|  |  |
| --- | --- |
| UBND THỊ XÃ HOÀNG MAI  **PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | **KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG LỚP 9**  **Vòng 3, năm học 2022-2023** |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC**  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **Môn: Hóa học**  *Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề* |

**Câu 1.** (*2,0 điểm*) Cho các chất A, B, C, D, E là các hợp chất của Na. Cho A lần lượt tác dụng với các dung dịch B, C thu được khí tương ứng X, Y. Cho D, E lần lượt tác dụng với nước thu được các khí Z, T. Biết X, Y, Z, T là các khí thông thường tác dụng được với nhau từng đôi một. Tỉ khối của X so với Z bằng 2 và tỉ khối của Y so với T cũng bằng 2. Viết tất cả các phản ứng xảy ra.

**Câu 2.** (*4,0 điểm*)

1. a) Giải thích tại sao khi đánh rơi vỡ nhiệt kế thủy ngân thì không được dùng chổi quét mà nên rắc bột S lên trên?

b) Giải thích tại sao không dùng thau nhôm đựng nước vôi trong?

2. Trong phòng thí nghiệm có 4 lọ hóa chất bị mất nhãn đựng các dung dịch sau: HCl, NaCl, MgCl2, NaOH. Không dùng thêm hóa chất nào, hãy nhận biết các dung dịch trên.

3. Hỗn hợp X gồm các chất sau: Na2O, Al2O3, Fe2O3, CuO. Bằng phương pháp hóa học, hãy tách các kim loại ra khỏi hỗn hợp mà không làm thay đổi khối lượng mỗi kim loại.

**Câu 3.** (*3,0 điểm*)

1. Trong chuyến thăm Khu du lịch Tam Cốc - Bích Động, một em học sinh yêu thích Hóa học đã mang về một lọ chất lỏng là nước nhỏ từ nhũ đá trên trần hang động xuống. Về phòng thí nghiệm, học sinh này đã chia dung dịch trong lọ ra 3 phần và thực hiện 3 thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Đem đun sôi phần 1

Thí nghiệm 2: Cho phần 2 tác dụng với dung dịch HCl.

Thí nghiệm 3: Cho phần 3 tác dụng với dung dịch KOH.

Hãy nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra ở mỗi phần.

2. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra khi lần lượt cho NaHSO4 tới dư vào các dung dịch sau:

a) Dung dịch Na2CO3 b) CuO

c) Dung dịch NaAlO2 d) Dung dịch Ba(HCO3)2

**Câu 4.** (*5,0 điểm*)

1. Hỗn hợp X gồm hai oxit: CuO và RO có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 (trong đó R là kim loại chỉ có hóa trị II). Cho 8,64 gam X tác dụng với lượng dư khí H2 (đun nóng), thu được hỗn hợp Y. Để hòa tan hoàn toàn Y cần dùng tối thiểu 720 ml HNO3 0,5M, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Biết các phản ứng hóa học đều xảy ra hoàn toàn. Xác định kim loại R và tính V.

2. Hỗn hợp A gồm FexOy, Cu, CuO ở dạng bột. Cho m gam A vào 500 dung dịch HCl được dung dịch B và còn lại 6,4 gam kim loại không tan. Cho CaCO3 dư vào dung dịch B thu được dung dịch C và 1,12 lít khí ở đktc. Chia dung dịch C thành hai phần bằng nhau:

Phần I: Phản ứng vừa đủ với 250 ml dung dịch NaOH 1M.

Phần II: Được cho vào dung dịch AgNO3 dư thu được 58,325 gam kết tủa.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính số mol mỗi nguyên tố trong A và giá trị của m.

c) Tính C% của dung dịch HCl.

3. Cho m gam hỗn hợp A gồm: Fe, S, FeS, FeS2 tác dụng với dung dịch HNO3 đặc nóng dư thu được **V** lít khí NO2 là sản phẩm khử duy nhất (ở đktc) và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thu được 57,3 gam kết tủa. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 54,6 gam chất rắn.

a) Viết phương trình phản ứng

b) Tính m, **V.**

**Câu 5**. (*3,0 điểm*)

1. Đốt cháy hoàn toàn **m** gam một mẫu Cacbon chứa 4% tạp chất trơ bằng **V** lít khí oxi, thu được 13,44 lít hỗn hợp X gồm hai khí. Sục từ từ khí X vào 500 ml dung dịch hỗn hợp chứa NaOH 0,4M và Ba(OH)2 0,5M, sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Biết các thể tích khí đều đo ở đktc.

a) Viết các PTHH xảy ra?

b) Tính **m** và **V** ?

2. Hỗn hợp X gồm Al và Fe với tỉ lệ số nguyên tử giữa 2 kim loại trong hỗn hợp là 1 : 1. Cho 24,9 gam hỗn hợp X vào 200 ml dung dịch Y gồm Cu(NO3)2 và AgNO3. Sau khi phản ứng kết thúc, thu được chất rắn A gồm 3 kim loại. Hòa tan hoàn toàn chất rắn A vào dung dịch HCl dư thấy có 3,36 lít khí thoát ra (đktc) và còn lại 84 gam chất rắn không tan B. Tính nồng độ mol của Y.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 6.** (*3,0 điểm*)Cho sơ đồ điều chế khí Cl2 như hình vẽ bên  a) Hãy cho biết vì sao phải dùng bông tẩm NaOH ở miệng bình thu khí?  b) Vì sao phải dùng dung dịch NaOH, nếu dùng các dung dịch Ca(OH)2, H2SO4 thay cho NaOH được không?  c) Xác định các chất ở vị trí (1), (2), (3), (4); vai trò các chất trong bình (3), (4). |  |

**--- Hết ---**

*(Thí sinh không dùng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*

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

|  |  |
| --- | --- |
| UBND THỊ XÃ HOÀNG MAI  **PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG LỚP 9**  **Vòng 3, năm học 2022-2023** |
| *(Hướng dẫn chấm gồm 08 trang)* | **Môn: Hóa học** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| Câu 1 | A: NaHSO4, B: Na2SO3 hoặc NaHSO3, C: Na2S hoặc NaHS; D. Na2O2, E: Na3N  X: SO2, Y: H2S, Z: O2 , T: NH3  NaHSO4 + NaHSO3→ Na2SO4 + H2O + SO2 ↑ Na2S + 2NaHSO4 → H2S + 2Na2SO42Na2O2 + 2H2O → 4NaOH + O2 Na3N **+ 3**H2O**→ 3NaOH +** NH3 ****2SO2 + O2**** → ****2SO3****2H2S + SO2 → 2H2O + 3S SO2 + **2**NH3 + H2O → (NH4)2SO3 2H2S + 3O2 → 2H2O + 2SO2H2S + 2NH3 → (NH4)2S **4**NH3 + **5**O2 → **4**NO + **6**H2O | 2 đ |
| Câu 2 (4đ) | 1.  a) Thủy ngân (Hg) là kim loại ở dạng lỏng, dễ bay hơi và hơi thủy ngân là một chất độc. Vì vậy khi làm rơi nhiệt kế thủy ngân nếu như ta dùng chổi quét thì thủy ngân sẽ bị phân tán nhỏ, làm tăng quá trình bay hơi và làm cho quá trình thu gom khó khăn hơn. Ta phải dùng bột S rắc lên những chỗ có thủy ngân, vì S có thể tác dụng với thủy ngân tạo thành HgS dạng rắn và không bay hơi.    Quá trình thu gom thủy ngân cũng đơn giản hơn. | 0,5 đ |
| b) Không dùng thau nhôm đựng nước vôi trong vì có các phản ứng  2Al + Ca(OH)2 + 2H2O → 3H2 + Ca(AlO2)2  Al2O3 + Ca(OH)2 → H2O + Ca(AlO2)2 | 0,5đ |
| 2. Trích các mẫu thử:  - Cho các mẫu thử lần tác dụng với nhau thu được kết quả sau:  + 2 mẫu thử tạo kết tủa trắng với nhau là mẫu thử MgCl2 và NaOH (nhóm 1)  MgCl2 + 2NaOH **→** Mg(OH)2+ 2NaCl  + 2 mẫu thử không tao kết tủa trắng với nhau là mẫu thử HCl và NaCl (nhóm 2)  - Lọc kết tủa Mg(OH)2 thu được ở nhóm 1 cho lần lượt vào các mẫu thử nhóm 2:  + Mẫu thử nào hòa tan được kết tủa là ddung dịch HCl  Mg(OH)2+ 2HCl**→** MgCl2+ **2**H2O  + Mẫu thử nào không hòa tan được kết tủa là ddung dịch NaCl  - Lọc dung dich MgCl2 thu được ở nhóm 2 cho lần lượt vào các mẫu thử nhóm 1:  + Mẫu thử tạo kết tủa trắng với MgCl2 là dd NaOH  MgCl2 + 2NaOH **→** Mg(OH)2+ 2NaCl  + Mẫu thử không hiện tượng là MgCl2. | 0,25đ  0,25đ  0, 5đ  0, 5đ |
| 3.  - Hòa tan hỗn hợp vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch A gồm NaCl, AlCl3, FeCl3, CuCl2, HCl dư  - Cho dung dịch NH3 dư vào dung dịch A thu kết tủa B gồm Al(OH)3, Fe(OH)3 Cu(OH)2 và dung dịch C gồm NaCl, NH4Cl, NH4OH | 0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| Cô cạn dung dịch C, nung nóng ở nhiệt độ cao thu được NaCl, đem NaCl điện phân nóng chảy thu được Na  NH4Cl → HCl + NH3  2NaCl -dpnc→ 2Na + Cl2↑ |
| * Cho chất rắn B vào dung dịch NaOH dư thu được dung dịch NaAlO2, NaOH dư, và Fe(OH)3, Cu(OH)2 kết tủa.   FeCl3+3NaOH **→** Fe(OH)3+ 3NaCl      CuCl2+2NaOH **→** Cu(OH)2+2NaCl       AlCl3+3NaOH **→** Al(OH)3+ 3NaCl  NaOH + Al(OH)3**→** NaAlO2+2H2O |
| Sục CO2 dư vào dung dịch NaAlO2, NaOH thu được kết tủa Al(OH)3, đem kết tủa nung ở nhiệt độ cao rồi đem sản phẩm điện phân nóng chảy thu được Al  NaAlO2 +CO2+ 2H2O **→** Al(OH)3+ NaHCO3      2Al(OH)3 **→ Al**2O3+3H2O  2**Al**2O3**→ 4Al**+3O2 |
| - Nung nóng phần kết tủa Fe(OH)3, Cu(OH)2 trong không khí đến khối lượng không đổi, sau đó dẫn luồng khí CO dư qua, cho rắn vào dung dịch HCl dư, ta thu được Cu và dung dịch: FeCl2; HCl dư:      Cu(OH)2 **→** CuO +H2O                                CuO + CO **→** Cu +CO2           2Fe(OH)3 **→ F**e2O3+3H2O  Fe2O2 +3CO **→** 2Fe +3CO2 |
| Cu không tan trong dung dịch HCl  + Cho NaOH dư vào dung dịch FeCl2; HCl dư : thu được Fe(OH)2,  Nung Fe(OH)2 trong không khí đến khối lượng không đổi thu được Fe2O3, khử Fe2O3 bằng CO dư thu được Fe.           4Fe(OH)3 + O2 **→ 2F**e2O3 + 6H2O  Fe2O3 + 3CO **→** 2Fe + 3CO2 |
| Câu 3 | Lọ nước bạn học sinh mang về là dung dịch chứa chủ yếu Ca(HCO3)2.  + TN 1: Đun sôi có cặn trắng là khí xuất hiện do phản ứng  Ca(HCO3)2   https://tuhoc365.vn/wp-content/uploads/2020/03/v37471_669318_1.gif CaCO3 ↓ + CO2 ↑ + H2O  + TN 2: Cho tác dụng với dung dịch HCl có khí thoát ra do phản ứng  Ca(HCO3)2 + 2HCl → CaCl2 + CO2 ↑ + 2H2O  + TN 3: Cho tác dụng với dung dịch KOH có kết tủa trắng do phản ứng  Ca(HCO3)2 + 2KOH →   CaCO3 ↓ + K2CO3 + 2H2O | Mỗi thí nghiệm 0,5 đ |
|  | 2.  a) dung dịch Na2CO3  Hiện tượng thí nghiệm: Ban đầu không có hiện tượng, sau một thời gian thấy xuất hiện sủi bọt khí.  NaHSO4 + Na2CO3 → Na2SO4 + NaHCO3 + H2O  NaHSO4 + NaHCO3→ Na2SO4 + H2O + CO2 ↑  b) CuOTan tạo thành dung dịch màu xanh  2NaHSO4 + CuO → Na2SO4 + CuSO4 + H2O  c) dung dịch NaAlO2. ban đầu tạo kết tủa trắng keo, kết tủa keo tan tạo thành dung dịch khi cho tiếp NaHSO4 vào  NaAlO2 + NaHSO4 + H2O → Al(OH)3↓ + Na2SO4  6NaHSO4 + 2Al(OH)3 → 3Na2SO4 + Al2(SO4)3 + 6H2O  d) dung dịch Ba(HCO3)2. Xuất hiện kết tủa trắng và có khí thoát ra  Ba(HCO3)2 + 2NaHSO4 → Na2SO4 + BaSO4 + 2CO2 + 2H2O |  |
| **Câu IV(*5,0 điểm*):** | 1. Đặt a, 2a là số mol CuO, RO  → mX = 80a +2a(R + 16) = 8,64 (1)  **TH1**: RO không bị H2 khử → Y gồm Cu (a) và RO (2a)  3Cu + 8HNO3 → 3Cu(NO3)2 + 2NO + 3H2O  RO + 2HNO3 → R(NO3)2 + H2O  nHNO3 = 8a/3 + 2.2a = 0,36  → a = 0,054  (1) → R = 24 : R là Mg  nNO = 2a/3 = 0,036 → V = 0,8064  **TH2**: RO bị H2 khử →Y gồm Cu (a) và R (2a)  3Cu + 8HNO3 → 3Cu(NO3)2 + 2NO + 3H2O  3R +8HNO3→3R(NO3)2 + 2NO +3H2O  nHNO3 = 8a/3 + 8.2a/3 = 0,36  → a = 0,045   1. → R = 40 : R là Ca, loại vì CaO không bị H2 khử |  |
| 2. nCu (dư) = 6,4:64 = 0,1 (mol)  a) PTHH:  CuO + 2HCl CuCl2 + H2O (1)  Fe­xOy + 2yHCl xFeCl2y/x + yH2O (2)  (y - x) Cu + xFeCl2y/x (y - x)CuCl2 + xFeCl2 (3)  Vì Cu dư nên dung dịch Z chỉ chứa CuCl2 và FeCl2  CaCO3 + 2HCl CaCl2 + CO2 + H2O (4)  0,1 0,05 0,05 | 0,75đ |
| Phần I:  CuCl2 + 2NaOH Cu(OH)2 + 2NaCl ( 5)  FeCl2 + 2NaOH Fe(OH)2 + 2NaCl (6) |
| Phần II:  CuCl2 + 2AgNO3 Cu(NO3)2 + 2AgCl (7)  x x( mol)  CaCl2 + 2AgNO3 Ca(NO3)2 + 2AgCl (8)  0,05 0,1(mol)  Vì AgNO3 dư nên:  FeCl2 + 3AgNO3 Fe(NO3)3 + 2AgCl + Ag (9)  y 2y y |
| Gọi số mol FeCl2, CuCl2 ở mỗi phần lần lượt là x, y  Theo phương trình phản ứng (5), (6)  nNaOH = 2x +2y = 0,25.1 = 0,25 (I)  Theo phương trình phản ứng (7), (8), (9)  287x +395y +14,35 = 58,325  287x +395y = 43,975 (II)  Từ I và II có hệ phương trình  2x +2y = 0,25.1 = 0,25  287x + 395y = 43,975  Giải ra : x=0,05,y=0,075  Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố      nCu (A) = 2.0,05 + 0,1 = 0,2 (mol)  nFe (A) = 2.0,075 = 0,15 (mol)  m = mCu  + mFe + mO = 64.0,2 + 56.0,15 + 16.0,25 = 25,2 (g) | 1 đ |
|  | C%HCl = 4,38% | 0,25đ |
|  | 3.- Ta quy đổi hỗn hợp A gồm: Fe, S, FeS, FeS2 thành hỗn hợp A chỉ chứa Fe và S.  - Gọi số mol của Fe, S trong m gam hỗn hợp A sau khi quy đổi lần lượt là a, b mol.  - Các PTHH xảy ra:  Fe + 6HNO3 đ  Fe(NO3)3 + 3NO2 + 3H2O (1)  a mol a mol 3a mol  S + 6HNO3 đ  H2SO4 + 6NO2 + 2H2O (2)  b mol b mol 6b mol  H2SO4 + Ba(OH)2  BaSO4 (r) + 2H2O (3)  b mol b mol  2HNO3 + Ba(OH)2  Ba(NO3)2 + 2H2O (4)  2Fe(NO3)3 + 3Ba(OH)2  2Fe(OH)3 (r) + 3Ba(NO3)2  (5)  a mol a mol  2Fe(OH)3  Fe2O3 + 3 H2O (5)  amol 1,5a  - Từ (1), (2), (3) và (4) ta có:  mkết tủa = 107a + 233b = 57,3 (gam) (I)  Theo bài ra m H2O=1,5a.18 = 57,3-54,6=2,7 gam a = 0,1 (mol)  Thay a = 0,1 (mol) vào (I) b = 0,2 (mol)  - Từ (1) và (2) ta có:  3a + 6b = 3.0,1 + 6.0,2 = 1,5 (mol)  **V** = 1,5 . 22,4 = **33,6** (lít)  m = 12 gam | *0,25*  *0,25*  *0,25*  *0,25* |
| Câu V | 1. **a)** Ta có:  0,2 (mol)  0,25 (mol)  0,6 (mol)  - Các PTHH có thể xảy ra:  C + O2  CO2 (1)  2C + O2  2CO (2)  CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 (r) + H2O (3)  CO2 + 2NaOH  K2CO3 + H2O (4)  CO2 + Na2CO3 + H2O  2NaHCO3 (5)  CO2 + BaCO3 + H2O  Ba(HCO3)2 (6)  **b)** Ta có:  0,2 (mol)  Do hỗn hợp X gồm 2 khí nên có 2 trường hợp xảy ra:  **\* Trường hợp 1:** Hỗn hợp X gồm CO2 và O2 dư, khi đó (2) không xảy ra.  Ta có:  = nhh X = 0,6 (mol)  Thể tích khí O2 ở đktc đã dùng: **V** = 0,6 . 22,4 = **13,44** (lít)  Do nên có 2 trường hợp xảy ra:  **+ TH1**: Ba(OH)2 dư: (4), (5), (6) không xảy ra.  -Từ (1) và (3) ta có:  = 0,2 (mol)  **m** =  = **2,5** (gam)  **+ TH2**: CO2 dư, (3), (4), (5) (6) xảy ra, sau (6) trong dung dịch không chứa K2CO3.  - Theo (3): = 0,25 (mol)  - Theo (6): = 0,25 – 0,2 = 0,05 (mol)  - Từ (4) và (5) ta có: = 0,2 (mol)  - Từ (3), (4), (5) và (6) ta có: = 0,25 + 0,05 + 0,2 = 0,5(mol)  - Từ (1) ta có:  = 0,5 (mol)  **m** =  = **6,25** (gam) | 0,5đ  0,5đ |
|  | **\* Trường hợp 2:** Hỗn hợp X gồm CO2 và CO, khi đó (2) có xảy ra.  - Từ (1) và (2) có:  = nhh X = 0,6 (mol)  **m** =  = **7,5** (gam)  **+ TH1**: Ba(OH)2 dư: (4), (5), (6) không xảy ra.  -Từ (1) và (3) ta có:  = 0,2 (mol)  nCO = 0,6 – 0,2 = 0,4 (mol)  -Từ(1) và (2) ta có: = 0,4 (mol)  Thể tích khí O2 ở đktc đã dùng: **V** = 0,4 . 22,4 = **8,96** (lít)  **+ TH2**: CO2 dư, (3), (4), (5) (6) xảy ra, sau (6) trong dung dịch không chứa K2CO3.  - Theo (3): = 0,25 (mol)  - Theo (6): = 0,25 – 0,2 = 0,05 (mol)  - Từ (4) và (5) ta có: = 0,2 (mol)  - Từ (3), (4), (5) và (6) ta có: = 0,25 + 0,05 + 0,2 = 0,5(mol)  nCO = 0,6 – 0,5 = 0,1 (mol)  -Từ(1) và (2) ta có: = 0,55 (mol)  Thể tích khí O2 ở đktc đã dùng: **V** = 0,55 . 22,4 = **12,32** (lít) | 0,5đ  0,5đ |
|  | Ptpu Al + 3AgNO3 → Al(NO3)3 + 3Ag  2Al + 3Cu(NO3)2 → 2Al(NO3)3 + 3Cu  Fe+Cu(NO3)2  → Cu + Fe(NO3)2  **Fe+2Ag**NO3  → 2Ag + Fe(NO3)  Fe+HCl  → Cu + FeCl2 + H2  0,15mol 0,15(mol)  Theo bài ra : 27x + 56x =24,9  x = 0,3 mol  Gọi số mol AgNO3, Cu(NO3)2 lần lượt là a,b mol  Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố Nitơ ta có  (I)  Theo bài ra 108a +64b =84  a = 0,6mol, b = 0,3mol  CM = 3M, CM = 1,5M | 0,25đ  0,25đ  0, 5đ |
| Câu VI | a)  - Khí Cl2  đầy thì sẽ thoát ra ngoài, gây độc (Cl2  là một khí độc)  - Dùng bông tẩm NaOH để hấp thu khí Cl2  và không cho khí Cl2  thoát ra ngoài. | 0,5đ  0,5đ |
| b)  - Cl2  là một oxit axit nên nó phản ứng với dung dịch kiềm, không phản ứng với axit nên có thể thay NaOH bằng một dung dịch kiềm khác như KOH, Ca(OH)2…  2NaOH + SO2 → Na2SO3 + H2O  Ca(OH)2 + SO2 → CaSO3 + H2O)  - Không thể dùng các axit như H2SO4 vì H2SO4 không phản ứng với SO2 nên không giữ được SO2 | 0,25 đ  0,25đ  0,25 đ  0,25 đ |
| c) (1) HCl  (2) MnO2  (3) Dd NaCl bão hòa  Để thu được Cl2 tinh khiết (do có lẫn khí hiđro clorua, hơi nước) ta cho hỗn hợp khí và hơi qua bình đựng dung dịch NaCl bão hòa, hiđro clorua bị giữ lại. (4).dd H2SO4 đặc  Tiếp tục cho hỗn hợp còn lại đi qua bình đựng H2SO4 đặc hoặc P2O5, hơi nước bị hấp thụ. Ta thu được CO2 tinh khiết. | 1đ |

**---Hết---**