|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ TĨNH**  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC**  (Đề thi có 02 trang, gồm 8 câu) | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH**  **LỚP 10,11 THPT NĂM HỌC 2021-2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC 11**  Thời gian làm bài: **150** phút |

*Cho biết nguyên tử khối:*

*H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F= 19, Mg = 24, Al = 27, Si = 28, P = 31, S = 32, Ca = 40,*

*Fe= 56, Zn=65, Ba= 137, Ag = 108, Cu = 64, K = 39, Cl = 35,5, Na = 23, Br = 80.*

**Câu 1.** *(3,0 điểm)*

**1.** Viết phương trình phản ứng hóa học điều chế các chất sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

**a.** Trong phòng thí nghiệm: HNO3, NH3, H3PO4, CH4, C2H4, C2H2.

**b.** Trong công nghiệp: photpho, supephotphat đơn.

**2.** Trong phòng thí nghiệm, không khí bị ô nhiễm một lượng khí Cl2. Hãy nêu cách loại bỏ.

**3.** Trong môi trường kiềm ion NO3- bị Al khử thành NH3, còn trong môi trường axit ion NO3- có thể bị khử thành muối amoni. Viết phương trình phản ứng xảy ra (dạng ion thu gọn).

**Câu 2.** *(2,0 điểm)*

**1.** Hãy giải thích tại sao?

**a.** Nước ở các khe suối, nơi có hợp chất FeS2 thường có pH thấp.

**b.** Cho dung dịch AlCl3 vào dung dịch chứa KIO3 và KI thấy xuất hiện kết tủa keo trắng.

**c.** Có sự khác nhau về nhiệt độ sôi, tính bazơ của NH3 và NF3.

**2.** Nung 46,08 gam một muối X của kim loại M, thu được các sản phẩm khí và 12,8 gam một hợp chất rắn Y không tan trong nước. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm khi vào một bình có chứa sẵn 215,44 gam dung dịch KOH 8,32%, tiếp tục sục khí O2 dư vào đến khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch chỉ chứa một muối duy nhất có nồng độ 12,928% và lượng O2 đã phản ứng là 0,04 mol. Xác định công thức của X.

**Câu 3.** *(2,0 điểm)*

**1.** Hai chất X, Y có cùng công thức phân tử C6H6. Cho 0,1 mol X tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3 thu được 29,2 gam kết tủa. Cho X tác dụng với HCl thu được sản phẩm chính Z chứa 63,39% Cl về khối lượng. Khi cho Z tác dụng với Cl2 (ánh sáng) theo tỉ lệ mol

1 : 1 thu được ba dẫn xuất clo. Y chỉ có các vòng đơn, không làm mất màu dung dịch KMnO4, cộng Br2 theo tỉ lệ 1 : 2, tác dụng với H2 theo tỉ lệ 1 : 5, tác dụng với Cl2 (ánh sáng) theo tỉ lệ

1 : 1 thu được một sản phẩm monoclo duy nhất. Xác định công thức cấu tạo của X và Y.

**2.** Sắt tồn tại trong nước tự nhiên dưới dạng Fe(HCO3)2. Có thể loại ion Fe2+ khỏi nước dưới dạng kết tủa hidroxit sắt bằng các cách: chỉ sục không khí, sục không khí và thêm nước vôi trong, sục không khí và thêm dung dịch natri cacbonat vào dung dịch muối trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 4**. *(3,0 điểm)*

**1.** Cho 30,24 lít (đktc) hỗn hợp X gồm metan, etilen, propin, vinylaxetilen và H2 vào bình kín chứa ít bột Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H2 là 17,6875. Dẫn toàn bộ Y vào bình đựng dung dịch Br2 dư thấy có a mol Br2 phản ứng và khối lượng bình đựng Br2 tăng 17 gam, đồng thời thoát ra 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (chỉ chứa các hiđrocacbon). Đốt cháy hoàn toàn Z trong oxi, rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 21,3 gam so với dung dịch nước vôi trong ban đầu. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính a.

**2.** Cho 5,95 gam hỗn hợp X gồm K, K2O, Ba, BaO vào nước dư, thu được dung dịch Y và 560 ml khí H2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được 7,34 gam chất rắn. Hấp thụ hoàn toàn 1,568 lít khí CO2 (đktc) vào dung dịch Y, thu được kết tủa và dung dịch Z. Cho từ từ Z vào V ml dung dịch chứa HCl 0,15M và H2SO4 0,1M thu được V1 lít khí CO2 (đktc) và dung dịch E. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch E thu được m gam kết tủa. Mặt khác, cho từ từ V ml dung dịch chứa HCl 0,15M và H2SO4 0,1M vào dung dịch Z thu được 0,6V1 lít khí CO2 (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính m.

**Câu 5.** *(3,0 điểm)*

**1.** Cho 12,096 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm một anken, một ankin và H2 vào bình kín chứa ít bột Ni nung nóng đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí Y. Cho toàn bộ Y vào bình đựng dung dịch Br2 dư kết thúc phản ứng thấy có 0,26 mol Br2 phản ứng và khối lượng bình đựng Br2 tăng 5,12 gam, đồng thời thoát ra 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm hai ankan. Xác định công thức phân tử của anken và ankin. Biết số nguyên tử cacbon trong phân tử của ankin nhỏ hơn của anken.

**2.** Hidrocacbon E mạch hở, chứa 88,24% cacbon về khối lượng. Cho E tác dụng với H2 (xúc tác Ni, t0) chỉ thu được một ankan có mạch cacbon phân nhánh chứa 83,33% cacbon về khối lượng.

**a.** Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo có thể có của E.

**b.** Cho E tác dụng với Br2/CCl4, thu được bốn chất hữu cơ X, Y, Z, T đều chứa 70,2% Br về khối lượng. Xác định công thức cấu tạo của các chất X, Y, Z, T.

**Câu 6.** *(2,0 điểm)*

Hòa tan hoàn toàn 41,2 gam hỗn hợp X gồm FexOy và Cu bằng dung dịch HNO3 loãng, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 1,568 lít khí NO. Cô cạn dung dịch Y thu được 119,02 gam muối khan. Cho dung dịch NaOH dư vào Y kết thúc phản ứng, lọc lấy kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 44 gam chất rắn.

**1.** Xác định công thức phân tử của FexOy.

**2.** Hòa tan hoàn toàn 49,44 gam X ở trên trong 400 gam dung dịch HCl 15,33%, thu được dung dịch Z. Cho dung dịch AgNO3 dư vào Z, kết thúc phản ứng thu được m gam kết tủa. Tính m. (Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N+5 trong cả quá trình).

**Câu 7.** *(2,0 điểm)*

Hòa tan hết 16,26 gam hỗn hợp X gồm Mg(NO3)2, Al, Mg, Al2O3 vào dung dịch chứa NaNO3 và 1,18 mol HCl. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm N2O và H2. Tỉ khối của Z so với H2 bằng 9,75. Dung dịch Y tác dụng tối đa với 1,37 mol KOH trong dung dịch, sau phản ứng lọc lấy kết tủa và nung đến khối lượng không đổi, thu được 6 gam chất rắn. Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp X.

**Câu 8.** *(3,0 điểm)*

**1.** Đun nóng 1,24 gam photpho với 1,792 lít khí Cl2 (đktc) đến phản ứng hoàn toàn, thu được sản phẩm Y. Hòa tan hết Y vào nước dư, thu được 100 ml dung dịch Z. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Z cần dùng V ml dung dịch NaOH 1,6M và KOH 1M, thu được dung dịch E.

**a.** Tính V.

**b.** Tính pH của dung dịch E. Biết hằng số phân ly của H3PO3 là Ka1 = 1,6.10-2, Ka2 = 7.10-7 và H3PO4 là Ka1 = 7,6.10−3, Ka2 = 6,2.10−8, Ka3 = 4,4.10−13.

**2.** Người ta pha chế một loại dược phẩm trong gia đình theo cách đơn giản như sau: cho nước sôi vào cốc chứa NaHCO3 rồi cho thêm dung dịch cồn iot và lắc đều, để nguội sẽ được cốc thuốc dùng để chữa bệnh viêm họng loại nhẹ. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**3.** Hòa tan 8,00 gam một hidroxit có công thức M(OH)2 (M là kim loại) vào 1,00 dm3 nước thì thu được 6,52 gam chất rắn không tan. Thêm tiếp 51,66 gam M(NO3)2 vào dung dịch thì thấy khối lượng pha rắn tăng đến 7,63 gam. Xác định M. Giả thiết rằng thể tích dung dịch không thay đổi và các chất tan đều tan hoàn toàn.

**------------------------------------------------*Hết*-------------------------------------------**

*- Thí sinh không được sử dụng tài liệu, kể cả bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.*

*- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

Họ và tên thí sinh:………………………………………………..Số báo danh:……………….

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ TĨNH**  ***(Hướng dẫn chấm có 07 trang)*** | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH**  **LỚP 10,11 THPT NĂM HỌC 2021-2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC 11** |

**HƯỚNG DẪN CHÂM HÓA 11**

**Câu 1.** *(3,0 điểm)*

**1.** Viết phương trình phản ứng hóa học điều chế các chất sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

**a.** Trong phòng thí nghiệm: HNO3, NH3, H3PO4, CH4, C2H4, C2H2.

**b.** Trong công nghiệp: photpho, supephotphat đơn.

**2.** Trong phòng thí nghiệm, không khí bị ô nhiễm một lượng khí Cl2. Hãy nêu cách loại bỏ.

**3.** Trong môi trường kiềm ion NO3- bị Al khử thành NH3, còn trong môi trường axit ion NO3- có thể bị khử thành muối amoni. Viết phương trình phản ứng xảy ra (dạng ion thu gọn).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | **a.** NaNO3 (r) + H2SO4 đặc Shape  Description automatically generated with medium confidence HNO3 + NaHSO4. | **0,25** |
| 2NH4Cl + Ca(OH)2 Shape  Description automatically generated with medium confidence 2NH3 + CaCl2 + 2H2O | **0,25** |
| H3PO4: P + 5HNO3 đặ*c*Shape  Description automatically generated with medium confidence H3PO4 + 5NO2 + H2O. | **0,25** |
| (Hoặc Al4C3 + 12H2O 🡪 3CH4 + 4Al(OH)3) | **0,25** |
| C2H4: C2H5OH  C2H4 +H2O. | **0,25** |
| C2H2: CaC2 + H2O → C2H2 + Ca(OH)2. | **0,25** |
| **b.** Ca3(PO4)2 + 3SiO2 + 5C Shape  Description automatically generated with medium confidence 3CaSiO3 + 2P + 5CO. | **0,25** |
| Ca3(PO4)2 + 2H2SO4 → Ca(H2PO4)2 + 2CaSO4. | **0,25** |
| **2.** | Phun khí NH3 vào đóng kín phòng để khoảng 10 – 15 phút.  3Cl2 + 2NH3 = N2 + 6HCl  6× NH3 + HCl = NH4Cl  3Cl2 + 8NH3 = N2 + 6NH4Cl | **0,5** |
| **3.** | 3NO3- + 5OH- + 8Al +2H2O -> 8AlO2- + 3NH3 | **0,25** |
| 3NO3-+ 30H+ + 8Al -> 8Al3+ + 3NH4+ + 9H2O | **0,25** |

**Câu 2.** *(2,0 điểm)*

**1.** Hãy giải thích tại sao?

**a.** Nước ở các khe suối, nơi có hợp chất FeS2 thường có pH thấp.

**b.** Cho dung dịch AlCl3 vào dung dịch chứa KIO3 và KI thấy xuất hiện kết tủa keo trắng.

**c.** Có sự khác nhau về nhiệt độ sôi, tính bazơ của NH3 và NF3.

**2.** Nung 46,08 gam một muối X của kim loại M, thu được các sản phẩm khí và 12,8 gam một hợp chất rắn Y không tan trong nước. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm khi vào một bình có chứa sẵn 215,44 gam dung dịch KOH 8,32%, tiếp tục sục khí O2 dư vào đến khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch chỉ chứa một muối duy nhất có nồng độ 12,928% và lượng O2 đã phản ứng là 0,04 mol. Xác định công thức của X.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | **a.** Trong tự nhiên, O2 không khí hòa tan trong nước oxi hóa FeS2:  2FeS2 + 7O2 + 2H2O→ 2Fe2+ + 4H++ 4SO42-  H2SO4 sinh ra làm nước suối có pH thấp. | **0,25** |
| **b.** Al3+ + 3H2O ⇌ Al(OH)3 + 3H+ (1)  5KI + KIO3 + 6H+ 🡪 3I2 + 6K+ + 3H2O (2)  Phản ứng (2) làm cho nồng độ H+ ở cân bằng (1) giảm 🡪 cần bằng (1) chuyển dịch theo chiều thuận. | **0,25** |
| **c.** \*) Nhiệt độ sôi củaNH3 cao hơn NF3. Vì NH3 có liên kết hidro liên phân tử, còn NF3 không có liên kết hidro.  \*) Tính bazơ của NH3 mạnh hơn NF3. Vì độ âm điện F > N > H nên cặp e không liên kết trên N trong NF3 bị hút về phía F nhiều hơn so với trong NH3. | **0,25**  **0,25** |
| **2.** | n KOH = 0,32 mol  X 🡪 12,8 gam Y + sản phẩm khí  BTKL m (sản phẩm khí) = 33,28 gam  Sản phẩm khí + O2 + dung dịch KOH → KnA (dung dịch muối 12,928%)  m dung dịch muối = 250 gam 🡪 m muối = 32,32 gam  BT K 🡪 n KnA = 0,32/n 🡪 39n + A = 101n 🡪 A = 62n  **🡪 chỉ có n = 1, A = 62 🡪 NO3-.**  4NO2 + O2 + 4KOH → 4KNO3 + 2H2O  Khối lượng (NO2 + O2) do X tạo ra = 0,32.46 + 0,08.32 – 0,04.32 = **16 gam < 33,28**  **🡪 Trong sản phẩm khí còn có hơi nước.**  Vậy muối X phải có dạng M(NO3)n.xH2O.  Phản ứng nhiệt phân  2M(NO3)n.xH2O M2Om + 2nNO2 + (2n –m)/2 O2 + 2xH2O  0,32 0,04  2M + 16m = 80n và 3n = 2m 🡪 M = 28n 🡪 n = 2, M = 56 🡪 Fe  Fe(NO3)2.xH2O = 0,16 🡪 x = 6 🡪 **Công thức muối X là Fe(NO3)2.6H2O.** | **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**Câu 3.** *(2,0 điểm)*

**1.** Hai chất X, Y có cùng công thức phân tử C6H6. Cho 0,1 mol X tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3 thu được 29,2 gam kết tủa. Cho X tác dụng với HCl thu được sản phẩm chính Z chứa 63,39% Cl về khối lượng. Khi cho Z tác dụng với Cl2 (ánh sáng) theo tỉ lệ mol 1 : 1 thu được ba dẫn xuất clo. Y chỉ có các vòng đơn, không làm mất màu dung dịch KMnO4, cộng Br2 theo tỉ lệ 1 : 2, tác dụng với H2 theo tỉ lệ 1 : 5, tác dụng với Cl2 (ánh sáng) theo tỉ lệ 1 : 1 thu được một sản phẩm monoclo duy nhất. Xác định công thức cấu tạo của X và Y.

**2.** Sắt tồn tại trong nước tự nhiên dưới dạng Fe(HCO3)2. Có thể loại ion Fe2+ khỏi nước dưới dạng kết tủa hidroxit sắt bằng các cách: chỉ sục không khí, sục không khí và thêm nước vôi trong, sục không khí và thêm dung dịch natri cacbonat vào dung dịch muối trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | **1.** C6H6 + xAgNO3 + xNH3 🡪 C6H6-xAgx + xNH4NO3.  0,1 0,1  🡪 78 + 107x = 292 🡪 x = 2 🡪 C2H4(C≡CH)2.  X + aHCl 🡪 C6H6+aCla.  %Cl = 63,39 🡪 a = 4 🡪 **Z là CH3-CCl2- CH(CH3)-CCl2-CH3.**  **🡪 X là CH≡C-CH(CH3)-C≡CH.** | **0,25**  **0,5** |
| Độ bất bão hòa của Y = 4; Y + Br2 theo tỉ lệ 1: 2 → Y chỉ có 2 vòng 3 cạnh.  Y tác dụng với H2 theo tỉ lệ 1:5→Y có thêm 3 vòng 4 cạnh.  Y tác dụng với Cl2 tỉ lệ 1: 1, thu được sản phẩm monoclo duy nhất → Y chỉ có các nhóm CH. Công thức cấu tạo Y là: | **0,5** |
| **2.** | 4Fe(HCO3)2 + O2 + H2O -> 4Fe(OH)3 + 8CO2 | **0,25** |
| 4Fe(HCO3)2 + O2 + 8 Ca(OH)2 -> 4Fe(OH)3 + 8CaCO3 + 6H2O | **0,25** |
| 4Fe(HCO3)2 + O2 + 8Na2CO3 +10H2O -> 4Fe(OH)3 + 16NaHCO3 | **0,25** |

**Câu 4**. *(3,0 điểm)*

**1.** Cho 30,24 lít (đktc) hỗn hợp X gồm metan, etilen, propin, vinylaxetilen và H2 vào bình kín chứa ít bột Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H2 là 17,6875. Dẫn toàn bộ Y vào bình đựng dung dịch Br2 dư thấy có a mol Br2 phản ứng và khối lượng bình đựng Br2 tăng 17 gam, đồng thời thoát ra 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (chỉ chứa các hiđrocacbon). Đốt cháy hoàn toàn Z trong oxi, rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 21,3 gam so với dung dịch nước vôi trong ban đầu. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính a.

**2.** Cho 5,95 gam hỗn hợp X gồm K, K2O, Ba, BaO vào nước dư, thu được dung dịch Y và 560 ml khí H2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được 7,34 gam chất rắn. Hấp thụ hoàn toàn 1,568 lít khí CO2 (đktc) vào dung dịch Y, thu được kết tủa và dung dịch Z. Cho từ từ Z vào V ml dung dịch chứa HCl 0,15M và H2SO4 0,1M thu được V1 lít khí CO2 (đktc) và dung dịch E. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch E thu được m gam kết tủa. Mặt khác, cho từ từ V ml dung dịch chứa HCl 0,15M và H2SO4 0,1M vào dung dịch Z thu được 0,6V1 lít khí CO2 (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | X {CH4, C2H4, C3H4, C4H4 và H2} 🡪 Y 🡪 Z {CH4, C2H6, C3H8, C4H10} 🡪 CO2 + H2O  Z chỉ chứa các hidrocacbon 🡪 H2 hết  Z chỉ gồm các ankan nên công thức chung CnH2n+2 = 0,4 mol  Ta có: 0,4n × 100 – 0,4n × 44 – 0,4(n + 1) × 18 = 21,3 🡪 n = 1,875 🡪 **m Z = 11,3 gam**  \*) m Bình Br2 tăng = m hidrocacbon không no = 17 gam  BTKL m X = m Y = 17 + 11,3 = 28,3 gam  MY = 35,375 🡪 n Y = 0,8 🡪 n H2 = 1,35 – 0,8 = 0,55  🡪 Số mol {CH4, C2H4, C3H4, C4H4} trong X = 0,8 mol  Khối lượng {CH4, C2H4, C3H4, C4H4} trong X = 28,3 – 2 × 0,55 = 27,2 gam  CH4, C2H4, C3H4, C4H4 trong X 🡪 CxH4 = 0,8  🡪 0,8(12x + 4) = 27,2 **🡪 x = 2,5**  Số mol π trong X **= 1,2**  BT π 🡪 n Br2 = 1,2 - 0,55 = 0,65 🡪 **a = 0,65 mol** | **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **2.** | X {K = x, Ba = y, O = z} + H2O 🡪 Y {K+, Ba2+, OH-} + H2.  39x + 137y + 16z = 5,95 (1)  BTE x + 2y – 2z = 0,05 (2)  BTĐT OH- = x + 2y  39x + 137y + 17(x + 2y) = 7,34 🡪 56x + 171y = 7,34 (3)  🡪 **x = 0,07, y = 0,02, z = 0,03**  🡪 n OH- = 0,11  T = n OH-/n CO2 = 0,11/0,07 = 1,57 🡪 Tạo 2 muối  CO2 + 2OH- 🡪 CO32- + H2O  CO2 + OH- 🡪 HCO3- + H2O  CO32- + Ba2+ 🡪 BaCO3.  CO32- = 0,04, HCO3- = 0,03  **Dung dịch Z: CO32- = 0,02, HCO3- = 0,03, K+ = 0,07.**  Số mol CO2 = V1/22,4 = c  \*) CO32- + H+ 🡪 HCO3- + H2O  HCO3- + H+ 🡪 CO2 + H2O  Số mol H+ = 0,02 + 0,6c  \*) CO32- + 2H+ 🡪 CO2 + H2O  HCO3- + H+ 🡪 CO2 + H2O  Số mol phản ứng của CO32- = a, HCO3- = b  2a + b = 0,02 + 0,6c (1)  a/b = 0,02/0,03 = 2/3 🡪 3a – 2b = 0 (2)  a + b = c 🡪 a + b – c = 0 (3)  Giải (1, 2, 3) 🡪 a = 0,01, b = 0,015, c = 0,025  Dung dịch E: CO32- = 0,01, HCO3- = 0,015, K+ = 0,07, SO42- = 0,01, Cl- = 0,015  🡪 BaCO3 = 0,025, BaSO4 = 0,01 🡪 **m = 7,255 gam** | **0,25**  **0,25**  **1,0** |

**Câu 5.** *(3,0 điểm)*

**1.** Cho 12,096 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm một anken, một ankin và H2 vào bình kín chứa ít bột Ni nung nóng đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí Y. Cho toàn bộ Y vào bình đựng dung dịch Br2 dư kết thúc phản ứng thấy có 0,26 mol Br2 phản ứng và khối lượng bình đựng Br2 tăng 5,12 gam, đồng thời thoát ra 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm hai ankan. Xác định công thức phân tử của anken và ankin. Biết số nguyên tử cacbon trong phân tử của ankin nhỏ hơn của anken.

**2.** Hidrocacbon E mạch hở, chứa 88,24% cacbon về khối lượng. Cho E tác dụng với H2 (xúc tác Ni, t0) chỉ thu được một ankan có mạch cacbon phân nhánh chứa 83,33% cacbon về khối lượng.

**a.** Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo có thể có của E.

**b.** Cho E tác dụng với Br2/CCl4, thu được bốn chất hữu cơ X, Y, Z, T đều chứa 70,2% Br về khối lượng. Xác định công thức cấu tạo của các chất X, Y, Z, T.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | Gọi anken và ankin có công thức tương ứng là CnH2n và CmH2m-2 (2 ≤ n, m ≤ 4, n > m)  CnH2n + H2 🡪 CnH2n+2 (1)  CmH2m-2 + H2 🡪 CmH2m (2)  CmH2m-2 + 2H2 🡪 CmH2m+2 (3)  Vì các phản ứng xảy ra hoàn toàn và Y tác dụng được với dung dịch Br2 nên H2 hết.  **nH2 = nX – nY = 0,54 – 0,3 = 0,24**  Hỗn hợp Y gồm: CmH2m+2, CnH2n+2, CnH2n (x mol), CmH2m (y mol), CmH2m-2 (z mol)  CnH2n + Br2 🡪 CnH2nBr2 (4)  CmH2m + Br2 🡪 CmH2mBr2 (5)  CmH2m-2 + 2Br2 🡪 CmH2m-2Br4 (6)  **Ta có:** x + y + z = 0,3 – 0,14 = 0,16 và x + y + 2z = 0,26 🡪 x + y = 0,06 và z = 0,1  14nx + 14my + 14mz - 2z = 5,12 🡪 14nx + 14m(0,06 – x) + 14m.0,1 = 5,32  🡪 x = (5,32 – 2,24m)/14(n – m)  Do x > 0 và n > m 🡪 m < 2,375 🡪 m = 2 🡪  **C2H2.**  🡪 x = 0,84/14(n – 2) < 0,06 🡪 m > 3 🡪 m = 4 🡪  **C4H8.** | **0,25**  **0,75**  **0,5** |
| **2.** | **a.** E + H2 🡪 CnH2n+2  CnH2n+2  🡪 12n/14n + 2 = 83,33 🡪 n = 5 🡪 C5H12  Công thức E là CxHy  x : y = 88,24/12 : 11,76/1 = 5 : 8 🡪 E là (C5H8)n.  Vì E + H2🡪 C5H12 🡪 n = 1. **Vậy E là C5H8**  E tác dụng với H2 tạo ankan có mạch phân nhánh 🡪 E có mạch phân nhánh  CTCT có thể có của E là | **0,25**  **0,25** |
| **b.** C5H8 + aBr2 🡪 C5H8Br2a.  %Br = 160a/(68 + 160a) = 0,7018 🡪 a = 1  E + Br2 🡪 C5H8Br2. (X, Y, Z, T)  CTCT đúng của E là    , | **0,5**  **0,5** |

**Câu 6.** *(2,0 điểm)*

Hòa tan hoàn toàn 41,2 gam hỗn hợp X gồm FexOy và Cu bằng dung dịch HNO3 loãng, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 1,568 lít khí NO. Cô cạn dung dịch Y thu được 119,02 gam muối khan. Cho dung dịch NaOH dư vào Y kết thúc phản ứng, lọc lấy kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 44 gam chất rắn.

**1.** Xác định công thức phân tử của FexOy.

**2.** Hòa tan hoàn toàn 49,44 gam X ở trên trong 400 gam dung dịch HCl 15,33%, thu được dung dịch Z. Cho dung dịch AgNO3 dư vào Z, kết thúc phản ứng thu được m gam kết tủa. Tính m. (Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N+5 trong cả quá trình).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | BTKL c = 1,48  BT N 🡪 n NO3- (muối) = 1,41  BT O 🡪 n O (X) = 0,6  56a + 64b = 31,6 và a + b = 0,55 🡪 a = 0,45, b = 0,1  **Vậy x : y = 3 : 4 🡪 Fe3O4.** | **1,0** |
| **2.** | **Trong 49,44 gam X có Fe3O4 = 0,18 và Cu = 0,12**  Fe3O4 + 8HCl 🡪 2FeCl3 + FeCl2 + 4H2O  Cu + 2FeCl3 🡪 CuCl2 + 2FeCl2.  Z có Cl- = 1,68, H+ = 0,24, Fe2+ = 0,42, Fe3+ = 0,12, Cu2+ = 0,12  3Fe2+ + NO3- + 4H+ 🡪 3Fe3+ + NO + 2H2O  Fe2+ + Ag+ 🡪 Ag + Fe3+.  Ag+ + Cl- 🡪 AgCl  **Vậy m = 267 gam** | **1,0** |

**Câu 7.** *(2,0 điểm)*

Hòa tan hết 16,26 gam hỗn hợp X gồm Mg(NO3)2, Al, Mg, Al2O3 vào dung dịch chứa NaNO3 và 1,18 mol HCl. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm N2O và H2. Tỉ khối của Z so với H2 bằng 9,75. Dung dịch Y tác dụng tối đa với 1,37 mol KOH trong dung dịch, sau phản ứng lọc lấy kết tủa và nung đến khối lượng không đổi, thu được 6 gam chất rắn. Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp X.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
|  | Mg2+ + 2OH- 🡪 Mg(OH)2.  Al3+ + 4OH- 🡪 AlO2- + H2O  NH4+ + OH- 🡪 NH3 + H2O  🡪 4x + z = 1,07 (1)  BTĐT 3x + y + z = 0,88 (2)  BT Na 🡪 NaNO3 = y  BT H 🡪 n H2O = 0,52 – 2z  BTKL 27x – 62y – 18z = 2,14 (3)  🡪 x = 0,26, y = 0,07, z = 0,03 **🡪 NH4+ = 0,03**  BT N 🡪 n Mg(NO3)2 = 0,03 🡪 n Mg = 0,12  BT O 🡪 n Al2O3 = 0,04 🡪 n Al = 0,18  **% Mg(NO3)2 = 27,31% , %Al = 29,89% , %Mg = 17,71%, %Al2O3 = 25,09%** | **0,5**  **1,5** |

**Câu 8.** *(3,0 điểm)*

**1.** Đun nóng 1,24 gam photpho với 1,792 lít khí Cl2 (đktc) đến phản ứng hoàn toàn, thu được sản phẩm Y. Hòa tan hết Y vào nước dư, thu được 100 ml dung dịch Z. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Z cần dùng V ml dung dịch NaOH 1,6M và KOH 1M, thu được dung dịch E.

**a.** Tính V.

**b.** Tính pH của dung dịch E. Biết hằng số phân ly của H3PO3 là Ka1 = 1,6.10-2, Ka2 = 7.10-7 và H3PO4 là Ka1 = 7,6.10−3, Ka2 = 6,2.10−8, Ka3 = 4,4.10−13.

**2.** Người ta pha chế một loại dược phẩm trong gia đình theo cách đơn giản như sau: cho nước sôi vào cốc chứa NaHCO3 rồi cho thêm dung dịch cồn iot và lắc đều, để nguội sẽ được cốc thuốc dùng để chữa bệnh viêm họng loại nhẹ. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**3.** Hòa tan 8,00 gam một hidroxit có công thức M(OH)2 (M là kim loại) vào 1,00 dm3 nước thì thu được 6,52 gam chất rắn không tan. Thêm tiếp 51,66 gam M(NO3)2 vào dung dịch thì thấy khối lượng pha rắn tăng đến 7,63 gam. Xác định M. Giả thiết rằng thể tích dung dịch không thay đổi và các chất tan đều tan hoàn toàn.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **1.** | **a.** PTPU có thể xảy ra:  2P + 3Cl2 🡪 2PCl3 (1) 2P + 5Cl2 🡪 2PCl5 (2)  nP = 0,04 mol; nCl2 = 0,08 mol  Do T = 0,08/0,04 = 2 🡪 xảy ra cả hai phản ứng  🡪 **số mol PCl3 = 0,02 và số mol PCl5 = 0,02**  Ta có:  PCl3 + 3H2O 🡪 H3PO3 + 3HCl (1) PCl5 + 4H2O 🡪 H3PO4 + 5HCl (2)  OH- + HCl 🡪 Cl- + H2O (3) 2OH- + H3PO3 🡪 HPO32- + 2H2O (4)  3OH- + H3PO4 🡪 PO43- + 3H2O (5)  🡪 **V = 0,26/2,6 = 0,1 lít = 100 ml** | **0,5**  **0,5** |
| **b)** Dung dịch E có [HPO32-] = 0,1M, [PO43-] = 0,1M  PO43- + H2O ⇌ HPO42- + OH- K1 = 0,23.10-1 (1)  HPO42- + H2O ⇌ H2PO4- + OH- K2 = 0,16.10-6 (2)  H2PO4- + H2O ⇌ H3PO4 + OH- K3 = 0,13.10-11 (3)  HPO32- + H2O ⇌ H2PO3- + OH- K4 = 0,14.10-7 (4)  H2PO32- + H2O ⇌ H3PO3 + OH- K5 = 0,625.10-12 (5)  H2O ⇌ H+ + OH- KW = 10-14 (6)  Do K1 > > K2, K3; K4 > > K5 và C(PO43-).K1 > > C(HPO32-).K2 >> KW 🡪 cân bằng (1) quyết định  PO43- + H2O ⇌ HPO42- + OH- K1 = 0,23.10-1 (1)  Ban đầu 0,1M  Cân bằng 0,1 –x x x  K1 = x2/(0,1 – x) = 0,23.10-1 🡪 x = 0,0378 🡪 pOH = 1,42 🡪 **pH = 12,58** | **0,5** |
| **2.** | Khi cho nước sôi vào cốc chứa NaHCO3:  2HCO3- 🡪 CO32- + CO2 + H2O (1)  CO32- làm cho dung dịch có tính kiềm:  CO32- + H2O 🡪 HCO3- + OH- (2)  Cho thêm cồn iot và lắc đều:  CH3CH2OH + 4I2 + OH- 🡪 CHI3 ↓ + HCOO- + 5HI (3)  Vàng  CHI3 có tính diệt khuẩn, có thể chữa bệnh viêm họng loại nhẹ. | **0,5** |
| **3.** | Chất rắn không tan còn lại là M(OH)2  Khối lượng hidroxit tan vào nước : 8,00 – 6,52 = 1,48 gam  🡪  Nồng độ các ion trong dung dịch : ,  Tích số tan của M(OH)2 trong nước:    Lượng M2+ thêm vào :  Do M(NO3)2 hòa tan hết vào dung dịch nên xảy ra sự chuyển dịch cân bằng :  M(OH)2 ⮀ M2+  + 2OH-  Ban đầu  10-7  Điện ly x x 2x  Cân bằng (x + ) (10-7 + 2x)  Mặt khác : **x =**    🡪  🡪 M = 40  Vậy kim loại là Canxi . **Hidroxit là Ca(OH)2.** | **0,25**  **0,25**  **0,5** |

***Lưu ý: Thí sinh làm cách khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.***