|  |  |
| --- | --- |
| **ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI****TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHTN****Đề chính thức** | **TRƯỜNG THPT CHUYÊN KHTN NĂM 2023-2024****MÔN THI: HÓA HỌC****Thời gian làm bài: 150 phút (Không kể thời gian phát đề)****Đề thi gồm: 02 trang** |

**Câu 1 (2,0 điểm)**

**1.** Hình sau là một phần của bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | VIIIA |
|  | IIA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | **A1** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **A2** | **A3** |  | **A4** |  |
| **A5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **A6** |  |  |  |
| **A7** | **A8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **A9** |  |

Trong các nguyên tố hóa học được kí hiệu từ A1 đến A9 ở hình trên:

a. Hai kim loại nào thuộc cùng một chu kì?

b. Đơn chất của nguyên tố nào có tính khử mạnh nhất? của nguyên tố nào có tính oxi hóa mạnh nhất ?

**2.** Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra trong mỗi thí nghiệm sau:

a. Nhỏ từ từ dung dịch KHSO4 vào dung dịch K2ZnO2. Ban đầu thấy xuất hiện kết tủa trắng, sau đó kết tủa tan hoàn toàn.

b. Nhỏ dung dịch KI và hồ tinh bột lên giấy lọc rồi đưa vào bình chứa khí Cl2. Ban đầu, giấy lọc chuyển sang màu xanh tím, sau một thời gian màu xanh tím biến mất.

**3.** Trong công nghiệp, người ta có thể điều chế Na2CO3 và CaCl2 từ chất đầu là muối ăn, đá vôi và chỉ sử dụng thêm tác nhân H2O, NH3, nhiệt độ (phương pháp Solvay) thông qua 4 phản ứng (không theo thứ tự) dưới đây:

A (khí) + B + NaCl (bão hòa) + X  NaHCO3↓ + D (1)

EF + A (khí) (2)

F + DG + B↑ + X (3)

NaHCO3H + A (khí) + X (4)

a. Hoàn thành các phương trình phản ứng hóa học trên, có ghi rõ các điều kiện cần thiết. Cho biết: NaHCO3 có độ tan khá nhỏ, có thể kết tủa, tách ra khỏi hỗn hợp phản ứng trong điều kiện ở (1).

b. Trình bày vắn tắt phương pháp điều chế Na2CO3 và CaCl2 theo quy trình trên.

c. Giải thích tại sao quy trình Solvay mô tả ở trên không tiêu tốn NH3 và không thải khí CO2 ra môi trường ?

**Câu 2. (2,0 điểm)**

**1.** Hiđrocacbon thơm X có công thức phân tử C8H10.

a. Viết các công thức cấu tạo của X.

b. X1 là một trong các đồng phân của X ở trên. Biết X1 phản ứng với Br2 (xúc tác Fe, to) thu được hai sản phẩm thế monobrom. Oxi hóa X1 trong điều kiện thích hợp thu được axit X2. Cho X2 phản ứng với etanol có H2SO4 đặc làm xúc tác được sản phẩm X3 (có công thức C12H14O4, được sử dụng làm thuốc điều trị bệnh ghẻ hay khắc phục vùng da bị côn trùng cắn). Xác định công thức cấu tạo của X1, X2, X3.

**2.** Y có công thức hoá học dạng CxHyOz, trong đó phần trăm khối lượng oxi là 17,022%, MY=94 đvC. Biết Y phản ứng được với dung dịch NaOH; hiđro hoá Y thu được chất hữu cơ Y1. Đun Y1 với dung dịch H2SO4 đặc, ở 170°C thu được Y2. Thêm Y2 vào dung dịch KMnO4 đun nóng được chất hữu cơ Y3. Biết MY1 = MY +6; MY3 =MY2 +140. Xác định Y, Y1, Y2, Y3 và viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra ở trên.

**Câu 3 (2,0 điểm)**

Đốt 53,44 gam hỗn hợp X gồm FeS2, Cu2S, Cu trong bình kín chứa 15,232 lít khí oxi, sau khi phản ứng xong thu được khí SO2 và m1 gam chất rắn Y gồm Fe2O3, CuO, Cu. Để oxi hoá hoàn toàn lượng SO2 trên, cần dùng vừa hết dung dịch chứa m2 gam Cl2, thu được dung dịch Z. Biết dung dịch Z hoà tan vừa hết lượng chất rắn Y tạo thành dung dịch T chỉ chứa bốn muối.

a. Xác định khối lượng mỗi chất có trong X, tính giá trị của m1 và m2.

b. Chia dung dịch T thành hai phần:

- Đun nóng phần 1 với dung dịch KMnO4 trong môi trường H2SO4 loãng, thấy hết tối đa 0,04 mol KMnO4.

- Cho phần 2 phản ứng với lượng dư dung dịch Ba(NO3)2, thu được m3 gam kết tủa.

Tính giá trị của m3.

**Câu 4 (2,0 điểm)**

Hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O (MA < 120 đvC). Để đốt cháy hoàn toàn 1 mol A cần dùng vừa đủ 78,4 lít khí oxi, thu được CO2 và H2O có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 44:9.

a. Xác định công thức phân tử của A.

b. A1 là đồng phân của A, có cấu tạo mạch hở, làm đỏ quỳ tím, tác dụng với nước brom theo tỉ lệ mol 1:1. Viết công thức cấu tạo của A1 và hoàn thành các phương trình phản ứng hoá học theo sơ đồ sau:

 Biết MA2 + 44 = MA1.

c. B1, B2 là hai đồng phân của A; cứ 1 mol mỗi chất phản ứng vừa hết với dung dịch chứa 2 mol NaOH. Biết B1 có cấu tạo mạch hở; B2 chứa vòng 5 cạnh. Dùng công thức cấu tạo của B1, B2 để viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**Câu 5 (2,0 điểm)**

**1.** Cho 10,74 gam tinh thể muối A phản ứng với lượng dư dung dịch Ba(OH)2 đặc thu được 10,485 gam kết tủa màu trắng B (không tan trong axit mạnh) và dung dịch D. Thêm lượng dư H2O2 loãng vào D, đun sôi cẩn thận để các phản ứng xảy ra hoàn toàn và lượng H2O2 dư phân hủy hết. Sau phản ứng thu được kết tủa màu vàng của muối E và dịch lọc không màu, có môi trường kiềm. Biết E chứa ba nguyên tố, trong đó phần trăm khối lượng của Ba, O lần lượt là 54,15% và 25,30%. Xác định A và E.

**2.** Một mẫu khoáng vật X chứa muối của một kim loại kiềm và tạp chất trơ. Cho 10,0 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 1,792 lít khí CO2 và 0,96 gam chất rắn. Mặt khác, nung nóng X đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y, có khối lượng bằng 73,2% khối lượng của X. Lấy 10,0 gam Y phản ứng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra 1,8368 lít khí CO2. Xác định công thức của muối có trong X.

**---HẾT---**

Cán bộ coi thì không giải thích gì thêm.

Cho: H=1; C-12; N=14; 0-16; S-32; Cl-35,5; Br-80; Li-7; Na-23; K-39; Ca-40; Cr-52; Mn=55; Fe=56; Ni=59; Cu-64; Zn-65; Rb-85; Ag=108; Ba=137; Pb-207

Biết thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn; Các kí hiệu M cho trong bài là giá trị phân tử khối.