|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HẢI DƯƠNG** | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2023-2024**  **MÔN THI: HOÁ HỌC 10**  **Ngày thi 05/4/2024**  *(Thời gian làm bài: 180 phút)* |

**I. Hướng dẫn chung**

- Trong bài tập tính toán, nếu phương trình hoá học cân bằng sai có ảnh hưởng đến kết quả định lượng thì không cho điểm phần giải tiếp theo. Nếu phương trình hoá học cân bằng sai nhưng không ảnh hưởng đến kết quả tính toán thì trừ 1/2 điểm của ý đó.

- Điểm toàn bài tính đến 0,25 điểm và không làm tròn.

- Học sinh giải bài bằng cách khác mà cho kết quả đúng được cho điểm tương đương.

**II. Đáp án và biểu điểm**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **I**  (2,0 đ) | **1** | **a)** Nguyên tử A có 7 electron s. Cấu hình electron nguyên tử A là: 1s22s22p62s23p64s1. A là Potassium (K).  - Nguyên tử M có 4 electron p. Cấu hình electron nguyên tử M là: 1s22s22p4. M là Oxygen (O).  Công thức phân tử X có dạng KxRyOz.  %O(X) =  z = 3 | 0,25 |
| %R(X) =  Ry = 35,5.  Do MX = 122,5 gam/mol nên ta có: 39x + Ry + 48 = 122,5 x = 3  - Khi x = 1 thì MR = 35,5. R là Chlorine (Cl)  Công thức phân tử X là KClO3. | 0,25 |
| **b)** Gọi số khối của đồng vị R’ và R’’ lần lượt là A1 và A2.  - Từ dữ kiện đề bài ta có:  - Gọi phần trăm số nguyên tử của đồng vị R’ và R’’ lần lượt là x1% và x2%.  - Ta có: | 0,25 |
| - Xét 1 mol CaOCl2 có 2 mol Cl. Khi đó .  - Trong phân tử CaOCl2 có | 0,25 |
| **2** | **a) Ta có:**  = 33 (1)  (2)  Từ (1) và (2) suy ra  = 11 và  = 22.  Do X, Y, Z thuộc cùng 1 nhóm A và Y là Na nên X là Li (Z = 3) và Z là K (có Z = 19) | 0.25 |
| - Theo giả thiết ZT + ZM = 51 (3)  - Do T, M thuộc cùng chu kì và 2 nhóm A kế tiếp nên có thể xảy ra các trường hợp:  **+) TH1:**  ZM - ZT = 1 (4)  - Từ (3) và (4) suy ra ZM =26 và ZT = 25 (Loại vì M và T thuộc nhóm A)  **+) TH2:**  ZM - ZT = 11 (5)  - Từ (3) và (5) suy ra ZM =31(Ga) và ZT = 20 (Ca): Thoả mãn. | 0,25 |
| Cấu hình electron nguyên tử các nguyên tố:  + X (Li): [He]2s1  + Y (Na): [Ne]3s1  + Z (K): [Ar]4s1  + T (Ca): [Ar]4s2  + M (Ga): [Ar]3d104s24p1 | 0.25 |
| **b) X, Y, Z thuộc cùng nhóm IA mà**  =>  **c)** Công thức hydroxide của T và M lần lượt là Ca(OH)2 và Ga(OH)3.  - Vì Ca, Ga cùng một chu kì mà ZCa < ZGa nên  tính base của Ca(OH)2 > Ga(OH)3 | 0.25 |
| **II**  (2,0 đ) | **1** | Dung dịch ethanol có C2H5OH và H2O, cả hai phân tử này đều chứa nguyên tử O có độ âm điện lớn (3,44) và nguyên tử H liên kết với nguyên tử O trong nhóm -OH là nguyên tử hydrogen linh động tạo ra liên kết hydrogen. | 0,25 |
| Có bốn kiểu liên kết hydrogen trong dung dịch ethanol: alcohol – alcohol; nước – nước; alcohol – nước; và nước – alcohol.  Diagram  Description automatically generated | 0,25 |
| **2** | Trong 4 chất CH3OH, C2H5OH, C2H6, CH4 chỉ có 2 chất CH3OH và C2H5OH tạo được liên kết hydrogen với chính nó, các chất còn lại không tạo được liên kết hydrogen với chính nó.  + Khối lượng phân tử các chất khác nhau không nhiều.  => Hai chất CH3OH, C2H5OH (nhóm 1) có nhiệt độ sôi cao hơn hai chất còn lại C2H6, CH4 (nhóm 2).  Biểu diễn liên kết H:  … H – O … H – O … H – O …  CH3 CH3 CH3  … H – O … H – O … H – O …  C2H5 C2H5 C2H5 | 0,25 |
| + Trong các chất ở mỗi nhóm thì M C2H5OH > M CH3OH => Nhiệt độ sôi của C2H5OH cao hơn của CH3OH.  M C2H6 > M CH4 Lực Vander Walls của C2H6 lớn hơn của CH4 => Nhiệt độ sôi của C2H6 > CH4.  Vậy nhiệt độ sôi giảm dần theo thứ tự C2H5OH > CH3OH > C2H6 > CH4. | 0,25 |
| **3** | **Công thức Lewis của CCl4 là:**  ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 4. | 0,25 |
| **Công thức Lewis của H2S là:**  ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 2. | 0,25 |
| **Công thức Lewis của CO2 là:**  ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 4. | 0,25 |
| **Công thức Lewis của HCHO là:**    ⇒ Số cặp electron hóa trị liên kết là 4. | 0,25 |
| **III**  (2,0 đ) | **1** | **a)** H2S + Br2 + H2O H2SO4 + HBr  S-2 S+6 + 8e x 1  Br2 + 2e 2Br-1 x 4  H2S + 4Br2 + 4H2O H2SO4 + 8HBr | 0,25 |
| **b)** Fe3C + HNO3  Fe(NO3)3 + NO + NO2  + CO2 + H2O  Fe3C3Fe+3 + C+4 + 13e x 9  5N+5 + 9e 2N+2 + 3N+4 x13  9Fe3C + 146 HNO3  27 Fe(NO3)3 + 26NO + 39NO2  + 9CO2 + 73H2O | 0,25 |
| **2** | 4FeS2 + 11O22Fe2O3 + 8SO2 (1)  2SO2 + O22SO3 (2)  SO3 + H2O H2SO4 (3) | 0,25 |
| **a)** Khối lượng FeS2 = 0,6 tấn số mol FeS2 = 5000 mol  - Theo các phương trình (1), (2), (3) có số mol H2SO4 = 10000 mol  - Khối lượng H2SO4 =980kg  - Khối lượng dung dịch H2SO4 98% =1000kg  - Do hiệu suất quá trình là 80% nên khối lượng dung dịch H2SO4 98% thực tế thu được =800kg = 0,8 tấn | 0,25 |
| **b)** Công thức cấu tạo FeS2:  S  Fe  S | 0,25 |
| **3** | **a)** Từ đồ thị: sau 10 giây có = 20 mL.  => = | 0,25 |
|  | 0,25 |
| **b)** Dựa vào đồ thị thấy tốc độ phản ứng theo thời gian giảm dần. | 0,25 |
| **IV**  (2,0 đ) | **1** | 1. Dd HCl đặc thay vì 10%.  2. Bố trí đầu dưới của phễu đựng dung dịch HCl thấp hơn nhánh của bình cầu. | 0,25 |
| 3. Khi dùng MnO2 phải có đèn cồn, nếu không thì phải thay MnO2 bằng  KMnO4.  4. Dung dịch trong các bình rửa nên để khoảng 2/3 bình. | 0,25 |
| 5. Đảo thứ tự bình chứa hai dung dịch rửa.  6. Ở bình rửa thứ hai, ống dẫn khí đi vào phải ngập trong dung dịch rửa, ống dẫn khí ra phải ở trên mặt thoáng dung dịch rửa. | 0,25 |
| 7. Không nút kín bình thu khí bằng nút cao su mà phải đậy bằng bông tẩm dung dịch kiềm.  8. Đưa đầu ống dẫn khí ở bình thu khí clo xuống gần đáy bình nhất có thể.  9. Khi mở cho dung dịch HCl đi vào bình cầu phải mở nút cao su trên phễu brom. | 0,25 |
| **2** | **a)**= + -      = (–241,82) –1575 – (–2021)    = 83,27 kJ | 0,25 |
| **b)** = = 58,14 mol  Lượng nhiệt cần cung cấp để chuyển 10 kg thạch cao sống thành thạch cao nung là  .= 58,14 .83,27 = 4841, 32 kJ | 0,25 |
| **3** | **a)** Phản ứng: C3H8(g) + 5O2(g) 3CO2(g) + 4H2O(l) (1)  = 8Eb(C-H) + 2Eb(C-C) + 5Eb(O=O) - 6Eb(C=O) - 8Eb(H-O)  = 8.418 + 2.346 + 5.495 – 6.799 – 8.467 = - 2019 (kJ) | 0.25 |
| **b)** Đun sôi 2kg nước cần lượng nhiệt là:  2.4,2.(100-25) = 630 (kJ)  - Đốt 44 gam C3H8 toả ra lượng nhiệt là: 2019 (kJ)  => Để đun sôi một ấm nước (H = 80%) thì cần khối lượng propane là: | 0.25 |
| **V**  (2,0đ) | **1** | **a)**  **+)** Kim loại M tác dụng với dung dịch H2SO4 98%  M Mn+ + n.e  S+6 + 2e S+4  mM = 0,96 gam; nSO2 = 0,015mol  Bảo toàn mol e :  = 0,03 => MM = 32n  Biện luận n = 1,2,3 => M là Copper **(Cu)** | 0,25 |
| **+)** Số mol KOH = 0,05 mol; số mol NaOH = 0,03 mol.  - Kí hiệu chung KOH và NaOH là ROH; Số mol ROH = 0,08 mol.  - Sục SO2 vào dung dịch ROH có thể có các phản ứng:  SO2 + 2ROH R2SO3 + H2O (1)  SO2 + ROH RHSO3 (2)  Sau phản ứng ROH có thể hết hoặc dư. Bài toán có các trường hợp:  **TH1:** ROH hết, chất rắn chỉ có muối  - Gọi số mol R2SO3,RHSO3 lần lượt là a mol và b mol.  - Theo bảo toàn nguyên tố R có: 2a + b = 0,08  - Theo bảo toàn khối lượng ta có: 0,05.39 +0.03.23+80a + 81b = 5,38  - Tìm được:  (Loại)  **TH2:** Chất rắn có muối R2SO3 và ROH dư  - Gọi số mol R2SO3,ROH lần lượt là a’ mol và b’ mol.  - Theo bảo toàn nguyên tố R có: 2a’ + b’ = 0,08  - Theo khối lượng chất rắn ta có: 0,05.39 +0.03.23+80a’ + 17b’ = 5,38  - Tìm được:  (Thoả mãn) => số mol SO2 = a’ = 0,03 mol  - Vậy ở đkc: V = 0,03.24,79 = 0,7437 lít | 0,25 |
| - Hỗn hợp X (FexOy, Cu) + H2SO4 đặc nóng → dung dịch A + SO2 + Cu không tan.  Sau phản ứng còn dư Cu => dung dịch A gồm: CuSO4 và FeSO4  PTHH:  2FexOy + (6x-2y)H2SO4 đặc nóng → xFe2(SO4)3 + (3x-2y)SO2 + (6x-2y)H2O  Cu + 2H2SO4 đặc nóng → CuSO4 + SO2 + 2H2O  Cu + Fe2(SO4)3 → CuSO4 + 2FeSO4  Ta có: mX đã phản ứng = 7,32 - 0,96 = 6,36 gam; số mol SO2 = 0,03mol  Quy đổi hỗn hợp X phản ứng gồm: Fe (x’ mol); O (y’ mol); Cu (z’ mol)  => 56x’ + 16y’ + 64z’ = 6,36 (1)  Bảo toàn mol e => 2x’ + 2z’ - 2y’ = 2nSO2 = 0,06 (2)  FeSO4 + 2NaOH → Fe(OH)2 + Na2SO4  CuSO4 + 2NaOH → Cu(OH)2 + Na2SO4  4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O  Cu(OH)2  CuO + H2O  mrắn = 7,2 gam => 80x’ + 80z’ = 7,2 (3)  Từ (1), (2), (3) => x’ = 0,045; y’ = 0,06; z’ = 0,045  Có x’ : y’ = nFe : nO = 0,045 : 0,06 = 3 : 4 => **FexOy****là Fe3O4.** | 0,25 |
| **b)** Hỗn hợp X  - Sục CO2 vào nước vôi trong dư có phản ứng:  CO2 + Ca(OH)2 CaCO3↓ + H2O  - Số mol CO phản ứng = số mol CO2 = số mol CaCO3↓ = 0,02 mol  Y + HCl  T (CuCl2; FeCl2) + H2O + Cu dư + H2 (0,01 mol)  - Theo bảo toàn nguyên tố O:    = 0,04 mol  - Theo bảo toàn nguyên tố H có:  -Theo bảo toàn nguyên tố Fe có = 0,045mol  - Theo sơ đồ: T + AgNO3 *p* (g)  - Theo bảo toàn nguyên tố Cl có: nAgCl = nHCl = 0,1 mol. | 0,25 |
| FeCl2 + 3AgNO3  Fe(NO3)3 + 2AgCl + Ag  CuCl2 + 2AgNO3 Cu(NO3)2 + 2AgCl  Ta có số mol Ag = số mol FeCl2 = 0,045 mol | 0,25 |
| *p* = 0,045.108 + 0,1.143,5 = 19,21 (gam) | 0,25 |
|  | **2** | Gọi 3 nguyên tử tạo nên phân tử A là M, B, C. Theo đề bài suy ra M có 2 nguyên tử, B có 3 nguyên tử còn C có 4 nguyên tử trong phân tử A.  Số proton trung bình của các nguyên tử trong A=42/9=4,67. Suy ra phải có một phi kim là Hidro (vì từ các phi kim tạo ra cation X+). Hai nguyên tố còn lại cùng chu kỳ thuộc 2 nhóm A liên tiếp trong BTH nên ta có hệ:  **\*TH 1:** Nếu M là hydrogen  2+3.PB+4.pC=42  │PB-pC│=1 .Giải ra TH này loại vì pB, pC  không phải là số nguyên. | 0.25 |
| **\*TH2:** B là hydrogen  2pM+3+4pC=42  │PM-pC│=1. Giải ra TH này loại vì pB, pC  không phải là số nguyên .  **\*TH 3:** C là hydrogen  2pM+3pB +4=42  │PB-pM│=1. Giải TH này ta có PB=8; PM=7.  CTPT là NH4NO3 (Ammonium nitrate) | 0.25 |

----------------------HẾT----------------------