|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD&ĐT NINH BÌNH  **TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **LƯƠNG VĂN TỤY**  \*\*\*\*\*\*\*\* | **HDC ĐỀ THI ĐỀ XUẤT**  **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI KHU VỰC**  **DUYÊN HẢI NĂM 2023**  **MÔN:** HÓA HỌC 10  Thời gian làm bài: 180 phút  ( HDC này gồm 08 câu, 14 trang) |

**Câu 1. (2,5 điểm) Cấu tạo nguyên tử, phân tử, định luật tuần hoàn**

**1.1.** Bước sóng của quang phổ phát xạ (hoặc hấp thụ) của nguyên tử hydrogen được tính theo công thức:

 , trong đó R = 1,0974.107 m-1 (hằng số Rydberg)

**a.** Một vạch sóng trong dải Balmer có bước sóng λ = 433,9 nm, hãy xác định nc của bước nhảy.

**b.** Hãy tính giới hạn trên và giới hạn dưới của dải Balmer.

**1.2.** Dựa vào mô hình giếng thế một chiều, hãy xác định năng lượng (kJ/mol) của 10 electron π được giải toả đều trên toàn khung phân tử decapentaen (C10H12), biết rằng khoảng cách trung bình giữa 2 nguyên tử C trong mạch là lC–C = 1,4 Å và 10 electron π chiếm 5 mức năng lượng ở trạng thái cơ bản. Độ dài giếng thế được tính theo công thức gần đúng L = (N + 1) lC–C, ở đây N là số nguyên tử C trong mạch.

**1.3.** Đồng vị dùng trong y học thường được điều chế bằng cách bắn phá bia chứa bằng neutron trong lò phản ứng hạt nhân. Trong phương pháp này, trước tiên nhận 1 neutron chuyển hóa thành , rồi đồng vị này phân rã tạo thành . Biết chu kì bán hủy của là 8,02 ngày.

**a.** Viết phương trình các phản ứng hạt nhân xảy ra khi điều chế .

**b.** Trong thời gian 3 giờ, 1ml dung dịch ban đầu phát ra 1,08.1014 hạt .

- Tính nồng độ ban đầu của trong dung dịch theo đơn vị .

- Sau bao nhiêu ngày, hoạt độ phóng xạ riêng của dung dịch chỉ còn 103 Bq/ml?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **1.1**  **(1,0đ)** | **a**. Dải Balmer bao gồm các vạch ứng với sự chuyển electron từ các mức năng lượng cao n≥3 về mức năng lượng thấp nt =2.  - Vạch sóng có bước sóng λ = 433,9 nm ứng với :      Vậy vạch sóng có bước sóng λ = 433,9 nm ứng với sự chuyển electron từ mức năng lượng nc = 5 về mức nt = 2. | **0,25**  **0,25** |
| **b.** Dải Balmer :  - Vạch đầu : nt = 2 ; nc =3      - Vạch cuối : : nt = 2 ; nc = | **0,25**  **0,25** |
| **1.2**  **(0,5đ)** | Trong phân tử decapentaen có 10 nguyên tử C nên độ dài giếng thế là:  L = (10 + 1). l = 11x lC-C  10 electron π sẽ chiếm 5 mức năng lượng và được biểu diễn trên giản đồ năng lượng:  Áp dụng công thức tính năng lượng:  E = n2h2/8mL2  Năng lượng của 10 electron π được giải toả đều trên toàn khung phân tử decapentaen là:  E = 2(12 + 22 + 32 + 42 + 52) E1  = 16813258 J/mol  = 1681,3258 kJ/mol | **0,25**  **0,25** |
| **1.3**  **(1,0đ)** | **a.** | **0,25** |
| **b.**  Gọi N0 là số nguyên tử có trong 1 ml dung dịch ban đầu . Số nguyên tử có trong 1 ml dung dịch sau thời gian t là:    Số hạt phát ra trong thời gian t = 3 giờ  nguyên tử  Nồng độ ban đầu của trong dung dịch là  Hoạt độ phóng xạ riêng (tính cho 1 ml dung dịch) ban đầu là    ngày | **0,25**  **0,25**  **0,25** |

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

**2.1.** Một kim loại M có khối lượng riêng là 5,96 g/cm3, kết tinh theo cấu trúc mạng lập phương với cạnh của ô mạng cơ sở là 307 pm. Biết khối lượng mol nguyên tử của M là 50,94.

**a.** M kết tinh theo kiểu mạng lập phương nào ?

**b.** Số phối trí của M trong cấu trúc này là bao nhiêu? Giải thích.

**c.** Tính phần trăm thể tích không gian trống trong ô mạng cơ sở của M?

**2.2.** Từ giản đồ MO chung cho phân tử kiểu A2 và AB, hãy :

**a.**Viết cấu hình e của N2, O2, CO, NO và cho biết từ tính của các phân tử này

**b.** So sánh độ bền của các phân tử trên. Biết:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Phân tử | N2 | O2 | CO | NO |
| d(A0) | 1,097 | 1,207 | 1,128 | 1,150 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **2.1** | **a.** Thể tích của ô cơ sở của M là :  v = (307 pm)3 = (3,07×10−8 cm) 3 = 28,9344×  Khối lượng của ô cơ sở là :  m = 28,9344×cm3× 5,96 g/cm3 = 172,4493 × gam.  Vì chưa biết M kết tinh theo kiểu mạng lập phương nào nên gọi n là số nguyên tử M trong một ô cơ sở thì khối lượng một nguyên tử M là :    Biết rằng khối lượng mol nguyên tử của M (A­V) là 50,94 gam  Theo: = ×(là số Avogađro)  50,94 = ×  50,94 = →n = 2,0386 ⇒ n ≈ 2.  Trong mỗi ô cơ sở của mạng tinh thể M chứa 2 nguyên tử.    Mỗi ô cơ sở của mạng lập phương tâm khối có : 8 đỉnh, mỗi đỉnh chứa 1/8 nguyên tử, 1 tâm của khối lập phương chứa 1 nguyên tử.  Tổng số : 8 đỉnh ×1/8 nguyên tử mỗi đỉnh + 1 nguyên tử ở tâm = 2 nguyên tử  Vậy, M kết tinh theo kiểu mạng tinh thể lập phương tâm khối.  **b.** Số phối trí của 1 nguyên tử trong cấu trúc tinh thể đơn chất là số nguyên tử gần nhất vây quanh nó. Trong cấu trúc này, M kết tinh theo kiểu mạng lập phương tâm khối, số phối trí của nguyên tử V là 8.  **c.** Mặt chéo mạng tế bào cơ sở của V (hình vẽ)  Độ đặc khít =  Từ hình vẽ, ta có: AD2 = a2 + a2= 2a2  xét mặt ABCD: AC2 = a2 + AD2 = 3a2  mặt khác, ta thấy AC = 4r = a  ⇒ r = = = 1,3293×10 −8 cm  ⇒V của 2 nguyên tử = 2× ×πr3 = 2× ×(3,1416)×( 1,3293×10−8)3 = 19,6783×10−24 cm3.  ⇒ Độ đặc khít == 0,68 hay 68%  ⇒ Phần trăm thể tích không gian trống trong ô mạng cơ sở của M là 32%. | **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,5** |
| **2.2** | \* Yêu cầu học sinh vẽ giản đồ MO cho từng phân tử, sau đó:  + Viết cấu hình e của N2, O2, CO, NO và cho biết từ tính của các phân tử này   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Phân tử | N2 | O2 | CO | NO | | Cấu hình |  |  |  |  | | N | 3 | 2 | 3 | 2,5 | | Từ tính | Nghịch từ | Thuận từ | Nghịch từ | Thuận từ |   + So sánh độ bền của các phân tử trên:  < <  <  → Độ bền N2 > CO > NO > O2 | **0,25**  **0,5**  **0,25** |

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

**3.1.** **Nhiệt hóa học**

Xét quá trình hoá hơi 1 mol nước lỏng ở 25oC và 1at. Cho biết nhiệt dung đẳng áp của hơi nước, của nước lỏng và nhiệt hoá hơi của nước tương ứng là: CP(H2Okhí) = 33,47 J/K.mol; CP(H2Olỏng) = 75,31 J/K.mol; ΔH hh (100oC, 1at) = 40,668 KJ/mol.

Các dữ kiện trên được chấp nhận giá trị coi như không đổi trong khoảng nhiệt độ khảo sát.

**a.** Tính ΔH, ΔS và ΔG của hệ trong quá trình hoá hơi trên.

**b.** Từ kết quả thu được hãy kết luận quá trình hoá hơi của nước trong điều kiện trên có thể diễn ra hay không? Vì sao?

**3.2. Cân bằng hóa học trong pha khí**

Ở 820oC hằng số cân bằng của các phản ứng:

CaCO3⮀ CaO (r) + CO2(k) (1) K1= 0,2

C(r) + CO2(k) ⮀ 2CO(k) (2) K2= 2

Trong một bình chân không dung tích 22,4 lít ở 820oC, người ta cho 1 mol CaCO3 và 1 mol C. Xác định số mol của CO và CO2 khi hệ ở trạng thái cân bằng.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **3.1** | Biểu diễn quá trình qua sơ đồ:    a) Với quá trình (I):  ΔH1 = CP(H2O, l) .(373 - 298) = 75,31 .75 = 5648,25 J/mol    - Với quá trình (II):  ΔH2 = 40,668 KJ/mol    - Với quá trình (III): ΔH3 = CP(H2O, k) .(298- 373) = 33,47.(-75) = -2510,25 J/mol    - Đối với cả quá trình: ΔH = ΔH1 + ΔH2 + ΔH3 = 43,806 KJ/mol  ΔS = ΔS1 + ΔS2 + ΔS3 = 118,42 J/K.mol;  ΔG = 43806 – 298.118,42 = 8516,84 (J/mol) > 0 | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
| b) Quá trình trên là một quá trình đẳng nhiệt, đẳng áp nên ΔGT,P được sử dụng để đánh giá chiều hướng của quá trình và cân bằng của hệ.  ΔGT,P = 8,57 KJ/mol > 0 ⇒ Vậy quá trình hoá hơi này là một quá trình không thuận nghịch nhưng không thể tự diễn ra. | **0,25**  **0,25** |
| **3.2** | Gọi x là số mol CaCO3 bị phân huỷ ; y là số mol C tham gia phản ứng  Ta có:  CaCO3⮀ CaO (r) + CO2(k) (1) K1= 0,2  X x x  C(r) + CO2(k) ⮀ 2CO(k) (2) K2= 2  y y 2y  Số mol của hỗn hợp khí: (x -y+ 2y) mol = x + y  Từ (1) ⟹ K1 = P = 0,2 (atm) = (x – y).= (x – y).  x – y =  = 0,05 (3) ; Từ (2) K2 =  = 2  PCO =  = 0,632 (atm)  2y =  y =  = 0,079 (mol)  Vậy: n = (x – y) = 0,05 (mol) ; nCO = 2y = 0,158 (mol) | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 4. (2,5 điểm) Động hóa học**

**4.1.** Nitrogen oxide phân hủy thành nitrogen và oxygen ở nhiệt độ 5650C, phản ứng tỏa nhiệt.

2N2O(k)  2N2(k) + O2(k)

Phản ứng này tuân theo quy luật động học bậc 2 khi thực hiện hoàn toàn trong pha khí.

**a.** Nồng độ đầu của N2O là 0,108 mol.L-1, hằng số tốc độ phân hủy bậc hai của N2O là

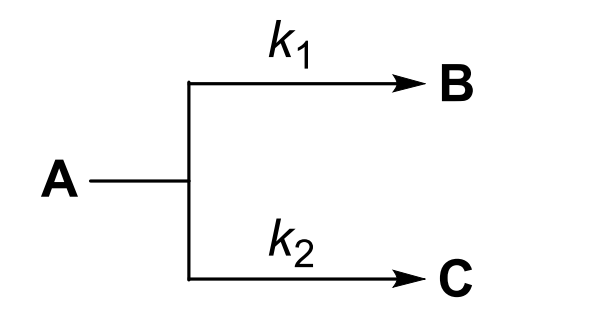
1.10-3 L.mol-1.s-1.

Tính nồng độ N2O sau 1250 giây ở 5650C.

**b.** Năng lượng hoạt hóa của phản ứng bậc hai ở 5650C là 234 kJ.mol-1.

Tính hằng số tốc độ phản ứng ở 6000C?

**4.2.** Xét các phản ứng song song



Các năng lượng hoạt hóa ứng với k1 và k2 lần lượt là 45,3 và 69,8 kJ.mol-1. Biết ở 320K thì .

Xác định nhiệt độ mà tại đó .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **4.1** | **a)** Phản ứng có bậc bằng 2 nên: | **0,25**  **0,5** |
|  | **b)** Áp dụng phương trình Arrhenius: | **0,25**  **0.5** |
| **4.2** | \*Với T = 320;    \*Với có: | **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |

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

Hấp thụ hoàn toàn 0,010 mol khí H2S vào nước cất, thu được 100,0 mL dung dịch **A**.

**a.** Tính nồng độ cân bằng của các ion trong dung dịch **A**.

**b.** Trộn 10,0 mL dung dịch **A** với 10,0 mL dung dịch FeCl2 0,02 M, thu được 20,0 mL dung dịch **B**. Có kết tủa xuất hiện từ dung dịch **B** hay không?

**c.** Tính giá trị pH của dung dịch **B** để có thể tách được ion Fe2+ hoàn toàn ra khỏi dung dịch dưới dạng kết tủa, biết rằng ion Fe2+ được coi là tách hoàn toàn ra khỏi dung dịch khi nồng độ còn lại của sắt (II) trong dung dịch là 10–6 M.

**d.** Để điều chỉnh pH của dung dịch **B** đến khi kết tủa hoàn toàn ion Fe2+ (nồng độ còn lại của sắt (II) trong dung dịch là 10–6 M) ta có thể dùng dung dịch đệm axetat. Tiến hành như sau, đầu tiên cho CH3COOH đặc vào 20,0 mL dung dịch **B** đến nồng độ 0,10 M; sau đó cho từ từ CH3COONa vào dung dịch thu được đến khi hết tủa hoàn toàn Fe2+ thì hết *m* (gam). Tính giá trị của *m*. Coi thể tích dung dịch không đổi sau khi cho thêm đệm axetat.

***Cho biết*:** p*K*S(FeS) = 17,2; p*K*a1(H2S) = 7,02; p*K*a2(H2S) = 12,90;

p*K*a(CH3COOH) = 4,75; \**β*(FeOH+) = 10-5,92; *M*(CH3COONa) = 82.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **a.** | Nồng độ của H2S trong dung dịch **A**: C = 0,10 M.  Do *K*a1(H2S) >> *K*a2(H2S) và C.*K*a1(H2S) >> *K*W, do vậy có thể bỏ qua cân bằng phân li nấc 2 của H2S và cân bằng phân li của H2O. Cân bằng chính quyết định pH trong dung dịch là:  H2S ⇌ H+ + HS- *K*a1 = 10-7,02  [ ] (0,1 –*x*) *x* *x*  ⇒ [H+] = [HS-] = *x* = 10-4,01; [S2-] = 10-12,9 M. | **0.25**  **0.25** |
| **b.** | Sau khi trộn:  C(Fe2+) = 0,01 M; C(H2S) = 0,05 M.  Nhận xét: Do *K*a1(H2S) >> *K*a2(H2S);  *C.K*a1(H2S) ≈ *C.* \**β*(FeOH+) >> KW, do vậy có thể bỏ qua cân bằng phân li nấc 2 của H2S và cân bằng phân li của H2O. Các cân bằng chính quyết định pH trong dung dịch là:  H2S ⇌ H+ + HS- *K*a1 = 10-7,02  Fe2+ + H2O ⇌ H+ + FeOH+ \**β* = 10-5,92  [H+] = [HS-] + [FeOH+]  → [H+] = *C(*H2S). *K*a1/([H+] + *K*a1) + *C(*[Fe2+]). \**β*/([H+] + \**β*)  Thay *K*a1 = 10-7,02, \**β* = 10-5,92 vào phương trình trên →  [H+] = 1,26.10-4 M  → [Fe2+] = *C(*[Fe2+]).[H+]/([H+] + \**β*) = 9,905.10-3 M.  → [S2-] = *C(*H2S). *K*a1 *K*a2/([H+]2 + [H+]*K*a1 + *K*a1 *K*a2) = 3,78.10-14 M;  → [Fe2+].[S2-] = 9,905.10-3. 3,78.10-14 = 10-16,426 > *K*S(FeS)  → Có kết tủa FeS xuất hiện. | **0.25**  **0.5** |
| **c.** | Tại thời điểm kết tủa hoàn toàn Fe2+ thì [Fe2+] + [FeOH+] = 10-6 M    Mặt khác:    [Fe2+].[S2-] = *K*s = 10-17,2.    → h = 10-5,09 → pH = 5,09. | **0.25**  **0.5** |
| **d.** | Phản ứng tạo kết tủa:  Fe2+ + H2S ⇌ 2H+ + FeS  Trước pư 0,01 0,05  Sau pư - 0,04 0,02  Gọi C là nồng độ CH3COONa thêm vào dung dịch để đến pH = 5,09.    ⇒ *C* = 0,278 M.  ⇒ *m*(CH3COONa) = 0,456 gam. | **0.25**  **0.25** |

**Câu 6. (2,5 điểm) Phản ứng oxi hóa khử. Pin điện (không liên quan phức chất).**

Dung dịch X thu được sau khi trộn 100 ml dung dịch KMnO4 0,04M, 50 ml H2SO4 2M, 50 ml dung dịch FeBr2 0,2M

**6.1.** Tính thành phần cân bằng của hệ.

**6.2.** Tính thế của điện cực Pt nhúng vào dung dịch X.

**6.3.** Thiết lập sơ đồ pin, tính sức điện động của pin được ghép bởi điện cực Pt nhúng vào dung dịch X và điện cực calomen bão hoà. Viết phản ứng xảy ra khi pin hoạt động.

Cho biết:; Ka(HSO4-) = 10-2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 6** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **6.1**  **(1,0đ)** | Nồng độ ban đầu các chất sau khi trộn :  CKMnO4=0,02M  CFeBr2=0,05M  CH2SO4=0,5M  H2SO4 → H+ + HSO4-  0,5 0,5 0,5  KMnO4 → K++ MnO4-  0,02 0,02 0,02  FeBr2 → Fe2+ + Br-  0,05 0,05 0,05  Do E0 Fe3+/Fe2+ < E0 Br2/ 2Br- < E0 MnO4-/ Mn2+ nên các phản ứng xảy ra theo thứ tự  5Fe2+  + MnO4- + 8H+ → 5Fe3+ + Mn2+ + 4H2O K = 1062,5  Bđ 0,05 0,02 0,5  Sau  - 0,01 0,42 0,05 0,01  2MnO4- + 10Br- + 16H+ → 2Mn2+ + 5Br2 + 8H2O K/ = 1071,8  Bđ 0,01 0,1 0,42 0,01  Sau - 0,05 0,34 0,02 0,025  TPGH của hệ: Fe3+: 0,05M Mn2+: 0,01M K+ : 0,02M  H+: 0,34M Br2: 0,025M  HSO4-: 0,5M Br- : 0,05M  Xét cân bằng:  HSO4-  H+ + SO42- Ka= 10-2  C 0,5 0,34  [ ] 0,5 –x 0,34+ x x  Ka = 10-2 ⇒ x = 0,0137  Vậy TPCB của hệ: Fe3+¨: 0,05M Mn2+: 0,01M K+ : 0,02M  H+ : 0,3537M Br2 : 0,025M SO42- : 0,0137 M  HSO4-: 0,4863M Br- : 0,05M | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **6.2**  **(0,5đ)** | Thế của điện cực Pt nhúng vào dd X được tính theo cặp Br2/Br-  Br2 + 2e →2Br-  EBr2/ Br - = E0 Br2/ Br- +  = 1,085 + = 1,115 V | **0,25**  **0,25** |
| **6.3**  **(1,0đ)** | |  |  | | --- | --- | |  |  |   Vì thế của điện cực Pt nhúng vào dung dịch X = 1,115V > Ecal = 0,244V nên:  + điện cực Pt là điện cực dương  + điện cực Calomen là cực âm  Sơ đồ pin:  (-) Hg ⏐Hg2Cl2⏐dd KCl⏐⏐ dd X ⏐ Pt ( +)  Phản ứng xảy ra khi pin hoạt động:  Tại cực (-) : 2Hg + 2Cl- → Hg2Cl2  + 2e  Tại cực (+) Br2 + 2e → 2Br-  2Hg + 2Cl- + Br2 → Hg2Cl2 + 2Br-  Sức điện động của pin:  Epin = EPt – Ecal = 1,115– 0,244 = 0,871 V | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

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

**7.1.** Cho dòng khí chlorine đi chậm qua thủy ngân(II) oxit thu được khí màu vàng nâu A1. Hấp thụ A1 vào dung dịch KOH ở nhiệt độ thấp được dung dịch chứa muối A2. Đun nóng dung dịch này được dung dịch chứa muối A3. Khi nhỏ giọt H2SO4 đặc vào A3 rắn được khí màu vàng A4. Chiếu sáng A4 bằng tia tử ngoại tạo ra chất lỏng A5 màu lục. A5 tác dụng với KCl cho muối A6 và khí màu vàng lục. Phản ứng của A4 với lượng dư ozon tạo ra chất lỏng A7 màu đỏ thẫm, dẫn diện. A7 tác dụng với dung dịch KOH tạo ra hỗn hợp muối A3 và A6, trong khi phản ứng tương tự của A4 tạo ra hỗn hợp muối A3 và A8.

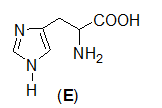
Xác định các hợp chất A1 – A8 và viết phương trình hóa học cho các phản ứng.

**7.2.** Để xác định hàm lượng khí độc H2S trong không khí người ta làm thí nghiệm như sau : Lấy 50 lít không khí(D = 1,29 g/lít) nhiễm khí H2S cho đi qua thiết bị phân tích có chứa dung dịch CdSO4 dư. Sau đó axit hóa toàn bộ hỗn hợp thu được và cho tất cả lượng H2S sinh ra hấp thụ hết vào ống đựng 10 ml dung dịch I2 0,015 M. Lượng I2 dư tác dụng vừa đủ với 12,5 ml dung dịch Na2S2O3 0,008 M. Viết các phương trình hóa học xảy ra trong quá trình thí nghiệm và tính hàm lượng H2S trong không khí theo ppm (số microgam chất trong 1 gam mẫu).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 7** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **7.1**  **(1,5đ)** | A1: Cl2O; A2:KClO; A3: KClO3; A4: ClO2; A5: Cl2O4;  A6: KClO4 ; A7: Cl2O6, A8: KClO2.  2Cl2 + HgO 🡪 HgCl2 + Cl2O  Cl2O + 2KOH 🡪 2KClO + H2O (Cl2O tương ứng với HClO)  3KClO 🡪 2KCl + KClO3  KClO3 + H2SO4(đ) 🡪K2SO4 + ClO2 + H2O + HClO4  2ClO2 Cl2O4  ClO2 + O3 🡪 chất lỏng màu đỏ, dẫn điện  2ClO2 + 3/2O3 🡪 Cl2O6  Cl2O6 + 2KOH 🡪 KClO3 + KClO4 (A6)  Cl2O4 + KCl 🡪 KClO4 + Cl2  2ClO2 + 2KOH 🡪 KClO3 + KClO2 + H2O | **0,25**  **0,125**  **×10** |
| **7.2**  **(1,0đ)** | H2S + Cd2+ → CdS + 2H+  (1)  CdS + 2H+ → Cd2+ + H2S (2)  H2S +I2 → S + 2I- + 2 H+ (3)  I2 + 2S2O32- → 2I- + 2S4O62- (4)  nI2 = 0,01 x 0,015 = 1,5x 10-4 mol  nS2O32- = 0,0125 x 0,008 = 10-4 mol  Từ (1) → (4) ⇒nH2S = nI2(3) = 1,5x10-4 - 10-4/2 = 10-4 mol  Khối lượng không khí : m = 1,29 x 50 = 64,5 gam.  Hàm lượng H2S trong không khí là:  (10-4 x 34x 106): 64,5 = 52,7 ppm | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

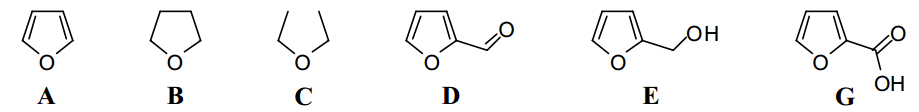
**Câu 8. (2,5 điểm) Đại cương hữu cơ( Quan hệ giữa cấu trúc và tính chất)**

**8.1.** Cho cấu tạo của hợp chất hữu cơ E



1. Hãy chỉ rõ trạng thái lai hóa của từng nguyên tử N ở cấu tạo của **E**
2. Proton hóa tối đa **E** thu được **F**. Hãy gán các giá trị Pka (ở 25 oC): 1,8; 6,0; 9,2 vào từng trung tâm axit trong công thức của **F**. Giải thích.

**8.2.** Cho dãy hợp chất sau:



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

**b.** So sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của dãy hợp chất trên. Giải thích.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 8** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **8.1** | **a.**  - Nguyên tử N nhóm NH ở trạng thái lai hóa sp2, cặp e chưa chia ở obitan p xen phủ với 5 obitan p khác tạo thành hệ thơm được lợi về mặt năng lượng nhưng “mất” tính bazơ.  - Nguyên tử N thứ hai ở trạng thái lai hóa sp2, cặp e chưa chia ở obitan sp2 không tham gia vào hệ thơm nên còn tính bazơ.  - Nguyên tử N nhóm NH2 ở trạng thái lai hóa sp3. | **0,25**  **0.25** |
| **b.**  - Nhóm NH3+ là axit liên hợp của nhóm H2Nsp3 , nhóm NH+ là axit liên hợp của nhóm Nsp2.  - Bazơ càng mạnh thì axit liên hợp càng yếu, vì thế giá trị 9,2 là thuộc nhóm NH3+ còn giá trị 6,0 thì thuộc nhóm NH+. | **0,25**  **0.25** |
| **8.2** | **a.**  - 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.  - 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 | **0,25** |
| **b.** \* Nhiệt độ nóng chảy: **G** > **E** > **D** > **A** > **B** > C  \* Nhiệt độ sôi: **G** > **E** > **D** > **B** > **C** > **A** | **0,25**  **0.25** |
| \* Giải thích:  **- G**, **E** và **D** có phân tử khối lớn hơn và có nhiều nhóm phân cực hơn so với **A**, **B**, **C**;  **-**  **G** tạo liên kết hiđro liên phân tử mạnh hơn **E** nên tonc và tos đều biến đổi theo thứ tự: **G** > **E** > **D** > **A**, **B**, **C**.  **-** Ở trạng thái rắn, lực Van deVan (Fv~ p.p’/rn với n ≥ 4) phụ thuộc chủ yếu vào khoảng cách giữa các phân tử (r). Vì rA < rB < rC nên tonc theo giảm theo thứ tự  **A** > **B** > **C**.  **-** Ở trạng thái sôi, lực Van deVan phụ thuộc chủ yếu vào điện tích p và p’ của lưỡng cực (vì khi đó khoảng cách giữa các phân tử quá lớn).  Vì µ**B**> µ**C**> µ**A** nên tos giảm theo thứ tự **B** > **C** > **A**. | **0,25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |

*(Thí sinh có thể làm theo cách khác nhưng đúng bản chất hóa học vẫn cho điểm tối đa)*

**-------------- HẾT --------------**