SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ LỚP 12**

HÀ NỘI ***Năm học 2011-2012***

ĐỀ CHÍNH THỨC

*Môn thi:***Hoá học**

*Ngày thi: 18 – 10 – 2011*

*Thời gian làm bài: 180 phút*

*(Đề thi gồm 2 trang)*

**Câu I (*2,5 điểm*)**

**1/** Đơn chất X ở dạng bột màu đỏ, khi đun nóng X với HNO3 đặc tạo ra chất khí T màu nâu đỏ và dung dịch Z. Tuỳ theo lượng NaOH cho vào dung dịch Z người ta thu được muối Z1, Z2 hoặc Z3. Cho khí T tác dụng với dung dịch KOH thu được dung dịch chứa 2 muối. X là chất gì? Viết các phương trình hoá học.

**2/** Khí CO2 tan trong nước tạo thành dung dịch axit cacbonic, khi đó tồn tại các cân bằng

CO2(khí) + H2O(lỏng) ⮀ H2CO3 (dung dịch) (1)

H2CO3 (dung dịch) ⮀ H+ + HCO3- (2)

HCO3- ⮀ H+ + CO32- (3)

Lượng CO2 (hoà tan) thay đổi như thế nào trong các trường hợp sau (có giải thích)

1. Đun nóng dung dịch trên.
2. Thêm dung dịch HCl vào dung dịch trên.
3. Thêm dung dịch NaOH vào dung dịch trên.

**3/** Cho a mol photphin vào một bình kín có dung tích không đổi. Nâng nhiệt độ lên 6410C, phản ứng hoá học xảy ra theo phương trình : 4PH3(k) ⮀ P4(k) + 6H2(k). Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng, khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí là 21,25 g/mol và áp suất bình phản ứng là P. Tính P biết phản ứng trên có hằng số cân bằng KC là 3,73.10-4.

**Câu II (*2,75 điểm*)**

**1/** Hoà tan hoàn toàn m gam bột nhôm trong dung dịch chứa HCl và HNO3 thu được 3,36 lít hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, dung dịch còn lại chí chứa muối của cation Al3+. Đem toàn bộ lượng hỗn hợp khí Y trộn với 1 lít oxi thu được 3,688 lít hỗn hợp gồm 3 khí. Biết thể tích các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn và khối lượng của hỗn hợp khí Y nhỏ hơn 2 gam. Tìm m.

**2/** Cho 38,6 gam hỗn hợp X gồm Fe(NO3)2 và FeCO3 vào một bình không chứa khí. Nung bình điến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 9,24 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm ba chất khí và chất rắn Z.

1. Viết các phương trình hoá học và tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X.
2. Nếu cho toàn bộ lượng Z tác dụng với lượng dư khí CO nung nóng thu được chất rắn G, hoà tan G trong dung dịch HBr dư rồi cô cạn được chất rắn khan T, Cho T tác dụng với dung dịch H2SO4 đặc nóng dư thu được V lít khí SO2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Viết các phương trình hoá học và tính V.

**Câu III (*3,25 điểm*)**

**1/** Nguyên tử nguyên tố R có tổng số electron ở các phân lớp s là 7.

1. Viết cấu hình electron nguyên tử của R, Xác định tên nguyên tố R.
2. Với R có phân lớp 3d đã bão hoà, hoà tan hoàn toàn m gam một oxit của R trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng sinh ra 0,56 lít (đktc) khí SO2 là sản phẩm khử duy nhất. Hấp thụ toàn bộ lượng khí SO2 trên vào 2 lít dung dịch KMnO4 thu được dung dịch T (coi thể tích không thay đổi).

* Viết các phương trình hoá học và tìm m.
* Biết lượng KMnO4 phản ứng vừa đủ, tính nồng độ mol/l của dung dịch KMnO4 đã dùng.
* Tính pH của dung dịch T. Biết axit H2SO4 có Ka1 = ∞; Ka2 = 10-2.

**2/** Hai nguyên tố phi kim X và Y có các oxit thường gặp là XOn, XOm, YOm và YO3 ( với n, m là các số nguyên dương và đều nhỏ hơn 3). Hỗn hợp Q gồm a mol XOn và b mol XOm có khối lượng mot trung bình là 40 gam/mol. Hỗn hợp R gồm b mol XOn và a mol XOm có khối lượng mol trung bình là 32 gam/mol. Tỉ khối của YO3 trên YOm là 1,25.

1. Xác định các chỉ số n, m và tỉ số a/b, biết a<b.
2. Xác định các nguyên tố X, Y và các oxit của chúng.

**Câu IV (*4,75 điểm*)**

**1/** Khi clo hoá isopentan (đun nóng, có chiếu sáng) thu được hỗn hợp các dẫn xuất monoclo.

1. Viết công thức cấu tạo các dẫn xuất monoclo.
2. Viết cơ chế phản ứng tạo ra 2-clo-3-metylbutan.

**2/** Viết công thức cấu tạo các chất trong sơ đồ chuyển hoá:

a) X1(C2H6O) X2 X3 X4 X5 X6 X1

X7 X8 X9 (C2H6O).

Biết X1, X2, X3,…là các hợp chất hữu cơ khác nhau có thể chứa các nguyên tố cacbon, hiđro, oxi, natri; phân tử của chúng không chứa quá 3 nguyên tử cacbon.

+Cl2, t0

+(CH3CO)2O

+KOH đặc

+KMnO4, t0

+HCl

b) A1 A2(o-clotoluen) A3 A4 A5  A6

bột Fe

t0 cao, P cao

**Câu V (*3,0* *điểm*)**

**1/** Hỗn hợp A gồm 2 chất hữu cơ đơn chức đều chứa C, H, O. Cho 25,92 gam hỗn hợp A vào 360 ml dung dịch NaOH 1M được dung dịch B, để trung hoà lượng kiềm dư trong B cần 300 ml dung dịch HCl 0,4M thu được dung dịch D. Chia D thành 2 phần bằng nhau: Phần 1 đem chưng cất thu được 4,923 lít ( đo ở 1270C và 1,2 atm) một ancol duy nhất. Cô cạn phần 2 thu được 13,35 gam hỗn hợp 2 muối khan. Xác định công thức cấu tạo các chất trong A và viết các phương trình hoá học.

**2/** Chất X có thành phần phần trăm khối lượng là 63,16% C; 31,58% O còn lại là hiđro.

1. Xác định công thức phân tử của X, biết phân tử khối của X bằng 152.
2. Chất X không tác dụng được với dung dịch NaHCO3. X tác dụng với dung dịch NaOH tạo ra chất Y (chất Y có cùng số nguyên tử cacbon với X). Khi cho 2a mol X tác dụng với Na dư thu được a mol H2. X có thể tham phản ứng tráng bạc. Viết các công thức cấu tạo có thể có của X, biết trong phân tử X các nhóm chức được gắn vào các nguyên tử cacbon liên tiếp nhau.

**Câu VI ( *3,75 điểm*)**

**1/** Đốt cháy hoàn toàn 10,08 gam một cacbohiđrat X bằng O2. Hấp thụ hết sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 thu được 16 gam kết tủa và dung dịch Y. Cho dung dịch Ba(OH)2 vừa đủ vào dung dịch Y lại thu được thêm 29,7 gam kết tủa. Viết các phương trình hoá học, xác định công thức phân tử của X, biết phân tử khối của X có giá trị: 252<MX<756.

**2/** Hợp chất hữu cơ P có công thức phân tử C8H11N tan được trong axit. P tác dụng với HNO2 tạo ra hợp chất Q có công thức phân tử C8H10O. Đun nóng Q với dung dịch H2SO4 đặc tạo ra hợp chất E (C8H8). Khi đun nóng hợp chất E với thuốc tím thu được muối của axit benzoic. Xác định công thức cấu tạo của P, Q , E và viết các phương trình hoá học.

**3/** Đốt cháy hoàn toàn m gam chất hữu cơ A cần dùng vừa đủ 15,4 lít không khí (đktc) thu được hỗn hợp B gồm CO2, H2O và N2. Dẫn hỗn hợp B vào bình đựng dung dịch Ca(OH)2 dư thu được 10 gam chất kết tủa, sau thí nghiệm khối lượng bình nước vôi tăng 7,55 gam và thấy thoát ra 12,88 lít khí (đktc).

1. Tìm m, biết trong không khí có chứa 20% oxi về thể tích, còn lại là N2.
2. Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên A. Biết phân tử khối của A nhỏ hơn 150 và A được điều chế trực tiếp từ hai chất hữu cơ khác nhau.

Cho H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137.

-------------Hết--------------

***(Giám thị không giải thích gì thêm)***