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

HÀ NỘI **LỚP 12 THPT NĂM HỌC 2017-2018**

*Môn thi:***Hoá học**

ĐỀ CHÍNH THỨC

 *Ngày thi: 15 – 9– 2017*

 *Thời gian làm bài: 180 phút*

 *(Đề thi gồm 2 trang)*

**Câu I *(4,0 điểm*)**

**1/** Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố X có lớp electron ngoài cùng là lớp L chứa 2 electron độc thân và không còn obitan trống. Trong nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số electron thuộc các phân lớp p là 11.

a) Viết cấu hình eletron và xác định vị trí của X, Y trong bảng hệ thống tuần hoàn.

b) Viết công thức hóa học của tất cả các hợp chất tạo bởi ba nguyên tố X, Y và hiđro. So sánh tính axit của các hợp chất này. Giải thích tại sao?

**2/** a) So sánh khả năng hoạt động hóa học của photpho đỏ và photpho trắng. Nêu thí nghiệm chứng minh khả năng bốc cháy khác nhau trong không khí của photpho đỏ và photpho trắng; mô tả, giải thích hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm đó. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b) Nguyên tố M phổ biến thứ hai sau oxi, chiếm 29,5% khối lượng vỏ Trái Đất. Trong tự nhiên, chỉ gặp M dưới dạng hợp chất. Nguyên tố M còn có trong cơ thể của động vật, thực vật với lượng nhỏ và có vai trò đáng kể trong hoạt động sống của thế giới hữu sinh. M siêu tinh khiết được dùng trong kĩ thuật vô tuyến và điện tử. Cho biết tên nguyên tố M và viết các phương trình hóa học điều chế đơn chất M trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp.

c) Trong số 20 hóa chất được sản xuất nhiều nhất, axit sufuric đứng đầu, etilen chiếm vị trí thứ 4, propilen đứng thứ 9, clo xếp thứ 10... Hãy nêu lí do làm cho etilen và propilen chiếm được thứ bậc cao như vậy, dùng những phản ứng hóa học để minh họa cho ý kiến của mình.

**3/** Các nguyên tố X, Y đều thuộc nhóm A, đều tạo hợp chất với hiđro có dạng RH (R là kí hiệu hóa học của nguyên tố X hoặc Y). Gọi X1 và Y1 lần lượt là hiđroxit ứng với hóa trị cao nhất của X và Y. Nguyên tố Y chiếm 35,323% khối lượng trong Y1. Để trung hòa 50 gam dung dịch X1 có nồng độ 16,8% cần 150 ml dung dịch Y1 nồng độ 1M.

a) Xác định tên các nguyên tố X và Y.

b) Biết X có cấu trúc mạng tinh thể lập phương tâm khối và mật độ sắp xếp tương đối được tính bằng tỉ lệ giữa thể tích chiếm bởi các hình cầu trong tế bào cơ sở và thể tích tế bào cơ sở. Tính mật độ sắp xếp tương đối gtrong tinh thể X.

**Câu II *(3,0 điểm*)**

**1/** Khối lượng riêng của nhôm clorua khan (trạng thái hơi, đều ở áp suất khí quyển) đo ở 200oC và 800oC lần lượt là 6,884 g/dm3 và 1,517 g/dm3.

a) Xác định phân tử khối của nhôm clorua ở các nhiệt độ trên. Biết, hằng số khí R=0,082 lit.atm/mol.K.

b) Viết công thức phân tử và công thức cấu tạo của nhôm clorua ở mỗi nhiệt độ trên.

**2/** Chọn chất phù hợp, viết phương trình hóa học (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có) thực hiện biến đổi sau:

 +5 0 +2

 ⎯→N ⎯→ N ⎯→ N

 0 -3 +2 +4 (4) (5) (6)

N ⎯→ N ⎯→ N ⎯→ N ⎯⎯⎯⎯

 (1) (2) (3) +3 +5

 ⎯→N ⎯→ N

 (7) (8)

**Câu III *(4,0 điểm*)**

**1/** Chất hữu cơ X mạch hở có công thức C5H6O4 thỏa mãn các phương trình sau:

 (X) + NaOH → (A) + (B) +(C); (A) + H2SO4 → (A1) + Na2SO4;

 (A1) + [Ag(NH3)2]OH → Ag + ...; (C) + [Ag(NH3)2]OH → (C1) + Ag + ...;

 CaO, to CaO, to

(A) + NaOH ⎯⎯→ (A2) +(A3) ; (B) + NaOH ⎯⎯→ (B1) +(A3) ;

(A2) + C → (C2); (C1) + HCl → (C3) + NH4Cl;

(C2) + ... → (C3) + ...;

Biết A1, B1, C, C2, C3 đều là các chất hữu cơ chứa cacbon, hiđro, oxi và đều đơn chức, mạch hở. Viết các phương trình hóa học xảy ra ở dạng công thức cấu tạo thu gọn (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có).

**2/** Từ propen và các chất vô cơ cần thiết, có thể điều chế axit 2,5-đimetyl hexanđioic theo sơ đồ sau:

 (1) (2) (3) (4) (5) (6)

C3H6 ⎯→ A ⎯→ B ⎯→ C6H12Br2 ⎯→ D ⎯→ C8H12O4Mg2Br2  ⎯→ axit 2,5-đimetyl hexanđioic

Biết A, B, D đều là chất hữu cơ khác nhau. Viết các phương trình hóa học xảy ra ở dạng công thức cấu tạo (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có).

**3/** Hoàn thành các phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển hóa sau:

 +HCHO +H2O

 ⎯⎯⎯⎯→ X1 ⎯⎯⎯⎯→ X2

 (2) (3)

 +Mg/ete +CH3COCH3 +H2O

 Etyl bromua ⎯⎯⎯⎯→ A ⎯⎯⎯⎯⎯→ Y1 ⎯⎯⎯⎯→ Y2

 (1) (4) (5)

 +CO2 +H2O

 ⎯⎯⎯⎯⎯→ Z1 ⎯⎯⎯⎯→ Z2

 (6) (7)

**Câu IV *(3,0 điểm*)**

**1/** Cho m gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, Al vào nước dư, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 3,024 lit khí H2 (đktc), dung dịch Y và 0,54 gam chất rắn không tan. Cho từ từ 110 ml dung dịch HCl 1M vào phần dung dịch Y, sau phản ứng thu được 5,46 gam kết tủa. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tìm giá trị m.

**2/** Nung hỗn hợp X gồm m gam Al và một oxit sắt ở nhiệt độ cao, trong điều kiện không có oxi, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 9,93 gam hỗn hợp Y. Nghiền nhỏ, trộn đều và chia hỗn hợp Y thành 2 phần. Phần 1 tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 0,4032 lit H2 (đktc), phần 2 tác dụng vừa đủ với 306 ml dung dịch HCl 1M, thu được 1,8144 lit H2 (đktc). Xác định công thức oxit sắt và tìm giá trị m.

**Câu V *(4,0 điểm*)**

**1/** Axit polilactic (PLA) là một polime tương hợp sinh học quan trọng. Một đặc điểm hấp dẫn của PLA là khả năng phân rã sinh học. PLA được dùng trong Y học để ghép cấy và kiểm soát sự phân bố thuốc trong cơ thể. Có thể thu được PLA cao phân tử từ axit lactic hoặc từ đilacton vòng của nó (Hai phân tử axit lactic tách nước tạo đieste vòng-A).

a) Viết phương trình tạo thành tetrame của PLA từ axit lactic.

b) Viết phương trình tạo thành tetrame của PLA từ đilacton vòng (A).

**2/** Hỗn hợp X gồm hai chất A, B là đồng phân của nhau, chứa cacbon, hiđro, oxi; mỗi chất chỉ chứa một nhóm chức, đều có phản ứng với dung dịch NaOH. Khi cho 25,8 gam hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 1M thu được hỗn hợp Y.

a) Xác định công thức phân tử A, B.

b) Chia hỗn hợp Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng hết với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3, đun nóng, thu được 43,2 gam Ag. Phần 2 đem cô cạn thu được 13,1 gam hỗn hợp muối khan. Xác định công thức cấu tạo phù hợp của A, B và tính khối lượng mỗi chất có trong 25,8 gam hỗn hợp X.

**Câu VI *(4,0 điểm*)**

 Hỗn hợp X gồm Fe, Fe2O3, Fe3O4, Cu, CuO và kim loại M (M có hóa trị không đổi). Trong hỗn hợp X có số nguyên tử oxi nhiều gấp 2 lần số nguyên tử kim loại M; tổng số các nguyên tử kim loại bằng 11/6 số nguyên tử oxi. Hòa tan hoàn toàn 23,13 gam hỗn hợp X trong dung dịch HNO3 loãng dư, thấy có 0,9 mol HNO3 phản ứng, sau phản ứng thu được dung dịch Y chứa 71,01 gam hỗn hợp muối và sinh ra 1,344 lit khí NO duy nhất (đktc). Xác định tên kim loại M và tính khối lượng mỗi muối có trong dung dịch Y.

Cho: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Al = 27; Cl = 35,5; K = 39; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137.

-------------Hết--------------

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