| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **QUẢNG TRỊ** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 9 THCS**  **NĂM HỌC 2021 - 2022**  ***(Khóa thi ngày 16 tháng 3 năm 2022)*** |
| --- | --- |
| *(Đề thi có 02 trang)* | **MÔN THI: HÓA HỌC**  *Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề.* |

**Câu 1.** *(4,5 điểm)*

**1.** Nguyên tử của một nguyên tố R có tổng số hạt cơ bản (proton, nơtron, electron) là 115 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25 hạt. Tìm số hạt p, n, e và cho biết tên của R.

**2. X** là oxit của kim loại M, trong đó M chiếm 72,414% về khối lượng. Hãy xác định công thức hóa học của **X** và hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

X + A1 A2 + A3 + A4 (1); A2 + A5 A6 + A7 (2);



A2 + M A3  (3); A3 + A5 A8 + A7 (4); A8 + A4 + A9 A6 (5).



(Cho biết tỉ lệ số mol của A2 và A3 ở (1) là 1:1 và khi hơ A7 trên đèn cồn thì ngọn lửa có màu vàng tươi).

**3.** Hấp thụ hoàn toàn m gam SO3 vào 180 gam dung dịch H2SO4 98%, thu được oleum có công thức H2SO4.3SO3.Xác định giá trị của m.

**4.** Làm lạnh 200,0 gam dung dịch NaCl bảo hoà ở 1000C xuống 200C thấy có 26,1 gam NaCl.xH2O kết tinh. Xác định công thức của muối kết tinh. (Biết độ tan của NaCl ở 1000C là 39,1 gam và ở 200C là 35,9 gam).

**Câu 2.** *(5,0 điểm)*

**1.** Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

*Thí nghiệm* *1*: Đốt cháy dây Fe trong bình thủy tinh đựng khí oxi.

*Thí nghiệm 2*: Sục khí Cl2 vào dung dịch KI có chứa hồ tinh bột.

*Thí nghiệm 3*: Cho vài giọt phenophtalein vào ống nghiệm chứa dung dịch có hòa tan 1 gam NaOH, sau đó thêm tiếp vào ống nghiệm trên dung dịch có chứa 1 gam HCl đến hết.

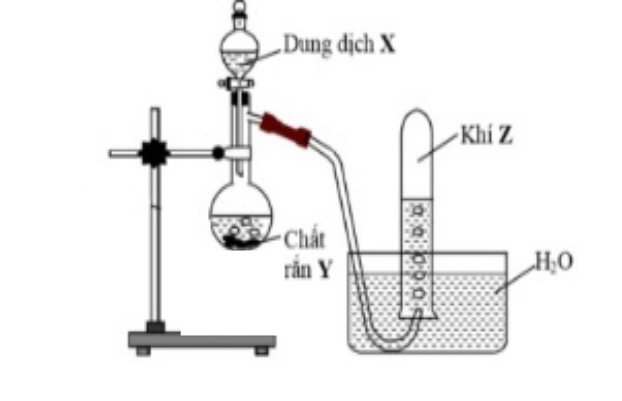
**2.** Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các chất trong các trường hợp sau:

**a)** Hai dung dịch mất nhãn gồm Na2CO3 và HCl, không dùng thêm thuốc thử.

**b)** Các bình chứa bột rắn riêng biệt: Al, FeO, BaO, Al4C3, chỉ dùng thêm một thuốc thử.

**3.** Cho 6,4 gam hỗn hợp **X** gồm MgO và Fe2O3 vào 300 ml dung dịch H2SO4 0,3M, sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Xác định giá trị m.

**4.** Trộn dung dịch muối **A** vào dung dịch muối **B** (lấy cùng số mol muối), thu được 1,25 gam kết tủa **X** (**X** là muối của kim loại M có hóa trị II) và dung dịch **Y**. Tách kết tủa **X** đem nung đến khối lượng không đổi thu được oxit **Z** (khí) và 0,7 gam oxit MO (biết số mol **Z** bằng số mol MO). Cô cạn cẩn thận dung dịch **Y** thu được 2,0 gam muối khan, đem nung nóng ở nhiệt độ cao thu được 0,025 mol oxit **T** (khí) và 0,05 mol H2O. Xác định công thức phân tử của muối **A** và muối **B**, viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 3.** *(4,5 điểm)*

**1.** Viết phương trình hóa học khi tiến hành các thí nghiệm sau:

**a)** Cho dung dịch KOH tác dụng với dung dịch Ca(HCO3)2.

**b)** Cho bột Fe tác dụng với dung dịch H2SO4.

**c)** Cho muối **X** vào dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí.

**2.** Hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế khí **Z.** *(hình bên)*

Hãy lựa chọn các cặp hóa chất **X**, **Y** thích hợp để điều chế 4 khí **Z** khác nhau

(là chất vô cơ). Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**3.** Hòa tan hoàn toàn 8,4 gam Fe trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng, thu được khí SO2 là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch **X**. Cô cạn **X** thu được 26,4 gam muối khan. Tính khối lượng H2SO4 đãphản ứng.

**4.** Cho kim loại M có hóa trị II tác dụng với dung dịch CuSO4, lọc tách dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn **A**. Lấy 1,93 gam **A** tác dụng với dung dịch axit HCl dư, thấy thoát ra 0,01 mol khí. Mặt khác lấy 5,79 gam **A** tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thu được 19,44 gam chất rắn. Xác định kim loại M.

**Câu 4.** *(6,0 điểm)*

**1.** Từ metan và các hóa chất vô cơ, điều kiện, thiết bị cần thiết có đủ. Hãy viết phương trình hóa học điều chế cao su buna, poli(vinyl axetat), etyl axetat.

**2. a)** Hiđrocacbon **A** (mạch hở) có công thức phân tử là Cx+1H3x , biết tỉ khối hơi của **A** so với H2 nhỏ hơn 36,5. Xác định công thức phân tử và viết các công thức cấu tạo có thể có của **A**.

**b)** Một bình kín chứa hỗn hợp **X** gồm hiđrocacbon **A** (là chất khí ở điều kiện thường) và 0,06 mol O2, bật tia lửa điện để đốt cháy hỗn hợp **X**. Toàn bộ sản phẩm cháy sau phản ứng cho qua 3,5 lít dung dịch Ca(OH)2 0,01M thì thu được 3 gam kết tủa và có 0,01 mol khí duy nhất thoát ra khỏi bình. Xác định công thức phân tử có thể có của **A**. (Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, nước bị ngưng tụ khi cho qua dung dịch).

**3.** Tiến hành lên men giấm 200ml dung dịch ancol etylic 5,75o thu được 200ml dung dịch **Y**. Lấy 100ml dung dịch **Y** cho tác dụng với Na dư thì thu được 60,648lít H2 (đktc). Tính hiệu suất của phản ứng lên men giấm. (Biết khối lượng riêng của ancol etylic là 0,8gam/ml; khối lượng riêng của nước là 1,0gam/ml).

**4.** Chất hữu cơ **X** có nguồn gốc từ thực vật (**X** có chứa C, H, O; trong phân tử **X** có số nguyên tử oxi nhỏ hơn 8). Cho a mol **X** tác dụng hết với NaHCO3 thu được V1 lít khí CO2. Mặt khác nếu cho a mol **X** phản ứng hết với Na thì thu được V2 lít khí H2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

**a)** Xác định công thức phân tử của **X. (**Biết khối lượng phân tử của **X** bằng 192 và 4V1 = 3V2).

**b)** Viết phương trình phản ứng xảy ra.

**c)** Viết công thức cấu tạo của **X**. (Biết **X** có cấu tạo đối xứng, không bị oxi hóa bởi CuO đun nóng).

Cho biết: H=1; C=12; N=14; O=16; Na=23; Mg=24; Al=27; S=32; Cl=35,5; Ca=40; Fe=56; Cu=64; Zn=65; Br=80; Ag=108

**----------------- HẾT -----------------**

*Thí sinh được phép sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn.*

*Không được sử dụng tài liệu khác.*

| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG TRỊ**  **HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHÍNH THỨC HSG VĂN HÓA LỚP 9 THCS** NĂM HỌC: 2020-2021 **Môn thi: HÓA HỌC**  *(Hướng dẫn chấm có 06 trang)* |
| --- |



| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1**  *(4,5 điểm)* | **1** | Theo bài ra ta có:  2p+n=115 ( Vì p =e)  2p – n= 25 | 0,5 |
| → p = e =35; n =45  Vì p=35 nên nguyên tố là Brom (Br). | 0,5 |
| **2** | Đặt oxit kim loại M là MxOy , M có hóa trị là 2y/x    Lập bảng:   | x | 2 | 1 | 2 | 3 | | --- | --- | --- | --- | --- | | y | 1 | 1 | 3 | 4 | | M | 21 (loại) | 42( loại) | 63 (loại) | 56 (Fe) |   Vậy **X** là Fe3O4. | 0,5 |
| - Theo đề thì A7 là hợp chất của Na và nA2 : nA3 = 1: 1 (ở phản ứng 1).  Nên ta có các chất và pứ như sau:  (1) Fe3O4 + 4H2SO4(l)  FeSO4 + Fe2(SO4)3 + 4H2O  (X) (A1) (A3) (A2) (A4)  (2) Fe2(SO4)3 + 6NaOH 2Fe(OH)3 + 3Na2SO4  (A2) (A5) (A6) (A7)  (3) Fe2(SO4)3  + Fe 3FeSO4  (A2) (M) (A3)  (4) FeSO4  + 2NaOH Fe(OH)2 + Na2SO4  (A3) (A5) (A8) (A7)  (5) 4Fe(OH)2 + 2H2O + O2 Fe(OH)3  (A8) (A4) (A9) (A6). | 1,0 |
| **3** | = 1,8 mol = 0,2 mol | 0,5 |
| SO3 + H2O → H2SO4 (1)  H2SO4 + 3SO3 → H2SO4.3SO3 (2)  (1)(2) = [0,2 + (1,8 + 0,2).3)].80 = 496 gam. | 0,5 |
| **4** | - Ở 1000C:  Trong 139,1 (g) dung dịch có 39,1 gam NaCl và 100 (g) H2O.  Vậy trong 200(g) dung dịch có và 143,78 (g) H2O. | 0,25 |
| - Khi làm lạnh dung dich NaCl từ 1000C xuống 200C có:  → . Công thức của muối kết tinh NaCl.5H2O. | 0,75 |
| **2**  *(5,0 điểm)* | **1** | **a)** Dây Fe cháy sáng, bắn ra các hạt màu nâu đỏ.  3Fe + 2O2 Fe3O4 | 0,5 |
| **b**) Dung dịch chuyển màu xanh.Cl2 + 2KI → 2KCl + I2  Hồ tinh bột tác dụng I2 tạo phức màu xanh. | 0,5 |
| **c)** Ban đầu dung dịch có màu hồng đỏ sau đó mất màu vì HCl dư.  HCl + NaOH → NaCl + H2O | 0,5 |
| **2** | **a)** Lấy 2 mẫu thử đánh số thứ tự. Cho từ từ mẫu 1 vào mẫu 2 ta thấy:  - Nếu có khí thoát ra ngay thì mẫu 1 là Na2CO3 🡪 mẫu còn lại là HCl.  Na2CO3 + 2HCl → NaCl + CO2 ↑ + H2O  - Nếu ban đầu không có khí, sau một thời gian thấy khí không màu thoát ra thì mẫu 1 là HCl 🡪 mẫu còn lại là Na2CO3.  HCl + Na2CO3 → NaCl + NaHCO3  HCl + NaHCO3 → NaCl + CO2 ↑ + H2O | 0,5 |
| **b)** Chọn hóa chất là H2O.  - Trích mỗi chất ra một ít làm mẫu thử.  - Cho H2O vào các chất, chất nào tan là BaO, chất nào tan tạo ↓ và có ↑ là Al4C3.  - Cho dung dịch Ba(OH)2 thu được ở trên tác dụng với các chất không tan, chất nào tan và tạo ↑là Al , chất nào không tan là FeO.  PTHH: BaO + H2O → Ba(OH)2  Al4C3 + 12 H2O → 4Al(OH)3 + 3CH4↑  Ba(OH)2 + 2Al + 2H2O → Ba(AlO2)2 + 3H2↑ | 1,0 |
| **3** | Ta có:  Vì nên H2SO4 thiếu. | 0,25 |
| \* Nếu lượng Fe2O3 rất nhỏ thì xem hỗn hợp chỉ có MgO.  MgO + H2SO4 (loãng) → MgSO4 + H2O  0,09 0,09 0,09 (mol)  Khối lượng muối m= 0,09.120=10,8(g).  \* Nếu lượng MgO rất nhỏ thì xem hỗn hợp chỉ có Fe2O3.  Fe2O3 + 3H2SO4 (loãng) → Fe2(SO4)3 + 3H2O  0,03 0,09 0,03 (mol)  Khối lượng muối m = 0,03.400 = 12 (g). Vậy 10,8 (g) < m < 12(g). | 0,75 |
| **4** | Ta có sơ đồ phản ứng: Muối **A** + Muối **B** 🡪 **X** + **Y**  1**X**  1MO + 1 Oxit **Z**↑**;**  **Y**  Oxit **T**↑ + 2 H2O  2g 0,025mol 0,05 mol  Từ giả thiết ta có: mT = mY – m H2O = 2 - 0,05.18 = 1,1(g)  → MT = 1,1/0,025 = 44(g/mol)  Biện luận xác định 2 trường hợp:  + T là CO2 ( loại)  + T là N2O ( chọn)🡪 nY = nT = 0,025 → MY = 80 (g/mol).  Vậy muối Y là NH4NO3.  Vì n(MO)= n(Z) và M có hóa trị II nên gốc axit trong muối NH4+có hóa trị II.  M(NO3)2 + (NH4)2A → MA + 2NH4NO3  0,0125 0,025 (mol)  → Vậy X là CaCO3. | 0,75 |
| PTHH: Ca(NO3)2 + (NH4)2 CO3 → CaCO3 + 2NH4NO3  NH4NO3 N2O↑ + 2 H2O  CaCO3 CaO + CO2 ↑ | 0,25 |
| **3**  *(4,5 điểm)* | **1** | **a)** KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + KHCO3  2KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + K2CO3 | 0,5 |
| **b)** Fe + H2SO4 (loãng) → FeSO4 + H2↑  2Fe + 6H2SO4 (đặc, nóng) → Fe2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O  Fe + H2SO4 (đặc nguội)  → không xảy ra | 0,5 |
| **c)** X có thể là (NH4)2CO3  (NH4)2CO3 + 2HCl → 2NH4Cl + CO2↑ + H2O  (NH4)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + 2NH3↑ + 2H2O | 0,5 |
| **2** | Zn + H2SO4 → ZnSO4 + H2↑  CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2↑ + H2O  10Al + 36HNO3 → 10Al(NO3)3 + 3N2↑ + 18H2O  2H2O2 2H2O + O2↑ | 1,0 |
| **3** | Ta có:  2Fe + 6H2SO4 đặc Fe2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O (1)  Giả sử muối khan chỉ có Fe2(SO4)3 khi đó:  Theo (1):  muối khan (vô lí). | 0,25 |
| Điều đó chứng tỏ sau phản ứng(1) H2SO4 hết, Fe dư và xảy ra tiếp phản ứng:  Fe + Fe2(SO4)3  3FeSO4 (2)  Gọi số mol Fe phản ứng ở (1) và (2) lần lượt là x và y  → x + y = 0,15 (\*)  Theo (1):  Theo (2):  muối khan gồm: 3y mol FeSO4 và ( 0,5x-y) mol Fe2(SO4)3.  mmuối khan= 400(0,5x-y) + 152.3y = 26,4 gam  → 200x + 56y = 26,4 (\*\*)  Từ (\*) và (\*\*) ta có:  Theo (1): .  Khối lượng H2SO4 đã phản ứng là: . | 0,75 |
| **4** | Chất rắn Y gồm có Cu và M dư (vì A có phản ứng với HCl).  Bảo toàn e: nM(dư) = n(H2) = 0,01 mol.  Vậy trong 1,93 gam A có 0,01 mol M.  ⇒ Trong 5,79 gam A có 0,03 mol M. | 0,5 |
| Bảo toàn e: nAg = 2.0,03 + 2nCu = 0,18 mol ⇒ nCu = 0,06 mol.  Ta có: 0,03M + 0,06.64 = 5,79 ⇒ M = 65. Vậy M là Zn. | 0,5 |
| **4**  *(6,0 điểm)* | **1** | (1) 2CH4 CHCH + 3H2  (2) 2CHCH CH2=CH-CCH  (3) CH2=CH-CCH + H2 CH2=CH-CH=CH2  (4) CH2=CH-CH=CH2 -(CH2-CH=CH-CH2)n-  (5) CHCH + CH3COOH CH3-COO-CH=CH2  (6) nCH3-COO-CH=CH2 -(CH-CH2)n-  OOC-CH3  (7) CHCH + HOH CH3CHO  (8) CH3CHO + ½ O2 CH3COOH  (9) CH3CHO + ½ H2 CH3CH2OH  (10) CH3COOH + CH3CH2OH CH3COO CH2CH3 + H2O  ***Học sinh điều chế đúng 1 chất được 0,5 điểm.*** | 1,5 |
| **2** | **a)** Cx+1H3x  có khối lượng phân tử < 73.   | **A** | 1 | 2 | 3 | 4 | | --- | --- | --- | --- | --- | | Công thức phân tử | C2H3 | C3H6 | C4H9 | C5H12 | | M | Loại (27) | Nhận(42) | Loại (57) | Nhận(72) |   Công thức cấu tạo:  C3H6 có 1 đồng phân.  C5H12  có 3 đồng phân. | 1,0 |
| **b)** TH1: Khí bay ra là O2 dư:  \* Nếu Ca(OH)2 (dư) → ax = 0,03 ; → nO2(pứ) = 0,05 = ax + ay/4  → ay = 0,08→ C3H8.  \* Nếu tạo Ca(HCO3)2 → ax = 0,04 → ay = 0,04  → (CH)n → C2H2 , C4H4.  TH2: Khí là CxHy dư:  \* Nếu Ca(OH)2 (dư) → ax = 0,03 → 0,06 = ax + ay/4  → ay = 0,12 → CH4.  \* Nếu tạo Ca(HCO3)2 → ax = 0,04 → ay = 0,08  → CnH2n => C2H4, C3H6, C4H8.  Vậy CTPT có thể có của A là:  CH4 ; C3H8 ; C2H2 ; C4H4 ; C2H4 ; C3H6 ; C4H8 | 1,0 |
| **3** | Trong 200ml dung dịch ancol etylic 5,75o, ta có: | 0,25 |
| Gọi x (mol) là số mol ancol bị chuyển hoá, ta có:  C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O  x x x (mol)  Vậy sau phản ứng, dung dịch **Y** gồm:  Cho Na dư vào 100 ml dung dịch **Y**:  →  Vậy:  ***Học sinh lấy số mol H2O là 10,47*** →  ***x= 0,16 🡪 H là 80% cũng chấp nhận.*** | 0,75 |
| **4** | - Vì **X** tác dụng với Na2CO3 tạo ta CO2 nên trong **X** có nhóm chức -COOH.  - Vì **X** tác dụng với Na tạo ta H2 nên trong **X** có nhóm chức -COOH và nhóm -OH.    Gọi công thức của **X** là  Theo giả thiết ta có: →  → → y = 3x  Mặt khác  →7x < 8 → x = 1; y = 3, R = 40 → R: C3H4.  **a)** Vậy CTPT của X là: = (C6H8O7). | 1,0 |
| **b)** HOC3H4(COOH)3 + 3NaHCO3 → HOC3H4(COONa)3 +3 CO2  + 3H2O  2HOC3H4(COOH)3 + 3Na → 2NaOC3H4(COONa)3 +4H2 | 0,25 |
| **c)** Theo đề bài CTCT của **X** là (axit xitric (axit chanh)).  COOH    HOOC – CH2 – C – CH2 – COOH    OH | 0,25 |

***Lưu ý:*** *Nếu bài làm của thí sinh giải theo cách khác mà đúng với yêu cầu của đề thì giám khảo thống nhất cho điểm theo quy định của hướng dẫn chấm.*

**------------ HẾT ------------**