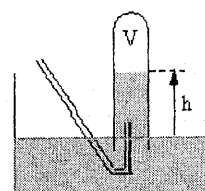


Cho: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $Na = 23$; $Cl = 35,5$; $K = 39$; $Mn = 55$; $Cu = 63,54$; $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
 $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$; $Z_{Co} = 27$;
 $Z_{Ru} = 44$; $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$.

Câu I (3,0 điểm)

Nhiệt phân hoàn toàn x gam $KClO_3$ (có MnO_2 xúc tác), khí thoát ra được thu qua chậu đựng dung dịch H_2SO_4 loãng ($D = 1,15 \text{ g/mL}$) vào ống nghiệm úp ngược (như hình vẽ).



Các dữ kiện thí nghiệm: Nhiệt độ $17^{\circ}C$; áp suất khí quyển 752 mm Hg ; thể tích khí thu được trong ống nghiệm $V = 238 \text{ cm}^3$; khoảng cách giữa 2 mặt thoáng $h = 27 \text{ cm}$; khối lượng riêng của Hg là $13,6 \text{ g/cm}^3$; áp suất hơi nước trong ống nghiệm là $13,068 \text{ mm Hg}$.

1. Tính x .

2. Nung nóng một thời gian hỗn hợp A gồm $10x$ gam $KClO_3$ (giá trị x thu được ở trên) và y gam $KMnO_4$, thu được chất rắn B và $3,584$ lít khí O_2 (đktc). Cho B tác dụng hết với dung dịch HCl đặc, nóng, dư, thu được $6,272$ lít khí Cl_2 (đktc). Viết tất cả các phương trình phản ứng có thể xảy ra và tính y .

Câu II (4,0 điểm)

1. Cho các ion sau đây: He^+ , Li^{2+} , Be^{3+} .

a) Áp dụng biểu thức tính năng lượng: $E_n = -13,6(Z^2/n^2)$ (có đơn vị là eV); n là số lượng tử chính, Z là số điện tích hạt nhân, hãy tính năng lượng E_2 theo đơn vị kJ/mol cho mỗi ion trên (trong đáp số có 4 chữ số thập phân).

b) Có thể dùng trị số nào trong các trị số năng lượng tính được ở trên để tính năng lượng ion hóa của hệ tương ứng? Tại sao?

c) Ở trạng thái cơ bản, trong số các ion trên, ion nào bền nhất, ion nào kém bền nhất? Tại sao?

2. Thực nghiệm cho biết đồng tinh thể có khối lượng riêng $D = 8,93 \text{ g/cm}^3$; bán kính nguyên tử đồng là 128 pm . Đồng kết tinh theo mạng tinh thể lập phương đơn giản hay lập phương tâm diện? Tại sao?

3. Đồng vị $^{131}_{53}I$ dùng trong y học thường được điều chế bằng cách bắn phá bia chứa $^{130}_{52}Te$ bằng neutron trong lò phản ứng hạt nhân. Trong phương pháp này, trước tiên $^{130}_{52}Te$ nhận 1 neutron chuyển hóa thành $^{131}_{52}Te$, rồi đồng vị này phân rã β^- tạo thành $^{131}_{53}I$.

a) Viết phương trình các phản ứng hạt nhân xảy ra khi điều chế $^{131}_{53}I$.

b) Trong thời gian 3 giờ, 1 mL dung dịch $^{131}_{53}I$ ban đầu phát ra $1,08 \cdot 10^{14}$ hạt β^- .

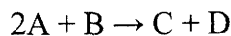
- Tính nồng độ ban đầu của $^{131}_{53}I$ trong dung dịch theo đơn vị $\mu\text{mol/L}$.

- Sau bao nhiêu ngày, hoạt độ phóng xạ riêng của dung dịch $^{131}_{53}I$ chỉ còn 10^3 Bq/mL ?

Biết chu kỳ bán rã của $^{131}_{53}I$ là 8,02 ngày.

Câu III (4,5 điểm)

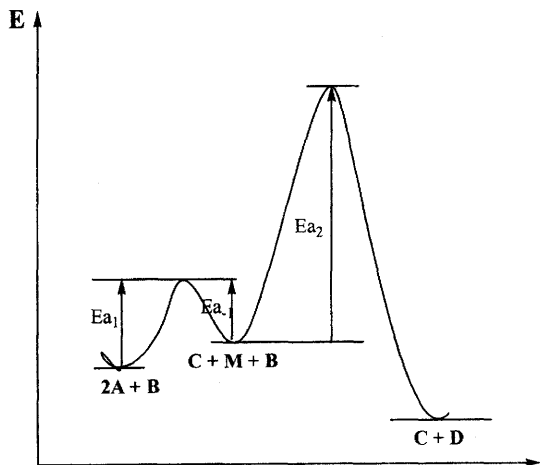
1. Cho phản ứng:



Thực nghiệm cho biết phương trình động học tốc độ của phản ứng có dạng như sau:

$$v = k \frac{[A]^2[B]}{[C]}$$

Giản đồ năng lượng của phản ứng có dạng như hình vẽ. Thực nghiệm cho biết phản ứng xảy ra qua 2 giai đoạn, một trong 2 giai đoạn đó là thuận nghịch.



trình:

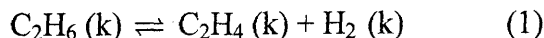
a) Đề xuất cơ chế của phản ứng sao cho phù hợp với phương trình động học và giản đồ năng lượng đã cho.

b) Trên cơ sở cơ chế phản ứng, hãy tìm hệ thức liên hệ giữa hằng số tốc độ chung của phản ứng với các hằng số tốc độ của các giai đoạn.

c) Tìm hệ thức liên hệ giữa năng lượng hoạt hóa chung (E_a) của phản ứng với các giá trị E_{a1} , E_{a2} và E_a . Biết rằng, năng lượng hoạt hóa E phụ thuộc vào hằng số tốc độ phản ứng k theo phương

$$E = RT^2 \frac{d \ln k}{dT}$$

2. Đối với phản ứng đề hiđro hóa etan:



có các số liệu sau: $\Delta G_{900K}^\circ = 22,39 \text{ kJ.mol}^{-1}$ và các giá trị entropy được ghi ở bảng dưới đây:

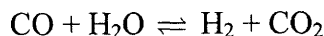
Chất	H_2	C_2H_6	C_2H_4
$S_{900K}^\circ \text{ [J.mol}^{-1} \cdot K^{-1}]$	163,0	319,7	291,7

a) Tính K_p của phản ứng (1) tại 900K.

b) Tính ΔH_{900K}° của phản ứng $C_2H_4 (k) + H_2 (k) \rightarrow C_2H_6 (k)$

c) Tính K_p tại 600K của phản ứng (1), giả thiết trong khoảng nhiệt độ từ 600K đến 900K thì ΔH° và ΔS° không thay đổi.

3. Ở 1396K và áp suất $1,0133 \cdot 10^5 \text{ N.m}^{-2}$, độ phân li của hơi nước thành hiđro và oxi là $0,567 \cdot 10^{-4}$; độ phân li của cacbon đioxit thành cacbon oxit và oxi là $1,551 \cdot 10^{-4}$. Hãy xác định thành phần hỗn hợp khí (ở trạng thái cân bằng) được tạo thành theo phản ứng:



từ hai thể tích như nhau của cacbon oxit và hơi nước ở điều kiện trên.

Câu IV (4,5 điểm)

1. Chất A là hợp chất có thành phần chỉ gồm nitơ và hiđro. Chất A được sử dụng làm nhiên liệu cho tên lửa. Ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, một thể tích hơi của A có khối lượng bằng khối lượng của cùng một thể tích khí oxi.

a) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A và cho biết trạng thái lai hóa của nitơ trong A.

b) Dựa vào đặc điểm cấu tạo, hãy so sánh tính bazơ và tính khử của A với NH_3 . Giải thích.

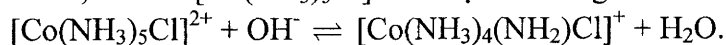
c) Người ta thực hiện thí nghiệm sau: cho 25,00 mL dung dịch A nồng độ 0,025M vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ dư, đun nóng, thu được dung dịch B và một chất khí X. Chuẩn độ 1/2 dung dịch B trong môi trường axit, cần vừa đủ 12,40 mL dung dịch KMnO_4 . Biết rằng chuẩn độ 10,00 mL dung dịch $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,05M (trong môi trường axit H_2SO_4) cần vừa đủ 9,95 mL dung dịch KMnO_4 ở trên. Xác định chất X.

2. Năm 1965, các nhà khoa học đã tìm ra phương pháp cố định nitơ ở nhiệt độ phòng bằng cách dẫn khí nitơ đi qua dung dịch pentaaminoaquoruteni(II) (A_1). Khi đó, nitơ sẽ thay thế nước trong cầu nội của A_1 tạo phức chất mới A_2 . Phức chất A_2 có tính thuận từ.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Áp dụng thuyết liên kết hóa trị (VB), hãy mô tả liên kết trong phức A_2 và dự đoán cấu trúc hình học của nó. Xác định hóa trị và số oxi hóa của ruteni trong phức chất A_2 .

3. Trong dung dịch OH^- 1,0M của $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ tồn tại cân bằng:

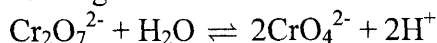


Ở 25°C, tại thời điểm cân bằng xác định được rằng ít nhất 95% phức chất tồn tại ở dạng axit $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$. Chứng minh $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ là một axit rất yếu có $K_a \leq 5,26 \cdot 10^{-16}$.

4. NH_3 có khả năng phản ứng với nhiều ion kim loại chuyển tiếp. Alfred Werner (được giải Nobel hóa học năm 1913) đã phân lập thành công một số phức chất giữa CoCl_3 và NH_3 , trong đó có phức chất bát diện với công thức phân tử là $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$. Tùy thuộc vào điều kiện tổng hợp, phức chất này có màu tím hoặc màu xanh. Khi cho lượng dư dung dịch AgNO_3 tác dụng với dung dịch chứa 1 mol phức chất này đều thu được 1 mol AgCl kết tủa. Hãy xác định các công thức có thể có của phức chất nêu trên.

Câu V (4,0 điểm)

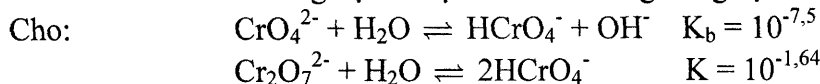
1. Tính hằng số cân bằng của phản ứng:



2. Trộn 10,00 mL dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,80M với 10,00 mL dung dịch A gồm BaCl_2 0,08M và SrCl_2 0,08M thu được hỗn hợp B. Hãy cho biết hiện tượng xảy ra và thành phần hỗn hợp B.

3. Tính khối lượng CH_3COONa cần cho vào hỗn hợp B, khi có mặt $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ 0,02M để bắt đầu có kết tủa SrCrO_4 tách ra (bỏ qua sự tăng thể tích do thêm CH_3COONa).

4. Tính khoảng pH cần thiết lập để có thể tách hoàn toàn ion Ba^{2+} ra khỏi ion Sr^{2+} bằng $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ khi trộn 10,00 mL dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,80M với 10,00 mL dung dịch A (coi Ba^{2+} được tách hoàn toàn khi nồng độ còn lại của Ba^{2+} trong dung dịch nhỏ hơn hoặc bằng $1,0 \cdot 10^{-6}\text{M}$).



$\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,76$; $\text{pK}_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 4,20$; $\text{pK}_w(\text{H}_2\text{O}) = 14,0$; $\text{pK}_s(\text{BaCrO}_4) = 9,93$; $\text{pK}_s(\text{SrCrO}_4) = 4,65$.

----- HẾT -----

* Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

* Giám thị không giải thích gì thêm.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT
NĂM 2014

Môn: **HOÁ HỌC**

Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi thứ hai: **04/01/2014**

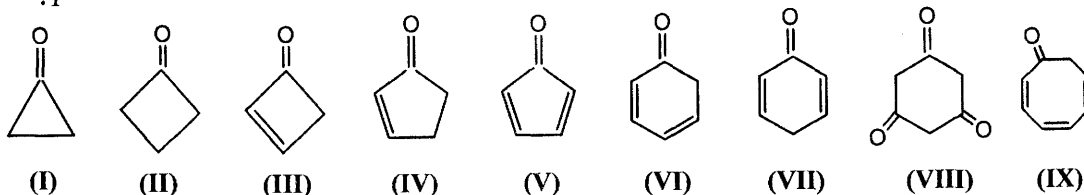
(Đề thi có 03 trang, gồm 05 câu)



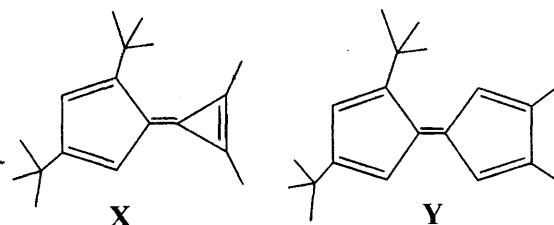
(Chú ý một số kí hiệu viết tắt: Me: metyl, Et: etyl, *i*-Pr: isopropyl, Ph: phenyl, Ar: aryl, Ac: axetyl, *m*-CPBA: axit *m*-clopeoxibenzoic)

Câu I (4,0 điểm)

1. Cho các hợp chất sau:



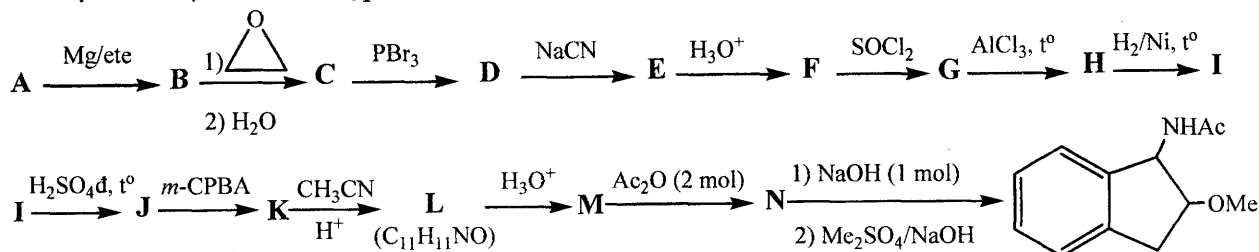
- a) So sánh khả năng enol hóa của các hợp chất trên. Giải thích ngắn gọn.
b) Hợp chất (V) dễ chuyển hóa thành hợp chất T có công thức $C_{10}H_8O_2$. Hãy cho biết công thức cấu tạo của T và giải thích.
c) Hợp chất (VIII) tạo được oxim khi phản ứng với hidroxylamin, hợp chất (VI) thì không. Giải thích.
2. Cho các hợp chất X và Y có công thức như hình vẽ. So sánh (có giải thích) momen lưỡng cực của các hợp chất X và Y.



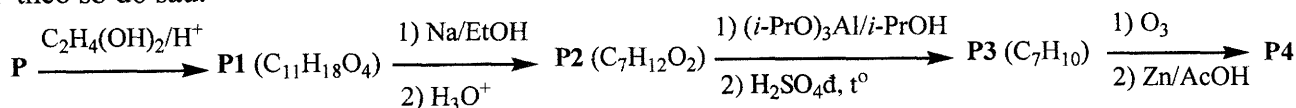
3. Vẽ công thức phối cảnh và công thức chiếu Niumen của hợp chất 7,7-dimethylbicyclo[2.2.1]heptan.
4. Hợp chất A (CH_2N_2) có momen lưỡng cực là 4,52 D (Cho biết momen lưỡng cực của fomandehit là 2,33 D).
Chất A phản ứng với amoniac cho hợp chất B (CH_5N_3). Ở nhiệt độ thường A chuyển hóa thành hợp chất C ($C_2H_4N_4$) nóng chảy ở $210^\circ C$. Ở nhiệt độ cao A chuyển hóa thành hợp chất E ($C_3H_6N_6$) nóng chảy ở $350^\circ C$.
a) Hãy viết (có giải thích ngắn gọn) công thức cấu tạo của các hợp chất A, B, C và E.
b) Viết cơ chế của phản ứng tạo thành B, C và E.
c) So sánh (có giải thích) lực bazơ của A, B, C và E.
d) Dùng công thức cấu tạo, viết phương trình phản ứng của A với MeOH, H_2S , dung dịch NaOH đặc và với $AgNO_3$ tạo kết tủa Ag_2CN_2 .

Câu II (4,0 điểm)

1. Xác định cấu tạo của các hợp chất chưa biết trong sơ đồ sau:



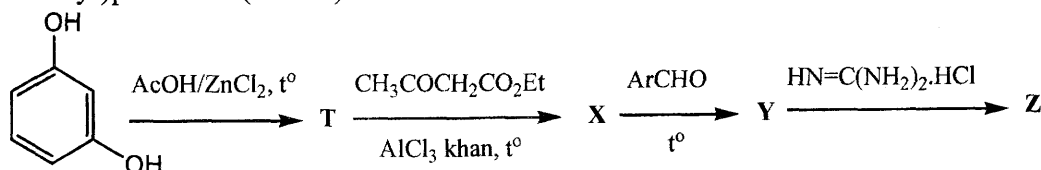
2. Ba hợp chất P, Q và S có cùng công thức phân tử $C_9H_{14}O_3$. Người ta thực hiện quá trình chuyển hóa P theo sơ đồ sau:



- a) Biết P4 có công thức $O=CH-CH_2-CH_2-CO-CH_2-CH=O$, hãy xác định công thức cấu tạo của P, P1, P2 và P3 trong sơ đồ trên.

b) Khi xử lí các chất **Q** hoặc **S** bằng EtONa/EtOH đều tạo ra **P**. Xác định công thức cấu tạo của **Q** và **S**. Giải thích ngắn gọn sự chuyển hóa **Q** và **S** thành **P**.

3. Pirimidin và dẫn xuất của nó có khá nhiều hoạt tính sinh học như kháng khuẩn, kháng nấm, chống sốt rét, kháng virus HIV... Sơ đồ dưới đây dùng để tổng hợp 2-amino-6-aryl-4-(5-hidroxi-4-methylcumarin-6-yl)pirimidin (chất **Z**).



Hãy cho biết công thức cấu tạo của các chất **T**, **X**, **Y** và **Z** trong sơ đồ trên.

Câu III (4,0 điểm)

1. Một monosaccarit **A** không quang hoạt có công thức phân tử $C_6H_{10}O_6$. Chất **A** có phản ứng với thuốc thử Feling nhưng không phản ứng với nước brom. Khử **A** bằng $NaBH_4$ tạo thành các hợp chất **B** và **C** có cùng công thức phân tử $C_6H_{12}O_6$. Khi bị oxi hóa bởi HIO_4 , 1 mol **B** hoặc 1 mol **C** đều tạo thành 6 mol $HCOOH$. Khi cho **B** hoặc **C** phản ứng với anhidrit axetic, đều tạo thành các sản phẩm có cùng công thức phân tử $C_{18}H_{24}O_{12}$. Khi oxi hóa mạnh, **A** tạo thành axit (D, L)-idaric. Hãy xác định cấu trúc của **A**. Giải thích tại sao **A** có khả năng phản ứng với thuốc thử Feling? Biết axit idaric có thể thu được khi oxi hóa idozơ bằng dung dịch HNO_3 .

2. Cho *N*-benzoylglyxin phản ứng với anhidrit axetic, thu được chất **D** ($C_{11}H_{11}NO_4$). Chất **D** sau đó dễ dàng chuyển thành chất **E** ($C_9H_7NO_2$). Khi cho **E** ngưng tụ với benzandehit (tỉ lệ mol 1:1, có mặt natri axetat) cho chất **F** ($C_{16}H_{11}NO_2$). Sản phẩm thu được sau khi khử chất **F** bằng hiđro (xúc tác Pt, t°) đem thủy phân trong môi trường axit sẽ tạo ra aminoaxit **G**. Xác định công thức cấu tạo của các chất **D**, **E**, **F** và **G**. Gọi tên **G**.

3. Chất trung tính **X** ($C_{42}H_{81}NO_8$) là một glucocerebroside có vai trò kiểm soát quá trình trao đổi chất qua màng tế bào. Ozon hóa **X** rồi chế hóa với $(CH_3)_2S/H_2O$ thu được hợp chất **K** ($C_{14}H_{28}O$) và một dung dịch mà góc quay cực không thay đổi theo thời gian. Chế hóa dung dịch đó với β -glucozidaza thu được D-glucozơ và hợp chất **L**. Thủy phân **L** trong dung dịch NaOH thì thu được hợp chất **M** ($C_{17}H_{35}COONa$) và hợp chất **N** chứa nitơ. Dung dịch **N** có sự quay hồ biến và phản ứng với HIO_4 cho hỗn hợp sản phẩm có chứa axit fomic.

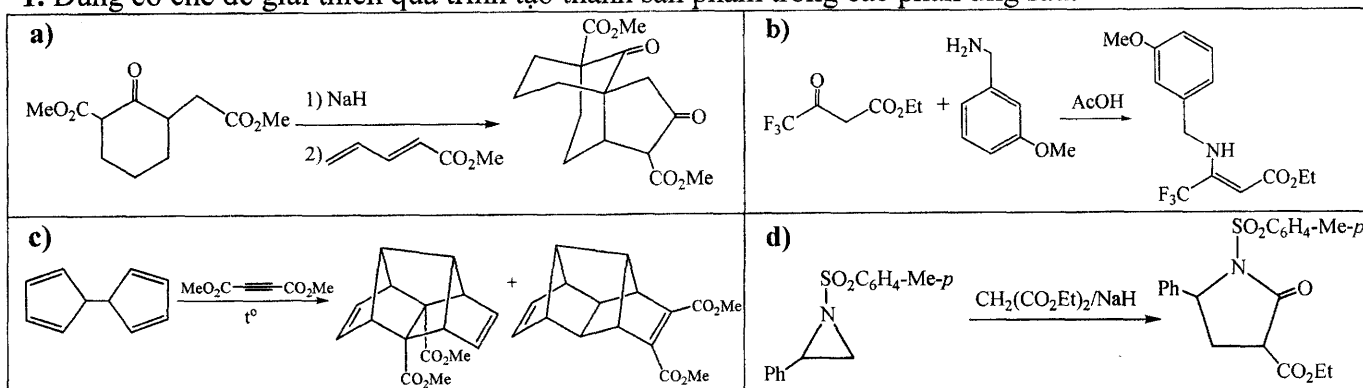
a) Hãy cho biết công thức cấu tạo của **K**, **M** và **N**.

b) Xác định công thức cấu tạo của **X**.

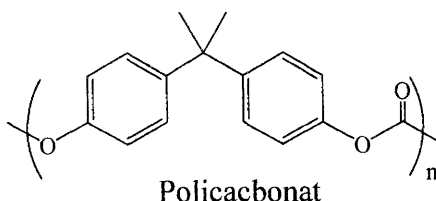
c) Có bao nhiêu đồng phân lập thể ứng với công thức cấu tạo của **X**?

Câu IV (4,0 điểm)

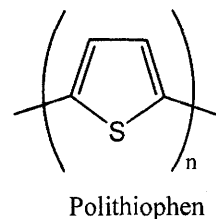
1. Dùng cơ chế để giải thích quá trình tạo thành sản phẩm trong các phản ứng sau:



2. Poliacbonat là một loại nhựa trong suốt, bền và không giòn được sử dụng làm mũ bảo hiểm. Từ cumen và các chất vô cơ cần thiết, hãy viết phương trình phản ứng tổng hợp poliacbonat có công thức dưới đây:

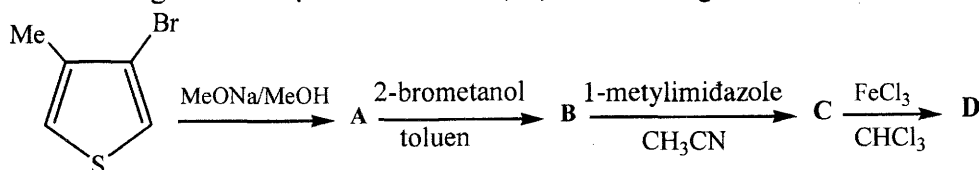


3. a) Giải Nobel Hóa học năm 2000 được trao cho các công trình nghiên cứu về polime dẫn điện. Polithiophen là một trong số polime dẫn điện được nghiên cứu nhiều do có nhiều tính chất điện hóa thú vị. Sở dĩ polithiophen có những tính chất thú vị này là do nó có thể chuyển từ trạng thái khử (hình vẽ) sang trạng thái oxi hóa bằng quá trình pha tạp (pha tạp điện hóa hoặc hóa học). Polithiophen có hai trạng thái oxi hóa cơ bản là polaron và bipolaron. Ở trạng thái polaron, trên ba mắt xích thiophen liên tiếp xuất hiện một điện tích dương và một gốc tự do. Ở trạng thái bipolaron, trên ba mắt xích thiophen liên tiếp xuất hiện hai điện tích dương. Hãy trình bày cấu trúc polaron và bipolaron của polithiophen.



b) Polithiophen có thể được tổng hợp từ thiophen với chất oxi hóa FeCl_3 . Hãy trình bày cơ chế của phản ứng này, biết trong quá trình phản ứng xuất hiện các tiểu phân vừa mang điện tích dương, vừa mang gốc tự do (được gọi là cation gốc).

c) Gần đây, hợp chất đa điện li (polyelectrolyte) được quan tâm nghiên cứu do có nhiều ứng dụng trong các linh kiện điện hóa. Hợp chất đa điện li trên cơ sở polithiophen càng được lưu tâm nghiên cứu do tích hợp được các tính chất điện hóa của polithiophen. Sơ đồ dưới đây dùng để tổng hợp một loại hợp chất đa điện li (chất D). Hãy cho biết công thức cấu tạo của các chất A, B, C và D trong sơ đồ.



Câu V (4,0 điểm)

1. Hợp chất X là hidroxit của kim loại M. Khi X được đun nóng (trong điều kiện không có không khí) thì thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z (ở 400K, 1 atm). Hợp chất Y chứa 27,6% oxi về khối lượng. Hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với He bằng 3,17.

a) Xác định công thức và tính phần trăm số mol của các khí có trong hỗn hợp Z.

b) Xác định công thức của X và Y.

Cho: H = 1; O = 16; Cr = 52; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Pb = 207.

2. Chuẩn độ 100,0 mL dung dịch HCl 0,10M bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,10M.

a) Tính thể tích dung dịch chuẩn NaOH (V mL) cần thêm vào 100,0 mL dung dịch HCl trên để thu được dung dịch có pH = 4,0.

b) Nếu dùng chất chỉ thị metyl da cam (đổi màu ở pH = 4) cho sự chuẩn độ đó thì sai số là bao nhiêu phần trăm?

3. Tính biến thiên entanpy (ΔH) của quá trình chuyển hoàn toàn 2 mol nước đá ở 0°C (273K), 1 atm thành hơi nước ở 100°C , 1 atm. Biết nhiệt nóng chảy của nước đá ở 0°C , 1 atm là $6,009 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; nhiệt dung của nước lỏng (C_p) được coi là không đổi theo nhiệt độ, $C_p = 75,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; biến thiên entropi (ΔS) của quá trình trên là $309,08 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$.

4. Trong phân tử XY, tổng số hạt proton, neutron và electron bằng 46. Trong Y, số neutron bằng số electron. Số electron của Y nhiều hơn của X là 1 hạt. Hạt nhân X có số neutron nhiều hơn proton 1 hạt. Thực nghiệm cho biết XY thuận từ.

a) Hãy trình bày chi tiết, kể cả phép tính và kết quả lập công thức phân tử XY.

b) Thuyết liên kết hóa trị (VB), thuyết obitan phân tử (MO) giải thích liên kết hóa học trong phân tử XY như thế nào?

----- HẾT -----

* Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

* Giám thị không giải thích gì thêm.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

NĂM 2014

Môn thi: thực hành Hóa học

Thời gian: 90 phút

XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ H_2SO_4 VÀ H_3PO_4 TRONG DUNG DỊCH HỖN HỢP

1. Dụng cụ, hóa chất

- **Mỗi thí sinh** có một bộ dụng cụ phân tích thể tích gồm:

- + 01 mẫu cần xác định nồng độ (đựng trong lọ thủy tinh, có ghi ký hiệu mẫu);
- + 01 cốc thủy tinh 250 ml (đã chứa 120 ml dung dịch chuẩn NaOH **0,05100 M**, ghi trên thành cốc);
- + 01 áo choàng (mặc khi làm thí nghiệm);
- + 01 đế và 01 kẹp buret;
- + 01 buret bằng thủy tinh trung tính;
- + 01 pipet bầu (dung tích 10,0ml);
- + 01 quả bóp cao su;
- + 01 ống đong 20ml;
- + 02 bình tam giác dung tích 250ml;
- + 01 bình xịt tia nước (đã có sẵn nước cất);
- + 01 đĩa thủy tinh để lấy 1 giọt hoặc 1/2 giọt từ buret nếu cần.
- + 01 bình định mức 100,0 ml;
- + 01 cốc thủy tinh 150 ml (đựng dung dịch thải từ buret và tráng bỏ dung dịch mẫu);
- + 01 chổi rửa ống nghiệm;
- + 01 cuộn giấy vệ sinh để lau đầu buret và pipet;

- **Chất chỉ thị (dùng chung cho 6-8 thí sinh)**

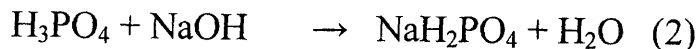
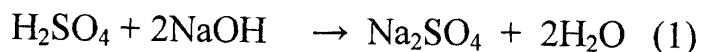
- + 01 lọ kèm ống hút nhỏ giọt đựng dung dịch phenolphthalein 1%;
- + 01 lọ kèm ống hút nhỏ giọt đựng dung dịch bromocrezol xanh 0,1%.

Chú ý: thí sinh cần kiểm tra dụng cụ hóa chất trước khi bắt đầu thực nghiệm, nếu thiếu phải báo ngay với cán bộ coi thi.

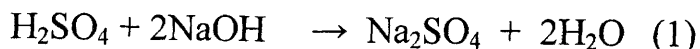
2. Nguyên tắc

Việc xác định nồng độ H_2SO_4 và H_3PO_4 trong hỗn hợp dựa trên nguyên tắc sau: H_2SO_4 là axit mạnh 2 nấc có $K_{a1} = \infty$, $K_{a2} = 10^{-2}$, H_3PO_4 là axit 3 nấc, có $K_{a1} = 10^{-2,12} \gg K_{a2} = 10^{-7,21} \gg K_{a3} = 10^{-12,36}$ nên có thể xác định nồng độ H_2SO_4 và H_3PO_4 trong hỗn hợp bằng cách chuẩn độ bằng dung dịch chuẩn NaOH với 2 chất chỉ thị là phenolphthalein và bromocrezol xanh.

Khi chuẩn độ hỗn hợp bằng dung dịch chuẩn NaOH với chỉ thị bromocrezol xanh, H_2SO_4 bị trung hòa thành Na_2SO_4 , H_3PO_4 bị trung hòa thành NaH_2PO_4 :



Khi chuẩn độ hỗn hợp bằng dung dịch chuẩn NaOH với chỉ thị phenolphthalein, H_2SO_4 bị trung hòa thành Na_2SO_4 , H_3PO_4 bị trung hòa thành Na_2HPO_4 :



Kết hợp 2 phép chuẩn độ sẽ tính được nồng độ H_2SO_4 và H_3PO_4 trong dung dịch phân tích.

3. Cách tiến hành

1) Chuyển dung dịch chuẩn NaOH lên buret và điều chỉnh đến điểm không. Dùng pipet, lấy 10,00 ml dung dịch mẫu cần phân tích (trong lọ đựng mẫu), chuyển vào bình định mức dung tích 100,0 ml. Thêm nước cất vào bình đến vạch mức, lắc đều được dung dịch A.

2) Dùng pipet lấy 10,00ml dung dịch A cho vào bình tam giác cỡ 250ml, thêm vào khoảng 10ml nước cất, thêm 2 giọt chất chỉ thị bromocrezol xanh, dung dịch có màu vàng. Từ buret nhỏ từ từ dung dịch chuẩn NaOH **0,05100 M** đến khi màu dung dịch trong bình tam giác chuyển sang xanh (bền trong 30 giây) thì dừng lại. Ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng (*kí hiệu là V_1 ml*), *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*.

3) Dùng pipet lấy 10,00 ml dung dịch A cho vào bình tam giác cỡ 250ml, thêm vào khoảng 10ml nước cất, thêm 2 giọt chất chỉ thị phenolphthalein, dung dịch không màu. Chuẩn độ dung dịch trong bình tam giác bằng dung dịch chuẩn NaOH **0,05100 M** cho đến khi dung dịch trong bình tam giác có màu hồng (bền trong 30 giây) thì dừng lại. Ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng (*kí hiệu là V_2 ml*), *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*.

Lặp lại các phép chuẩn độ ở bước 2 và bước 3 ít nhất 1 lần để lấy kết quả trung bình.

(Thí sinh tự thiết lập công thức và tính nồng độ từng chất trong dung dịch mẫu ban đầu)

Thí sinh báo cáo kết quả thí nghiệm vào phiếu đánh giá kết quả kèm theo.

-----Hết-----

Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm