|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN**  **VÙNG DH VÀ ĐBBB**  **A close-up of a logo  Description automatically generated with medium confidence**   |  | | --- | | **ĐỀ ĐỀ XUẤT** | | **HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ ĐỀ XUẤT**  **MÔN HÓA HỌC** - **KHỐI 10**  **Ngày thi:**  **Thời gian làm bài: 180 phút** |

***Câu 1: (2,5 điểm) Cấu tạo nguyên tử. Phản ứng hạt nhân. Định luật tuần hoàn.***

**1.** Phổ mặt trời cho các vạch hấp thụ liên tiếp tại các bước sóng λ1, λ2, λ3. Kết quả phân tích chỉ ra rằng các vạch hấp thụ này có nguồn gốc từ sự chuyển electron trong tiểu phân “kiểu hidro” tạo ra từ heli ở trạng thái kích thích. Biết:



**a)** Xác định tiểu phân “kiểu hiđro” tạo ra từ He.

**b)** Biết các vạch hấp thụ tương ứng lần lượt với sự chuyển electron từ nt = 4 lên nc = 6, 7 và 8. Xác định λ1, λ2 và λ3 (theo Å).

**c)** Xác định năng lượng ion hóa (theo J) của tiểu phân ở trạng thái cơ bản.

*Cho biết:* RHe = 4,391.107 m-1; h = 6,625.10-34 J.s; c = 3.108 m/s.

**2.** Có thể xem các electron π trong iron-heme của một phân tử hemoglobin như một hệ các electron tự do chuyển động trong một hộp thế hai chiều. Theo mô hình này, năng lượng của electron được xác định như sau:

, nx, ny = 1, 2, 3, …

với hằng số Plank h = 6,63ˑ10−34 J.s; nx và ny là các số lượng tử chính; me = 9,11.10−31 kg là khối lượng electron; L là chiều dài hộp thế.

**a)** Xây dựng giản đồ năng lượng biểu diễn thứ tự tương đối của 15 obitan thấp nhất.

**b)** Cho biết có 26 electron trong một iron-heme, xác định số electron trên các obitan được chiếm cứ có năng lượng cao nhất ở trạng thái cơ bản.

**c)** Giả sử qui tắc Hund có thể áp dụng cho hệ này, dự đoán hệ này là thuận hay nghịch từ.

**d)** Nếu chiều dài L cho hộp thế hai chiều này là 1 nm thì ánh sáng có bước sóng dài nhất (theo nm) có thể dẫn đến sự kích thích bằng bao nhiêu?

Cho vận tốc ánh sáng c = 3,00.108 m/s.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | **a)** Nguyên tử hoặc ion “ kiểu hiđro” tạo ra từ He ⇒ tiểu phân này là hệ có 1e, một hạt nhân ⇒ đó là He+. | **0,25** |
| **b)** Từ:  Å  Å  Å | **0,75** |
| **c)** Ở trạng thái cơ bản nt = 1 ⇒ Năng lượng ion hóa là năng lượng cần thiết để chuyển electron trong tiểu phân từ nt = 1 đến nc = ∞.  ⇒ | **0,25** |
| **2** | **a)** Giản đồ năng lượng biểu diễn thứ tự tương đối của 15 obitan thấp nhất:  E1,1 =2E0  E1,2 =E2,1= 5E0  E2,2 =8E0  E1,3 =E3,1= 10E0  E2,3 =E3,2 = 13E0  E1,4 =E4,1= 17E0  E3,3=18E0  E2,4=E4,2= 20E0  E3,4=E4,3 = 25E0  Khi E0 = h2/8 mL | **0,25** |
|  | **0,25** |
| **b)** Tổng số electron trên MO bị chiếm có mức năng lượng cao nhất là 4 | **0,25** |
| **c)** Trạng thái cơ bản thì nghịch từ | **0,25** |
| **d)** Năng lượng kích thích độ dài sóng lớn nhất là    Độ dài sóng: | **0,25** |

***Câu 2. (2,5 điểm) Cấu tạo phân tử. Tinh thể.***

**1.** Bằng phương pháp nhiễu xạ tia X, người ta đã ghi được các kết quả sau:

- Ở 20oC, NH4Cl kết tinh theo mạng lập phương với hằng số mạng a = 3,88 Å và khối lượng riêng d = 1,5 g/cm3.

- Ở 250oC, NH4Cl kết tinh theo mạng lập phương với hằng số mạng a = 6,53 Å và khối lượng riêng d = 1,3 g/cm3.

*Từ các dữ kiện trên hãy cho biết:*

**a)** Số phân tử NH4Cl có trong một ô mạng cơ sở, từ đó kết luận về kiểu mạng của các tinh thể hình thành ở 20oC và 250oC.

**b)** Khoảng cách N – Cl theo Å cho từng kiểu mạng tinh thể đã xác định ở (a).

**2.** Xét các phân tử sau: SO3, NH3, N(CH3)3. Phản ứng của SO3 lần lượt với NH3 và N(CH3)3 ở pha khí hình thành hai sản phẩm X và Y.

**a)** Vẽ cấu trúc hình học của SO3, NH3, N(CH3)3, X và Y

**b)** Trong hai sản phẩm, độ dài liên kết S−N là 191,2 pm và 195,7 pm; góc liên kết  là 97,6o và 100,1o (chưa đúng theo thứ tự). Hãy gán giá trị đúng vào X, Y và giải thích.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | **a)** Số phân tử NH4Cl trong một ô mạng lập phương được tính theo công thức:    Áp dụng số với các trường hợp:    Ở 20oC: ; | **0,25** |
| Ở 250oC:    Từ kết quả thu được có thể kết luận: Ở 20oC NH4Cl có cấu trúc mạng lập phương đơn giản (n = 1), còn ở 250oC NH4Cl có cấu trúc kiểu mạng lập phương tâm diện (n = 4). | **0,25** |
| **b)** Tính khoảng cách N–Cl gần nhất:  Các nguyên tử N nằm ở trọng tâm của các ion NH4+ cho nên khoảng cách N–Cl ngắn nhất cũng chính là khoảng cách ngắn nhất giữa tâm các ion NH4+ và Cl- trong mạng tinh thể.    Ở 20oC: ; | **0,25** |
| Ở 250oC: | **0,25** |
| **2** | **a)** | **1,0** |
| **b)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Chất** | **X** | **Y** | | Độ dài liên kết S – N | 195,7 pm | 191,2 pm | | Góc liên kết | 97,6o | 100,1o | | **0,25** |
| Nhóm methyl gây hiệu ứng +I nên làm tăng mật độ electron tên N do đó N(CH3)3 có tính base mạnh hơn NH3, điều này dẫn đến N-S trong O3S-N(CH3)3 ngắn hơn O3S-NH3.  Mật độ electron trên N-S của O3S-N(CH3)3 nhiềuhơn O3S-NH3 nên làm góc liên kết N-S-O trong O3S-N(CH3)3 lớn hơn O3S-NH3. | **0,25** |

***Câu 3: (2,5 điểm) Nhiệt hóa học. Cân bằng hóa học trong pha khí***

**1.** Khi nung đồng sunfat khan, xảy ra hai quá trình bên dưới. Biết rằng hai quá trình trên có hiệu ứng nhiệt cùng dấu và lượng đồng sunfat sử dụng dư.

 (1)

 (2)

**a)** Biết rằng bình chứa đồng sunfat có thể tích bằng 1 lit, ban đầu nhiệt độ 00C chứa Argon ở 100 torr. Nhiệt độ được nâng lên 1050K, khi hệ cân bằng thấy khối lượng pha rắn giảm 0,3869 gam và áp suất trong bình bằng 108,69 kPa. Xác định giá trị các hằng số K1 và K2 tại 1050K.

**b)** Biết chênh lệch biến thiên entanpi phản ứng (1) và (2) là 27 kJ.mol-1 ( ). Khi cân bằng số mol SO2 gấp 5 lần số mol SO3. Xác định nhiệt độ trong bình.

*Biết: 1 torr = 0,0013158 atm, 1 atm = 101325 Pa*

**2.** Xét quá trình hóa hơi 1 mol nước lỏng ở 50oC và 1 atm. Cho biết nhiệt dung đẳng áp của hơi nước, của nước lỏng và nhiệt hóa hơi của nước lần lượt là:

= 75,31 J/mol.K; = 33,47 J/mol.K; ΔHhh (100oC, 1 atm) = 40,668 kJ/mol.

Các dữ kiện trên được chấp nhận coi như không đổi trong khoảng nhiệt độ khảo sát. Biết với quá trình đẳng áp, biến thiên entropy được tính theo hệ thức: ΔS = Cp.ln(T2/T1) (với T2 > T1).

**a)** Tính ΔH, ΔS, ΔG của hệ trong quá trình hóa hơi nói trên.

**b)** Dựa vào kết quả thu được, hãy rút ra kết luận quá trình hóa hơi của nước trong điều kiện trên là thuận nghịch hay không thuận nghịch, có thể tự diễn ra hay không? Giải thích?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | **a)**  CuSO4  CuO + SO3  Pư (mol) x x x  Cb x – y    2SO3  2SO2 + O2  Pư y y 0,5y  x-y y 0,5y    ⇔ x – y + y + 0,5y = 0,01246 – nAr (bđ) ⇒ x = 4,83625.10-3; y = 3,49194.10-3 | **0,25** |
|  | **0,25** |
|  | **0,25** |
| **b)**  kJ.mol-1    Tại cân bằng:  và  Có:  hay x = 1,2y. | **0,25** |
| Có:  ⇒ T = 642 K | **0,25** |
| **2** | **a)** Ta hình dung quá trình hóa hơi của nước lỏng ở 50oC, 1 atm thành hơi nước ở 100oC,  1 atm thành 3 quá trình nhỏ thuận nghịch như sau:    - Đối với quá trình (I):  = 3765,5 J/mol | **0,25** |
| - Đối với quá trình (II): | **0,25** |
| - Đối với quá trình (III): | **0,25** |
| \* Đối với cả quá trình:  = 115,053 J/mol.K  = 42,760 J/mol  = 42760 - 323.115,107 = 5597,881 J/mol = 5,597881 kJ/mol. | **0,25** |
| **b)** Quá trình đang xét là một quá trình đẳng nhiệt, đẳng áp (T, P không đổi) cho nên thế nhiệt động GT,P được sử dụng làm một tiêu chuẩn để đánh giá chiều của quá trình và cân bằng của hệ. Ở đây kết quả cho thấy: > 0 nên quá trình hóa hơi này là một quá trình không thuận nghịch, không tự diễn ra mà phải có tác động từ bên ngoài. | **0,25** |

***Câu 4. (2,5 điểm) Động hóa học (không có cơ chế)***

Trong dung dịch nước, chất T bị phân hủy phương trình:

T + 2H2O → 2X+ + Y2- (1)

Trong dung dịch loãng, hằng số tốc độ của phản ứng tại 350 K là k1 = 4,00.10-5 s-1.

**1.** Cho biết bậc của phản ứng (1).

**2.** Tính thời gian cần thiết t1 để 80% lượng chất T bị phân hủy ở 350K.

**3.** Tính hằng số tốc độ của phản ứng k2 tại 300K và thời gian cần thiết t2 để 80% lượng T bị phân hủy ở nhiệt độ này. Biết năng lượng hoạt hóa Ea của phản ứng là 166,00 kJ.mol-1 và Ea không phụ thuộc vào nhiệt độ.

**4.** Khi có mặt chất xúc tác hằng số tốc độ của phản ứng phân hủy tại 300 K là k2’ =3,00.104 s-1. Giả sử thừa số tần số phản ứng không thay đổi, tính năng lượng hoạt hóa Ea’ của phản ứng khi có mặt xúc tác.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | Vì k1 = 4,00.10-5 s-1  Dựa vào đơn vị của k (s-1) nên phản ứng tuân theo phương trình động học bậc 1. | **0,5** |
| **2** | Vì phản ứng là bậc 1, nên: | **0,5** |
| **3** | Ta có: , thay số vào ta được:  suy ra: k2 = 2,971.10-9 s-1. | **0,5** |
| Làm tương tự ý 2 tính được t2 = 5,417.108 s = 1,505.105 h | **0,5** |
| **4** | Ở 300K:  - Khi không có xúc tác: (1)  - Khi có xúc tác, vì thừa số tần số không thay đổi nên: (2)  Từ (1) và (2) ta được: , thay số vào ta được:    Suy ra: Ea’ = 91,32 kJ.mol-1. | **0,5** |

***Câu 5 (2,5 điểm) Cân bằng acid – base và cân bằng ít tan***

**1.** Dung dịch A gồm axit H2C2O4 0,1M và axit HA. Biết độ điện li của HA trong dung dịch A là 3,34.10-2 %.

**a)** Tính pKa của HA. Biết để trung hòa hoàn toàn 10 ml dung dịch A cần 25 ml dung dịch NaOH 0,12M.

**b)** Thêm 90 ml dung dịch NH3 0,04M vào 10 ml dung dịch A. Tính pH của dung dịch thu được.

Cho H2C2O4 có: pKa1 = 1,25 và pKa2 = 4,27; NH4+ có pKa = 9,24

**2.** Tính thể tích dung dịch H2S 0,1M cần thêm vào 100 ml dung dịch chứa đồng thời CdCl2 0,01M và HCl 0,01M để nồng độ Cd2+ giảm còn 10-6M. (Khi tính bỏ qua sự tạo phức cloro của Cd2+)

Cho: Cho pKa1,2 (H2S) = 10-7,02 ; 10-12,9 ; log\*βCdOH+ =-10,2; pKs (CdS) = 24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | **a.** H2C2O4 + 2NaOH → Na2C2O4 + 2H2O  HA + NaOH → NaA + H2O  Ta có: 10.0,1.2 + 10.CHA = 25.0,12  CHA = 0,1M.  [A-] =CHA.α HA = 0,1.3,34.10-4 = 3,34.10-5M  [HA] = CHA - [A-] ≈ 0,1M nên HA phân li không đáng kể  Trong dung dịch có các cân bằng:  H2C2O4  H++HC2O4-Ka1 = 10-1,25 (1)  HC2O4- H++ C2O42- Ka2 = 10-4,27 (2)  HA  H++ A- KHA (3)  H2O  H++ OH- KW  Giả sử KHA << Ka1  Ka1 >> Ka2 >> KW nên tính theo cân bằng (1), ta có:  H2C2O4  H++HC2O4-Ka1 = 10-1,25 (1)  Ban đầu 0,1M  [ ] 0,1 – x x x  = 10-1,25  x = 0,052M = [H+]  KHA =  =  = 10-4,76  **b.** Thêm NH3 dung dịch A:  CNH3 = 0,04.90/100 = 0,036M; CHA = CH2C2O4 = 0,1.10/100 = 0,01M.  Các phản ứng xảy ra:  NH3 + H2C2O4 →NH4++ HC2O4- K1 = 107,99 >> 102 : phản ứng hoàn toàn.  NH3 + HC2O4- →NH4++ C2O42- K2 = 104,97 >> 102 : phản ứng hoàn toàn.  NH3 + → NH4++ A-  K3 = 104,48 >> 102 : phản ứng hoàn toàn.  Dung dịch sau phản ứng:  NH4+ 0,03M; NH3 0,006M; A-0,01M; C2O42- 0,01M  Có các cân bằng sau: HA  NH4++ H2O  NH3 + H3O+ Ka (NH4+) = 10-9,24 (1)  NH3 + + H2O  NH4+ + OH- Kb (NH3) = 10-4,76 (2)  A- + H2O  HA + OH- Kb (A-) = 10-9,24 (3)  C2O42- + H2O  HC2O4- + OH- Kb1 = 10-9,73 (4)  So sánh các hằng số K, ta thấy cân bằng chiếm ưu thế trong dung dịch là cân bằng (2). Do đó có thể xem dung dịch thu được như một dung dịch đệm gồm NH3 0,006M và NH4+ 0,03M.  Gần đúng: pH = 9,24 + lg(0,006/0,03) = 8,54. | **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |
| **2** | Gọi thể tích dung dịch H2S là V ml.  Phản ứng tạo kết tủa:  Cd2+  + H2S CdS↓ + 2H+  K = Ka1.Ka2.Ks-1 = 106,08  C  C’ -  TPGH: H2S ( M); H+  ( M); CdS↓  Vì môi trường axit nên quá trình tạo phức hiđroxo của Cd2+ và sự phân li của H2Slà không đáng kể.  Xét cân bằng:  CdS↓ + 2H+   Cd2+  + H2S  K = 10-6,08  C  [ ]  - 2.10-6 10-6   + 10-6    = 10-6,08  V = 10,68 ml | **0,5**  **0,5** |

**Câu 6 (2,5 điểm) Phản ứng oxi hóa khử. Pin điện**

**1.** Thiết lập sơ đồ pin khi pin hoạt động thì xảy ra các phản ứng theo sơ đồ sau đây:

**a)** Zn + AgNO3 → Zn(NO3)2 + Ag

**b)** Ag+ + I- → AgI

**c)** H2C2O4 + K2Cr2O7 + H2SO4 → CO2 + K2SO4 + Cr2(SO4)3 + H2O

**d)** Fe3+ + 2CH3COO- → Fe(CH3COO)2+

**2.** Cho một pin điện có sơ đồ sau: (-) Zn│Zn(NO3)2 0,05M║KCl 0,1M│AgCl,Ag (+)

**a)** Viết các phản ứng xảy ra ở mỗi điện cực và phản ứng tổng quát trong pin điện ở 25oC.

**b)** Ở 25oC sức điện động của pin bằng 1,082V. Tính ∆G, ∆H, ∆S và hằng số cân bằng K của phản ứng tổng quát ?

**c)** Tính tích số tan của AgCl ?

Cho biết: = - 0,763V; = + 0,799V; = - 0,490 mV.K-1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | **a)** anot (-) Zn/Zn2+//Ag+/Ag (+) catot  **b)** anot (-) Ag/AgI, I-//Ag+/Ag (+) catot  **c)** anot (-) Pt/H2C2O4,CO2,H+//H+, K2Cr2O7,Cr3+/Pt (+) catot  **d)** anot (-) Pt/ Fe2+, Fe(CH3COO)+, CH3COO-//Fe3+, Fe2+/ Pt (+) catot | **0,25x4** |
| **2** | **a)** Tại anot (-): Zn  Zn2+ + 2e  Tại catot (+): AgCl + e  Ag + Cl-  Phản ứng tổng quát trong pin: Zn + 2AgCl  Zn2+ + 2Cl- + 2Ag | **0,5** |
| **b)**  Ở 25oC:  ∆G = - nEF = - 2.96485.1,082 = - 208793,54 J ≈ - 208,794 kJ  ∆S = nF= 2.96485.(-0,490.10-3) = - 94,555 J/K  ∆H = ∆G + T∆S = - 208793,54 + 298.(-94,555) = -236970,93 J ≈ - 236,97 kJ  ∆G = - RTlnK  - 208793,54 = - 8,3145.298,15.lnK  K = 3,972.1036 | **0,5** |
| **c)** Ở 25oC ta có:    = Epin +  = 1,082 – 0,802 = 0,280 V  Mà:  = 1,71.10-10 | **0,25**  **0,25** |

***Câu 7. (2,5 điểm) Halogen. Oxygen-Sunfur***

Hợp chất **A** được tạo bởi ba nguyên tố phi kim điển hình. Dung dịch của **A** có tính axit, để trung hòa dung dịch **A** cần dùng hết 40,0 cm3 dung dịch NaOH 0,500 mol/L. Làm bay hơi hoàn toàn dung dịch tạo thành thu được hợp chất không màu **B**, có khối lượng 2,81 gam, chất này cho ngọn lửa màu vàng tươi. Nung nóng muối **B** tạo thành muối **C**; 0,360 gam nước và 896 cm3 (đktc) một đơn chất khí **G**, chất này trong các điều kiện thông thường có khối lượng riêng 1,43 d/dm3.

**1.** Xác định các hợp chất **A, B, C, G**.

**2.** Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

**3.** Chỉ ra kiểu lai hóa của các nguyên tử, sự sắp xếp không gian của các liên kết và cấu trúc của **A.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | Giả sử ở điều kiện thường, 1 mol khí chiếm thể tích 22,4 dm3  Khối lượng mol khí **G**: , **G** là oxi  Nung nóng muối **B** thu được gam nước và oxi, **B** là muối hidrat kết tinh  Số mol khí oxi:  Khối lượng oxi:  Áp dụng ĐLBT khối lượng:  n**B =** nNaOH =0,04.0,5 = 0,02 mol  , **C** là NaCl, **B** là NaClO4.H2O  Vậy **A** là HClO4 | **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **2** | PTHH: HClO4 + NaOH → NaClO4 + H2O  NaClO4.H2O → NaCl + O2 + H2O | **0,5** |
| **3** | Cấu trúc của HClO4    Clo lai hóa sp3, nguyên tử oxi liên kết với clo lai hóa sp2, nguyên tử oxi liên kết với hidro lai hóa sp3 | **0,5** |

***Câu 8 (2,5 điểm) Đại cương hữu cơ***

**1.** Acid fumaric và acid maleic là hai đồng phân hình học có các giá trị pKa các nấc như sau:





Hãy đề xuất giải thích cho các giá trị pKa trên.

**2.** Xác định hợp chất có tính base mạnh nhất trong các hợp chất sau và đề xuất giải thích:



**3.** Cho dãy hợp chất sau:



**a)** So sánh và đề xuất giải thích momen lưỡng cực của **A**, **B**, **C** về độ lớn.

**b)** So sánh và đề xuất giải thích nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của **B**, **C**, **D**, **E**, **G**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | Do sau khi tách H+ nấc 1 thì dạng base liên hợp nấc 1 của acid maleic có thể tạo được liên kết H nên được làm bền so với base liên hợp nấc 1 của acid fumaric không có tương tác  Khi tách H+ nấc 2 thì acid maleic cần phá vỡ liên kết H và base liên hợp có tương tác giữa hai nhóm COO- mang điện tích âm làm phân tử kém bền hơn acid fumaric không có tương tác.    => pKa1: maleic < fumaric; pKa2: maleic > fumaric | **0.25**  **0.25**  **0,25** |
| **2** | (3) có tương tác không gian lớn giữa nhóm dimethylamine và hai nhóm methyl ở vị trí ortho khiến cho đôi e của N trong nhóm amine bị lệch khỏi mặt phẳng liên hợp pi của vòng.    => Đôi e của nhóm amine liên hợp vào vòng không hiệu quả  => Tính base của (3) là lớn nhất | **0.25**  **0,25** |
| **3** | a) Chia thành 2 nhóm:  (A) và (B), (C)  Vì (A) có moment lưỡng cực của đôi e O và moment liên kết theo độ âm điện ngược nhau triệt tiêu  (A) < (B), (C)  Vì (B) ở dạng vòng nên các liên kết không có khả năng hình thành các cấu dạng làm giảm moment của phân tử, do vậy moment phân tử của (B) là cố định  Vì (C) ở dạng mạch hở nên các liên kết có thể quay để tạo thành các cấu dạng khác nhau, một số cấu dạng có thể triệt tiêu một phần moment của nhau để giảm thế năng của chất, ví dụ:    (C) < (B)  Do vậy, độ lớn của moment phân tử:  (A) < (C) < (B) | **0,25**  **0,25** |
| b) Chia thành 3 nhóm:  - Nhóm 1: các chất tạo được liên kết H: (E), (G)  - Nhóm 2: chất không tạo liên kết H nhưng có khối lượng lớn hơn: (D)  - Nhóm 3: các chất không tạo liên kết H và khối lượng không chênh lệch nhiều: (B), (C)  Ta có: nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi:  (E), (G) > (D) > (B), (C)  (G) có nhóm acid tạo liên kết H tốt hơn nhóm alcol của (E) nên nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi:  (G) > (E) > (D) > (B), (C)  Với (B), (C) ta giải thích theo moment đã có ở phần trên.  (G) > (E) > (D) > (B) > (C)  (Nếu có một chất xếp sai vị trí thì trừ 0.125 điểm sắp xếp, từ 2 chất trở lên bị xếp sai không cho điểm) | **0.25**  **0.25**  **0.25** |

**Người ra đề: Trần Thanh Hằng 0982013186**