho biết pKs của CaCO3 là 7,77; pKa1 và pKa2 của H2CO3 lần lượt là 6,62 và 10,35.

**b.** Cho 0,10 mol CaCO3 vào 1,00 lít nước. Cần đưa pH của nước đến giá trị nào để hòa tan hết lượng muối trên?

**6.2.** Quy trình chuẩn độ dung dịch A gồm Na2CO3 0,040 M và NaHCO3 0,040 M như sau:

Lấy 10,0 ml dung dịch trên cho vào bình nón, thêm vài giọt chất chỉ thị X và chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,040 M đến khi dung dịch đổi màu thì dừng lại. Thêm tiếp vài giọt chất chỉ thị Y vào dung dịch thu được ở trên. Chuẩn độ tiếp bằng dung dịch HCl 0,040 M đến khi dung dịch đổi màu.

Hãy tính pH tại điểm tương đương thứ nhất và thứ hai, từ đó chọn chất chỉ thị X, Y thích hợp từ những chất chỉ thị cho dưới đây.

Cho biết:

- CO2 tạo thành tan hoàn toàn trong dung dịch;

- Hỗn hợp H2­O + CO2 có pKa1 = 6,62; pKa2 = 10,35. Độ tan của CO2 là .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chất chỉ thị | Khoảng pH đổi màu | Chất chỉ thị | Khoảng pH đổi màu |
| Metyl lục | 0,1-2,0 | Bromthymol xanh | 6,0-7,6 |
| Metyl da cam | 3,1-4,4 | Phenolphtalein | 8,0-10,0 |
| Metyl đỏ | 4,2-6,2 | Alizarin vàng | 10,1-12,1 |

***Hướng dẫn chấm.***

| **Câu 6** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **6.1** | **a.**  CaCO3(r) Ca2+(dd) + CO32-(dd)  H2CO3(dd) H+(dd) + HCO3-(dd)  HCO3-(dd) H+(dd) + CO32-(dd)  Áp dụng bảo toàn nồng độ ta có: | **0,25** |
| ⇒  ⇒ | **0,25** |
| Thay vào ta có: tại pH = 6,8  M  Độ tan của CaCO3 tại pH = 6,8 là **1,00083.10-4 mol/lít.** | **0,25** |
| **b.** Khi 0,10 mol CaCO3 tan hết trong 1,00 lít thì nồng độ của Ca2+ là 0,1M  ⇒  [H+] = 2,39.10-6M ⇒**pH = 5,62.** | **0,25** |
| **6.2** | Phản ứng chuẩn độ nấc 1:  + H+  Thành phần tại điểm tương đương thứ nhất chỉ có  pH1 =  = 8,49  Chọn chất chỉ thị phenolphtalein (X) để xác định điểm tương đương thứ nhất. | **0,125** |
| Thể tích dung dịch HCl cần thêm vào để đạt đến điểm tương đương thứ nhất là  V1 = = 10,0 (ml) | **0,125** |
| Phản ứng chuẩn độ nấc 2:  + H+  CO2 + H2O  Thể tích dung dịch HCl cần thêm vào để đạt đến điểm tương đương thứ 2:  V2 =  = 30,0 (ml) | **0,125** |
| = 0,02 (M) < | **0,125** |
| CO2 + H2O  H+  +  Ka1 = 10-6,62  [ ] 0,02 – x x x  [H+] = x = 6,93.10-5 (M)  pH2 = 4,16 | **0,25** |
| Chọn chất chỉ thị metyl da cam (Y) để xác định điểm tương đương thứ hai. | **0,125** |

**Câu 7. (2 điểm)**

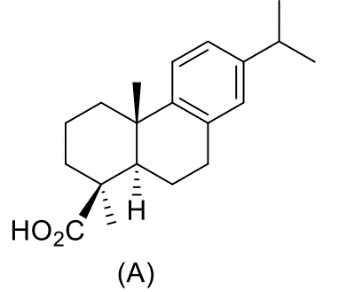
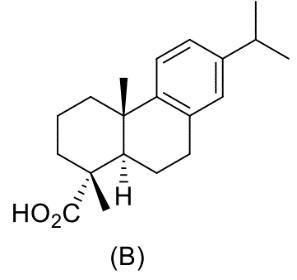
**7.1.** So sánh tính bazơ của B1 và B2. Giải thích ngắn gọn.



**7.2.** Vẽ dạng cấu trúc bền nhất của mỗi tiểu phân sau đây. Giải thích tại sao dạng cấu trúc đó bền nhất?

**7.3.** Hãy giải thích tại sao axit 4-epidehydroabietic (**A**) rất khó bị este hóa bằng MeOH/H2SO4 trong khi axit dehydroabietic (**B**) lại phản ứng este hóa rất dễ dàng.

**7.4.** So sánh khả năng phản ứng thế electrophin của furan với benzen và cho biết vị trí phản ứng ưu tiên ở furan. Giải thích.



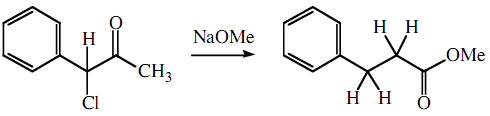
***Hướng dẫn chấm.***

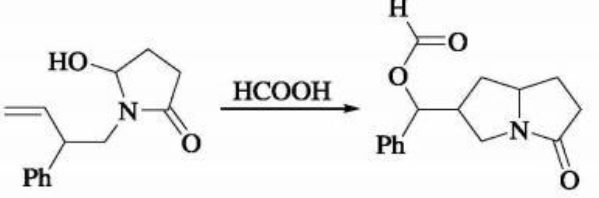
| **Câu 7** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **7.1** |  | **0,125** |
|  | **0,125** |
| Tính bazơ của **B2** > **B1** do độ bền của cation sinh ra từ **B2** bền hơn so với **B1**.  **B2** tạo cation là 1 hệ thơm. | **0,25** |
| **7.2** |  | **0, 25** |
|  | **0,25** |
| **7.3** | Khi tiến hành metyl hóa bằng MeOH/H2SO4 thì hợp chất trung gian tạo thành sẽ chịu tương tác không gian với nhóm metyl. Do (**A**) có nhóm -COOH nằm ở vị trí trục (axial) bị án ngữ không gian còn axit (**B**) do nhóm -COOH nằm ở vị trí biên (equatorial) ít bị cản trở không gian hơn nên phản ứng xảy ra dễ dàng hơn. | **0,25** |
| \ | **0, 25** |
| **7.4** | - Mật độ e π ở mỗi vị trí của **A** (6e/5 vị trí) lớn hơn ở mỗi vị trí trong vòng benzen (6e/6 vị trí) nên **A** dễ tham gia phản ứng thế electrophin hơn benzen. | **0,25** |
| - Sự tạo thành phức σ ở vị trí 2 (ở giai đoạn quyết định tốc độ phản ứng) bền hơn ở vị trí 3 do điện tích dương được giải tỏa ở nhiều vị trí hơn: | **0,125** |
|  | **0,125** |

**Câu 8. (2 điểm)**

**8.1.** Đề nghị cơ chế cho các phản ứng sau:



**b.** 

**c.** 

**8.2.** Cho sơ đồ tổng hợp **Basketen**:



Hãy xác định công thức cấu trúc các chất **A, B, C, D.**

***Hướng dẫn chấm.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 8** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **8.1** |  | **0,5** |
| **b.** | **0,25** |
| **c.** | **0,25** |
| **8.2** |  | **0,25x4** |

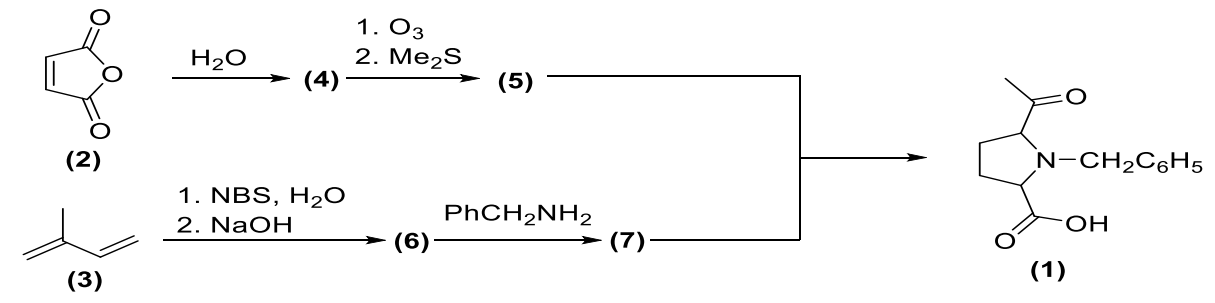
**Câu 9. (2 điểm)**

**9.1.** Viết các quá trình biểu diễn các dạng tồn tại của amino axit phụ thuộc vào pH và tính điểm đẳng điện của các amino axit cho dưới đây.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | pKa1 | pKa2 | pKa3 |
| Axit aspartic | 1.88 | 3.65 | 9.60 |
| Histidine | 1.82 | 6.00 | 9.17 |



**9.2.** Một dẫn xuất của Prolin (**1**) được tổng hợp theo sơ đồ sau đây:



Xác định cấu trúc các chất chưa biết và đề nghị cơ chế phản ứng giữa (**5**) và (**7**). Biết rằng có 2 mol (**5**) được tạo thành khi tiến hành ozon phân 1 mol (**4**).

***Hướng dẫn chấm.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 9** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **9.1** | Tính điểm đẳng điện:    Điểm đẳng điện của axit aspartic pI = | **0,25**  **0,25** |
| Điểm đẳng điện của histidin pI = = 7,59 | **0,25**  **0,25** |
| **9.2** | (6) có thể là | **0,125x4** |
|  | **0,5** |

**Câu 10. (2 điểm)**

**10.1.** Khi tiến hành phân cắt metyl α-glycozit **A** của một hợp chất đường bằng HIO4 thu được duy nhất chất hữu cơ **X**. Còn khi tiến hành phân cắt metyl α-glycozit của một andohexozơ **B** thu được **X** cùng với một đương lượng axit fomic. Metyl hóa **A** bằng CH3I dư rồi thủy phân bằng axit, sau đó oxi hóa mạnh thu được axit (*2S*, 3*S*)-dimetoxisuccinic [HOOC-CH(OCH3)-CH(OCH3)-COOH]. Lập luận xác định công thức Haworth của **A**. Biết cả hai đều thuộc dãy *D*.

**10.2.** Cây bạc hà mèo (*Nepeta cataria*) được dùng để chữa bệnh đau nửa đầu, khó ngủ, cảm lạnh, hen suyễn. Từ loại cây này, người ta phân lập được nepetalactone. Hợp chất này được tổng hợp trong phòng thí nghiệm theo sơ đồ sau:



Vẽ công thức cấu tạo các hợp chất từ **X** đến **P.**

***Hướng dẫn chấm.***

| **Câu 10** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- |
| **10.1.** | Do oxy hóa cắt mạch glycoside aldohexose **B** thu được X và HCOOH còn oxy hóa cắt mạch A chỉ thu được duy nhất X cho thấy **A** chỉ có thể là một aldopentose.    Methyl glycoside **A** được chuyển hóa theo sơ đồ sau:    Từ đó xác định được công thức Haworth của A như sau: | **0,25x2**  **0,12x5** |
| **10.2** |  | **0,1x9** |