|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD&ĐT NGHỆ AN**TRƯỜNG THPT ANH SƠN I** | **ĐỀ THI CHỌN ĐT HỌC SINH GIỎI HÓA 12****Năm học 2020 – 2021***(Thời gian làm bài: 150 phút)* |

**Câu 1 (2,0đ = 1 + 1):**

**1.** Cho 5 nguyên tố A, X, Y, Z, T theo thứ tự thuộc 5 ô liên tiếp nhau trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, có số hiệu nguyên tử tăng dần. Tổng số hạt mang điện trong 5 nguyên tử của 5 nguyên tố trên bằng 100.

a) Xác định 5 nguyên tố đã cho.

b) Sắp xếp bán kính của các nguyên tử và ion sau theo chiều tăng dần (có giải thích): A2-, X-, Z+, T2+, Y.

**2.** Cho phản ứng thuận nghịch: A + B ⇄ C + D ($∆H=0$)

Khi cho 1 mol A tác dụng với 1 mol B thì hiệu suất cực đại của phản ứng là 66,67%

a) Nếu lượng A gấp 3 lần lượng B thì hiệu suất cực đại của phản ứng lúc này là bao nhiêu?

b) Tốc độ phản ứng tăng hay giảm và cân bằng chuyển dịch như thế nào khi tăng nhiệt độ của phản ứng trên?

**Câu 2 (2,0đ = 1 + 1):**

**1.** Hãy hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

Fe3C + H2SO4 đặc, nóng, dư →

FexSy + HNO3 đặc, nóng, dư → Fe(NO3)3 + NO2 + H2SO4 + H2O

**2.** Trộn 20,00 ml dung dịch HCl 0,02M với 30,00 ml dung dịch CH3COOH 0,15M. Tính PH của dung dịch thu được? Biết Ka (CH3COOH) = 1,74.10-5.

**Câu 3 (3,0đ = 1,25 + 1,75):**

**1.** Trong phòng thí nghiệm có các hóa chất NaCl tinh thể, MnO2, H2SO4 đặc, nước cất, các dụng cụ cần thiết có đủ. Hãy trình bày 2 phương pháp có thể dùng điều chế khí Cl2? Nếu xuất phát từ một lượng NaCl như nhau thì phương pháp nào sẽ cho nhiều Cl2 hơn?

**2.** Cho biết S là lưu huỳnh. Hãy tìm các chất thích hợp trong sơ đồ biến hóa sau và hoàn thành các phương trình hóa học:

S + A $\rightarrow $ X (1); S + B $\rightarrow $ Y (2); Y + A $\rightarrow $ X + E (3);

X + D $\rightarrow $ Z (4); X + D + E $\rightarrow $ U + V (5); Y + D + E $\rightarrow $ U + V (6);

Z + E $\rightarrow $ U + V (7);

**Câu 4 (3,0đ = 2 + 1):**

**1.** Cho m gam hỗn hợp X gồm FexOy, Fe, MgO, Mg tác dụng với dung dịch HNO3 dư thu được 129,4 gam muối và 0,3 mol hỗn hợp khí Y gồm N2O và NO có khối lượng 9,56 gam. Mặt khác, nếu cho m gam hỗn hợp X ở trên tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư thu được 104 gam muối và 0,7 mol khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất). Tính m.

**2.** Một tinh thể muối cacbonat trung hòa của kim loại kiềm (muối X) khi đốt trên ngọn lửa vô sắc thấy ngọn lửa có màu vàng. Hòa tan hết 28,6 gam X vào nước thu được dung dịch Y. Nhỏ từ từ đến hết V ml dung dịch HCl 1M vào Y, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Z và 1,12 lít CO2 (đktc). Cho dung dịch Ba(OH)2 tới dư vào Z, sinh ra tối đa 9,85 gam kết tủa. Tính V và tìm công thức muối X?

**Câu 5 (3,0đ):**

Đốt cháy hoàn toàn 0,02 mol hỗn hợp X gồm 3 hiđrocacbon đồng phân A, B, C. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 5,75 lít dung dịch Ca(OH)2 0,02M thu được kết tủa và khối lượng dung dịch tăng lên 5,08 gam. Cho Ba(OH)2 dư vào dung dịch thu được, kết tủa lại tăng thêm, tổng khối lượng kết tủa 2 lần là 24,305 gam.

a) Xác định công thức phân tử của 3 hiđrocacbon

b) Xác định công thức cấu tạo A, B, C biết:

- Cả 3 chất đều không làm mất màu dung dịch brom.

- Khi đun nóng với dung dịch KMnO4 loãng trong H2SO4 thì A và B đều cho cùng sản phẩm C9H6O6 còn C cho sản phẩm C8H6O4.

- Khi đun nóng với brom có mặt bột sắt A chỉ cho một sản phẩm monobrom. Còn chất B, C mỗi chất cho 2 sản phẩm monobrom

Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra

**Câu 6 (4,0đ):**

Hỗn hợp X gồm andehit không no A và các chất hữu cơ no B, C phân tử chỉ chứa các nhóm chức –CHO; -COOH (58 < MB < MC), tất cả đều mạch hở. Chia 37,4 gam X thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1 phản ứng vừa đủ với 145 ml dung dịch NaOH 2M.

- Phần 2 đem đốt cháy hoàn toàn thu được 22,88 gam CO2 và 4,14 gam H2O.

Biết trong X không có chất nào quá 5 nguyên tử cacbon. Tính % khối lượng các chất trong X?

**Câu 7 (3,0đ = 2,5 + 0,5):**

**1.** Trình bày thí nghiệm điều chế và thử tính chất của etilen trong PTN (bằng hình vẽ và nêu các bước thực hiện). Viết pthh của phản ứng xẩy ra trong thí nghiệm?

**2.** Trong công nghệ xử lí khí thải do quá trình hô hấp của các nhà du hành vũ trụ hay thuỷ thủ trong tàu ngầm người ta thường dùng hoá chất Na2O2, hãy giải thích?

……………… HẾT ………………

*(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*

**ĐÁP ÁN VÀ BIỂU ĐIỂM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1.1**(1,0đ) | Gọi số hạt proton của A là p Theo bài ra ta có: 10p + 20 = 100 => p = 8. => A, X, Y, Z, T là: O ; F ; Ne ; Na ; Mg  | 0,5 |
| Bán kính nguyên tử, ion biến đổi theo thứ tự sau: T2+ < Z+ < Y < X- < A2- Nguyên nhân: Do chúng có cùng cấu hình e, ĐTHN càng lớn thì BK càng bé  | 0,5 |
| **1.2**(1,0đ) | a) A + B ⇄ C + D[ban đầu] 1 1[cân bằng] 0,333 0,333 0,667 0,667→ KC = 4Nếu lượng A gấp 3 lần lượng B A + B ⇄ C + D[ban đầu] 3 1[cân bằng] 3 - x 1 – x x x→ KC =  = 4 → x = 0,90Vậy hiệu suất cực đại là 90%b) Vì $∆H=0$ do đó khi tăng nhiệt độ cân bằng thực tế không bị chuyển dịch, nhưng tốc độ phản ứng nhanh hơn, nghĩa là phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng nhanh hơn. | 0,250,50,25 |
| **2.1**(1,0đ) | 2Fe3C+ 22H2SO4 đ.n, dư → 3Fe2(SO4)3 + 2CO2 + 13SO2 + 22H2O FexSy + (6x+6y)HNO3 đ.n, dư → xFe(NO3)3 + yH2SO4 + (3x+6y)NO2 + 3x+3y)H2O |  |
| **2.2**(1,0đ) | C0 HCl = 0,008 M; C0 CH3COOH = 0,09 MCân bằng trong dung dịch:H2O ⇄ H+ + OH- Kw = 10-14HCl → H+ + Cl-CH3COOH ⇄ H++ CH3COO-Ka = 1,74.10-5 | 0,5 |
|  CH3COOH ⇄ H+ + CH3COO-C0 0,09 0,008 0[ ] (0,09 – x) (0,008 + x) x = 1,74.10-5Giả sử x << 0,008 → x.0,008:0,09 = 1,74.10-5→ x = 1,95Giả sử x << 0,09 → x2 + 8.10-3x – 1,566.10-6 = 0 → x = 1,912.10-4Hai kết quả này đều phù hợp → x = 1,9.10-4 → [H+] = 0,008 + 1,9.10-4→ PH = 2,09 | 0,5 |
| **3.1**(1,25đ) | Phương pháp 1: Trộn NaCl rắn với H2SO4 đặc rồi đun để điều chế hidroclorua, tiếp đó cho hidroclorua hợp nước để được axit HCl đặc và sau cùng dùng MnO2 oxh HCl đặc (đun nóng)Phương pháp 2: Trộn cả 3 chất NaCl tinh thể, MnO2 và H2SO4 đặc rồi đun nóng, tức là cho MnO2 oxh trực tiếp NaCl trong MT axit.Phương pháp 2 đơn giản hơn, thu được nhiều clo hơn do không có ion Cl- tham gia làm môi trường. | 0,50,50,25 |
| **3.2** (1,75đ) | A, B, D, E, X, Y, Z, U, V lần lượt là: O2, H2, Cl2 (hoặc Br2), H2O, SO2, H2S, SO2Cl2 (hoặc SO2Br2), HCl (hoặc HBr).  | Mỗi ptpu đúng cho 0,25 |
| **4.1**(2,0đ) | Theo bài ra số mol: NO = 0,26 (mol); N2O = 0,04 (mol); SO2 = 0,7 (mol) Khi cho X tác dụng với HNO3 có tạo muối NH4+. Số mol NH4+ = 0,0375 (mol) m (muối nitrat kim loại) = 129,4 – 0,0375.80 = 126,4 (gam) | 0,51,00,5 |
| **4.2**(1,0đ) | Công thức muối X là Na2CO3.xH2O (a mol)CO32- + H+ $\rightarrow $ HCO3- a $\rightarrow $ a a molHCO3- + H+ $\rightarrow $ CO2 + H2O0,05 0,05 0,05 molHCO3- + Ba2+ + OH- $\rightarrow $ BaCO3 + H2O(a-0,05) (a-0,05) Ta có a - 0,05 = 0,05 $\rightarrow $ a = 0,1 $\rightarrow $ x = 10 $\rightarrow $ nH+ = 0,15 $\rightarrow $ V = 150 ml | - Tìm V: 0,5- Tìm muối: 0,5 |
| **5**(3,0đ) | Tính được số mol: CO2 = 0,18 mol; H2O =0,12 molCông thức phân tử của A, B, C là C9H12 | 1,0 |
| Theo giả thiết thì A, B, C phải là dẫn xuất của benzen vì chúng không làm mất màu dung dịch Br2. A, B qua dung dịch KMnO4/H+ thu được C9H6O6 nên A, B phải có 3 nhánh CH3; C cho C8H6O4 nên C có 2 nhánh trên vòng benzen (1 nhánh –CH3 và 1 nhánh –C2H5). Khi đun nóng với Br2/Fe thì A cho 1 sản phẩm monobrom còn B, C cho 2 sản phẩm monobrom nên công thức cấu tạo của A, B, C là:    Các phản ứng xẩy ra: **5**+ 18KMnO4 + 27H2SO4 **5**+ 9K2SO4+ 18MnSO4 + 42H2O.**5**+18KMnO4+27H2SO4**5**+ 9K2SO4 + 18MnSO4 + 42H2O.**5**+18KMnO4+27H2SO4 **5**+5CO2+18MnSO4 + 9K2SO4 + 42H2O + Br2  + HBr+ Br2  hoặc + HBr+ Br2  hoặc + HBr | 1,0Viết đúng ptpu: 1,0 |
| **6**(4,0đ) | nCOOH = 0,58nO/X = 1,5 mol $\rightarrow $ nCHO = 0,34 mol $\rightarrow $ nCHO + nCOOH = 2nH2O $\rightarrow $các nguyên tử C không thuộc chức đều ở dạng -C≡C-Qui X = CHO (0,34mol) + COOH (0,58 mol) + C≡C (a mol)BTC $\rightarrow $ nC≡C = 0,06 $\rightarrow $ A là OHC-C≡C-CHO : 0,06 mol58< MB < MC $\rightarrow $ B: CHO-COOH (0,22 mol) và C: HOOC-COOH (0,18 mol) | 0,50,51,01,01,0 |
| **7.1**(2,5đ) | - Bước 1: Cho 2 ml ancol etylic khan vào ống nghiệm khô có sẵn vài viên đá bọt, sau đó thêm từng giọt dung dịch H2SO4 đặc (4 ml), đồng thời lắc đều. Lắp dụng cụ thí nghiệm như hình vẽ:- Bước 2: Đun nóng hỗn hợp phản ứng sao cho hỗn hợp không trào lên ống dẫn khí. - Bước 3: Đốt khí sinh ra ở đầu vuốt nhọn của ống dẫn khí.- Bước 4: Dẫn khí khí sinh ra ở đầu vuốt nhọn qua dung dịch KMnO4. | - Vẽ hình: 1,0- Nêu các bước: 1,0- Viết pthh: 0,5 |
| **7.2**(0,5đ) | Viết được pthh : 2CO2 + 2Na2O2 $\rightarrow $ 2Na2CO3 + O2 | 0,5 |
|  | **Thí sinh làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa** |  |