|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH THỪA THIÊN HUẾ  **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯¯**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2023 - 2024**  Môn thi: **Hóa học 12**  Thời gian làm bài: **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)*  *(Đề thi gồm 02 trang)* |

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

Cho biết nguyên tử khối của một số nguyên tố: H = 1; He = 4; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24;

Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137.

**Câu 1:** (4,5 điểm)

**1.** Tiến hành thí nghiệm thử tính chất của xenlulozơ theo các bước sau:

• Bước 1: Cho lần lượt 4,0 ml HNO3, 8,0 ml H2SO4 đặc vào cốc thủy tinh, lắc đều và làm lạnh.

• Bước 2: Thêm tiếp vào cốc một nhúm bông. Đặt cốc chứa hỗn hợp phản ứng vào nồi nước nóng (khoảng 60-70°C) khuấy nhẹ trong 5 phút.

• Bước 3: Lọc lấy chất rắn rửa sạch bằng nước, ép khô bằng giấy lọc sau đó sấy khô (tránh lửa).

Có các nhận định sau:

(1) Sau bước 3, sản phẩm thu được có màu vàng.

(2) Có thể thay thế nhúm bông bằng hồ tinh bột.

(3) Sau bước 3, lấy sản phẩm thu được đốt cháy thấy có khói trắng xuất hiện.

(4) Thí nghiệm trên chứng minh trong phân tử xenlulozơ có 3 nhóm OH tự do.

Hãy cho biết nhận định nào đúng, nhận định nào không đúng. Giải thích vì sao?

**2.** Có các nhận định sau:

(a) Các axit HF, HCl, HBr, HI, H3PO4, HNO3 có thể được điều chế bằng cách cho tinh thể muối tương ứng tác dụng với axit sunfuric đặc nóng.

(b) Cho dung dịch AlCl3 dư vào dung dịch natri aluminat. Sau khi phản ứng kết thúc, có kết tủa trắng dạng keo xuất hiện.

(c) Có 4 chất rắn: Na2CO3, BaSO4, BaCO3 và NaCl. Chỉ dùng dung dịch BaCl2 và nước có thể nhận biết được cả 4 chất rắn trên, các điều kiện cần thiết có đầy đủ.

(d ) Anilin làm quỳ tím ẩm chuyển sang màu xanh.

(e) Tất cả các este đều tạo thành từ axit và ancol tương ứng.

(g) H2O2 thể hiện tính khử khi tác dụng với KNO2, Ag2O, KI và KMnO4 trong H2SO4.

Hãy cho biết nhận định nào đúng, nhận định nào không đúng. Giải thích vì sao? Viết phương trình phân ứng hoá học xảy ra (nếu có).

**Câu 2:** (2,5 điểm)

Hai este E và F (no, mạch hở, là đồng phân của nhau) đều có cùng công thức phân tử C7H10O6. Khi thủy phân hoàn toàn E trong dung dịch NaOH, thu được 2 muối X, Y (MX < MY) và 2 ancol Z, T (MT = MZ + 16). Khi thủy phân hoàn toàn F trong dung dịch NaOH, thu được 2 muối R, Y và 2 ancol Q, T (MZ = MQ + 14).

Có các nhận định sau:

(a) Ancol T hòa tan được Cu(OH)2 tạo phức màu xanh lam.

(b) Từ Q và Z đều có thể điều chế trực tiếp axit axetic.

(c) E và F đều có mạch cacbon không phân nhánh.

(d) Đốt cháy hoàn toàn Y thu được Na2CO3, CO2 và H2O.

(e) Nhiệt độ sôi của Z cao hơn axit fomic.

(g) Z có trong thành phần của xăng E5.

Hãy cho biết nhận định nào đúng, nhận định nào không đúng. Giải thích vì sao? Viết phương trình phản ứng hoá học xảy ra (nếu có).

**Câu 3:** (4,0 điểm)

**1.** Hỗn hợp X gồm các oxit có cùng số mol (a mol): CaO, CuO, Fe2O3 và Al2O3. Dẫn một luồng khí H2 dư hỗn hợp X nung nóng thu được hỗn hợp khí và hơi A, hỗn hợp rắn B. Cho B vào nước dư thu được dung dịch C và hỗn hợp rắn D. Cho D vào dung dịch chứa 5,5a mol AgNO3 thu được dung dịch E và chất rắn F. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (ghi rõ điều kiện nếu có) và xác định thành phần số mol của C, D, E, F. Cho biết các phản ứng hóa học xảy ra hoàn toàn.

**2.** Đốt cháy hoàn toàn m gam một hidrocacbon X, sinh ra m gam H2O. X không làm mất màu dung dịch nước brom, X không tác dụng với brom khi có mặt bột sắt, X tác dụng với brom khi chiếu sáng tạo thành một dẫn xuất monobrom duy nhất. Đun nóng X với một lượng dư dung dịch KMnO4 rồi axit hóa dung dịch bằng axit HCl, thu được một chất rắn màu trắng Y. Đun khan Y, sinh ra hợp chất Z chỉ chứa hai nguyên tố trong phân tử. Hãy xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z. Biết rằng: 150 < MX < 170.

**Câu 4:** (5,0 điểm)

**1.** Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X cần 6,72 lit khí O2 (đktc), sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ba(OH)2 thấy có 19,70 gam kết tủa xuất hiện và khối lượng dung dịch giảm 5,50 gam. Lọc bỏ kết tủa, đun nóng nước lọc lại thu được 9,85 gam kết tủa nữa. Hãy xác định công thức phân tử của X.

**2.** Hỗn hợp M gồm 3 este đơn chức X, Y, Z (MX < MY < MZ và số mol của Y bé hơn số mol X) tạo thành từ cùng một axit cacboxylic (phân tử chỉ có nhóm -COOH) và ba ancol no (số nguyên tử C trong phân tử mỗi ancol nhỏ hơn 4). Thủy phân hoàn toàn 34,80 gam hỗn hợp M bằng 490 ml dung dịch NaOH 1M (dư 40% so với lượng phản ứng), cô cạn hỗn hợp sau khi phản ứng kết thúc, thu được 38,50 gam chất rắn khan. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn 34,80 gam hỗn hợp M thì thu được CO2 và 23,40 gam H2O. Hãy tính thành phần phần trăm theo khối lượng Y trong M.

**Câu 5:** (4,0 điểm)

**1.** Hòa tan hết một lượng Fe3O4 trong 240 ml dung dịch H2SO4 1M loãng, đun nóng, thu được dung dịch X. Thêm tiếp vào dung dịch X hỗn hợp rắn gồm Cu và Fe(NO3)3, sau phản ứng thu được dung dịch Y và 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Nhúng thanh Mg dư vào dung dịch Y thấy thoát ra 1,792 lít khí H2 (đktc), đồng thời khối lượng thanh Mg tăng 4,08 gam. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy tính tổng khối lượng Cu, Fe3O4 và Fe(NO3)3.

**2.** Hỗn hợp X gồm MgO, FeO, CuO, Fe2O3 và Fe3O4. Để hòa tan hoàn toàn m gam X thì cần dùng vừa đủ 100 ml dung dịch gồm HCl 2M và H2SO4 1M. Mặt khác, cho khí CO qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp rắn Y và hỗn hợp khí Z. Cho toàn bộ Z vào bình đựng 60 ml dung dịch Ca(OH)2 1M, đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được kết tủa và dung dịch T. Cho tiếp dung dịch Ba(OH)2 dư vào dung dịch T thấy kết tủa lại xuất hiện. Khi phản ứng kết thúc, tổng khối lượng hai lần kết tủa thu được là 12,895 gam. Cho toàn bộ chất rắn Y vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng (dư), kết thúc phản ứng thu được 2,688 lít khí SO2 (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa 30,40 gam muối. Tính m.

**ĐÁP ÁN VÀ GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** (4,5 điểm)

**1.**

(1) Đúng, sản phẩm (C6H7O2(ONO2)3)n có màu vàng

(2) Sai, hồ tinh bột không chứa xenlulozơ nên không thể thử tính chất của xenlulozơ bằng cách dùng hồ tinh bột được.

(3) Sai, đây là thuốc súng không khói nên khi đốt cháy không có khói thoát ra.

(4) Sai, phân tử xenlulozơ có rất nhiều OH tự do (mỗi mắt xích có 3OH tự do)

**2.**

(a) Sai.

H2SO4 đặc nóng có tính oxi hóa mạnh nên chỉ điều chế được các axit không có tính khử hoặc có tính khử yếu, gồm HF, HCl, H3PO4, HNO3.

Ví dụ: NaNO3 + H2SO4 đặc, nóng **→** NaHSO4 + HNO3

Các axit có tính khử mạnh như HBr, HI thì không điều chế được bằng phương pháp này, ví dụ:

2NaBr + 2H2SO4 đặc nóng **→** Na2SO4 + SO2 + Br2 + 2H2O

(b) Đúng:

AlCl3 bị thủy phân tạo môi trường axit, NaAlO2 thủy phân tạo môi trường kiềm nên 2 chất này có phản ứng với nhau:

Al3+ + 3H2O ⇋ Al(OH)3 + 3H+

AlO2- + 2H2O ⇋ Al(OH)3 + OH-

AlCl3 + 3NaAlO2 + 6H2O **→** 4Al(OH)3 + 3NaCl

(c) Đúng:

Cho mỗi chất vào H2O và quấy đều, chia thành 2 nhóm: nhóm A tan (Na2CO3, NaCl) và nhóm B không tan (BaSO4, BaCO3)

Cho BaCl2 vào hai mẫu nhóm A, có kết tủa là Na2CO3, không có kết tủa là NaCl:

Na2CO3 + BaCl2 **→** BaCO3 + 2NaCl

Nhiệt phân hai chất nhóm B, có khí thoát ra hòa tan được kết tủa ở trên là BaCO3, không có khí thoát ra là BaSO4:

BaCO3 **→** BaO + CO2

CO2 + H2O + BaCO3 **→** Ba(HCO3)2

(d) Sai, anilin có tính bazơ nhưng rất yếu, không làm đổi màu quỳ tím ẩm.

(e) Sai, một số este không tạo thành từ axit và ancol, ví dụ:

CH3COOH + CH≡CH **→** CH3COOCH=CH2

(CH3CO)2O + C6H5OH **→** CH3COOC6H5 + CH3COOH

(g) Sai:

H2O2 thể hiện tính khử:

H2O2 + Ag2O **→** 2Ag + H2O + O2

5H2O2 + 2KMnO4 + 3H2SO4 **→** K2SO4 + 2MnSO4 + 5O2 + 8H2O

H2O2 thể hiện tính oxi hóa:

H2O2 + 2KI **→** 2KOH + I2

H2O2 + KNO2 **→** KNO3 + H2O

**Câu 2:** (2,5 điểm)

MT = MZ + 16 nên T, Z cùng C, H và mỗi phân tử T hơn Z một nguyên tử oxi.

E ba chức nên T hai chức và Z đơn chức, cấu tạo:

HCOO-CH2-CH2-OOC-COO-CH2-CH3

X là HCOONa; Y là (COONa)2

Z là C2H5OH; T là C2H4(OH)2

MZ = MQ + 14 **→** Q là CH3OH

Cấu tạo của F:

CH3COO-CH2-CH2-OOC-COO-CH3

R là CH3COONa

(a) Đúng:

2C2H4(OH)2 + Cu(OH)2 **→** (C2H5O2)2Cu + 2H2O

(b) Đúng:

CH3OH + CO (xt) **→** CH3COOH

C2H5OH + O2 (lên men giấm) **→** CH3COOH + H2O

(c) Đúng

(d) Sai:

(COONa)2 + ½O2 **→** Na2CO3 + CO2

(e) Sai, C2H5OH và HCOOH có cùng phân tử khối nhưng HCOOH có liên kết H liên phân tử bền hơn C2H5OH nên HCOOH có nhiệt độ sôi cao hơn.

(e) Đúng, xăng E5 có 5% thể tích là C2H5OH.

**Câu 3:** (4,0 điểm)

**1.**

CuO + H2 (t°) **→** Cu + H2O

Fe2O3 + 3H2 (t°) **→** 2Fe + 3H2O

CaO + H2O **→** Ca(OH)2

Ca(OH)2 + Al2O3 **→** Ca(AlO2)2 + H2O

A gồm H2O (4a) và H2 dư

B gồm Cu (a), Fe (2a), Ca(AlO2)2 (a)

C chứa Ca(AlO2)2 (a)

D gồm Cu (a), Fe (2a)

Fe + 2AgNO3 **→** Fe(NO3)2 + 2Ag

Cu + 2AgNO3 **→** Cu(NO3)2 + 2Ag

Dung dịch E gồm Cu(NO3)2 (0,75a), Fe(NO3)2 (2a)

F gồm Ag (5,5a) và Cu dư (0,25a)

**2.**

X dạng CxHy (a mol) **→** nH2O = 0,5ay

Do mX = mH2O nên a(12x + y) = 18.0,5ay

**→** 12x = 8y **→** x/y = 2/3

Vậy X là (C2H3)n

150 < MX < 170 **→** 150 < 27n < 170

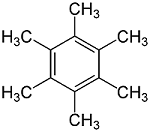
**→** 5,6 < n < 6,3 **→** n = 6

X là C12H18

X có độ không no k = 4 nhưng không làm mất màu dung dịch Br2 nên X chứa vòng benzen.

X không phản ứng với Br2 khi có bột Fe **→** Vòng benzen của X không còn H.

X có cấu tạo:



**→** Y là C6(COOH)6

Khi đun nóng Y, cứ 2COOH kề nhau tách ra 1H2O tạo anhiđrit.

**→** Z là C6[(CO)2O]3

**Câu 4:** (5,0 điểm)

**1.**

nBaCO3 = 0,1

nBa(HCO3)2 = nBaCO3 (đun nước lọc) = 0,05

Bảo toàn C **→** nCO2 = nBaCO3 + 2nBa(HCO3)2 = 0,2

Δmdd = mCO2 + mH2O – mBaCO3 = -5,5

**→** nH2O = 0,3

Bảo toàn O: nO(X) + 2nO2 = 2nCO2 + nH2O

**→** nO(X) = 0,1

nH2O > nCO2 nên X là chất no, mạch hở

**→** nX = nH2O – nCO2 = 0,1

Số C = nCO2/nX = 2; Số O = nO(X)/nX = 1

**→** X là C2H6O

**2.**

nNaOH = 0,49 **→** nNaOH pư = 0,35 và nNaOH dư = 0,14

M là RCOOA (0,35 mol)

**→** Chất rắn gồm RCOONa (0,35) và NaOH dư (0,14). Khối lượng chất rắn là 38,5 gam **→** R = 27 **→** CH2=CH-

Trong este M có:

nO = 0,7 & nH = 2nH2O = 2,6

**→** nC = 1,75

Gọi k là độ không no trung bình:

nM = (nH2O – nCO2) / (1 – k)

**→** k = 16/7 **→** Phải có chất có k > 2 **→** Có este vòng.

**TH1:**

X: CH2=CH-COOCH3 (a)

Y: CH2=CH-COOC2H5 (b)

Z: CH2=CH-COOC3H5 (c) (Xiclopropyl acrylat)

nM = a + b + c = 0,35

mM = 86a + 100b + 112c = 34,8

nH2O = 3a + 4b + 4c = 1,3

**→** a = 0,1 và b = 0,15 và c = 0,1

Loại vì b > a

**TH2:**

X: CH2=CH-COOCH3 (a)

Y: CH2=CH-COOC3H5 (b)

Z: CH2=CH-COOC3H7 (c)

nM = a + b + c = 0,35

mM = 86a + 112b + 114c = 34,8

nH2O = 3a + 4b + 5c = 1,3

**→** a = 0,175 và b = 0,1 và c = 0,075

Thỏa mãn vì a > b

**→** %Y = 32,18%

**Câu 5:** (4,0 điểm)

**1.**

nH2SO4 = 0,24; nH2 = 0,08; nNO = 0,06

**TH1:** Cho Mg vào Y có tạo NH4+ (Y còn NO3-)

Đặt a, b, c là số mol Fe3O4, Cu, Fe(NO3)3

Bảo toàn N **→** nNH4+ = 3c – 0,06

nH+ = 0,24.2 = 2.4a + 0,06.4 + 0,08.2 + 10(3c – 0,06) (1)

Bảo toàn electron: a + 2b = 0,06.3 (2)

Y + Mg dư tạo dung dịch chứa SO42- (0,24), NH4+ (3c – 0,06), bảo toàn điện tích **→** nMg2+ = (0,27 – 1,5c)

m tăng = 56(3a + c) + 64b – 24(0,27 – 1,5c) = 4,08 (3)

(1)(2)(3) **→** a = 2143/41800; b = 5381/83600; c = 47/5225

nNH4+ = 3c – 0,06 < 0: Loại

**TH2:** Cho Mg vào Y không tạo NH4+ (Y hết NO3-)

Bảo toàn N **→** nFe(NO3)3 = nNO/3 = 0,02

nH+ = 0,24.2 = 4nNO + 2nH2 + 2nO (trong Fe3O4)

**→** 2nO (trong Fe3O4) = 0,04

**→** nFe3O4 = 0,04/4 = 0,01

Bảo toàn Mg và S **→** nMg phản ứng = nMgSO4 = nH2SO4 = 0,24

m tăng = mFe + mCu – mMg phản ứng = 4,08

⇔ 56(0,01.3 + 0,02) + mCu – 0,24.24 = 4,08

**→** mCu = 7,04 gam

**→** m(Cu, Fe3O4 và Fe(NO3)3) = 7,04 + 0,01.232 + 0,02.242 = 14,2 gam

**2.**

nHCl = 0,2; nH2SO4 = 0,1

**→** nO(X) = nH2O = 0,2

nCa(OH)2 = 0,06

Tổng kết tủa hai lần gồm CaCO3 (0,06) và BaCO3 (12,895 – 0,06.100)/197 = 0,035 mol

**→** nO bị lấy = nCO2 = 0,06 + 0,035 = 0,095

**→** nO(Y) = 0,2 – 0,095 = 0,105

nSO42-(muối) = ne/2 = (2nSO2 + 2nO(Y))/2 = 0,225

**→** m kim loại = m muối – mSO42-(muối) = 8,8

**→** mX = m kim loại + mO(X) = 12 gam