

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 02 trang)

Môn thi: HÓA HỌC

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 19/4/2022

Cho nguyên tử khối: $H=1$; $He=4$; $Li=7$; $Be=9$; $B=11$; $C=12$; $N=14$; $O=16$;
 $Mg=24$; $Al=27$; $Cl=35,5$; $Ca=40$; $Fe=56$.

Câu 1 (4,0 điểm).

1.1. Phân tử chất X được tạo thành từ 3 nguyên tử. Tỉ khối hơi của X so với He bằng 4,5. Tìm chất X.

Từ X, viết 4 phương trình hóa học tạo thành 4 chất sau: $NaOH$, $Fe(OH)_3$, H_2SO_4 , H_2 .

1.2. Hỗn hợp Y gồm $CaCO_3$ và $MgCO_3$. Cho a gam Y vào 500 ml dung dịch HCl 1 M, thu được 4,48 lít CO_2 (đktc) và dung dịch Y chứa m gam chất tan. Cho rằng CO_2 không tan trong nước, các phản ứng xảy ra hoàn toàn, chỉ có CO_2 và hơi nước thoát ra khỏi dung dịch. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra và xác định khoảng giá trị của m.

Câu 2 (4,0 điểm).

2.1. a. Một học sinh bố trí sơ đồ dụng cụ, hóa chất điều chế khí clo như hình vẽ bên. Vì sao không thể thu đầy khí clo vào bình Z? Cần điều chỉnh những gì để đảm bảo hiệu suất thu khí clo lớn nhất?

b. Chất X, Y là chất nào trong các chất sau: HNO_3 , $CaCO_3$, H_2SO_4 , MnO_2 , KOH , $NaCl$, HCl ?

c. Khí clo thoát ra theo ống dẫn trong hình vẽ bên có lẫn những tạp chất gì?

d. Nêu hiện tượng xảy ra và giải thích khi sục khí thoát ra trong thí nghiệm trên vào:

- Lọ thủy tinh chứa cánh hoa hồng tươi.

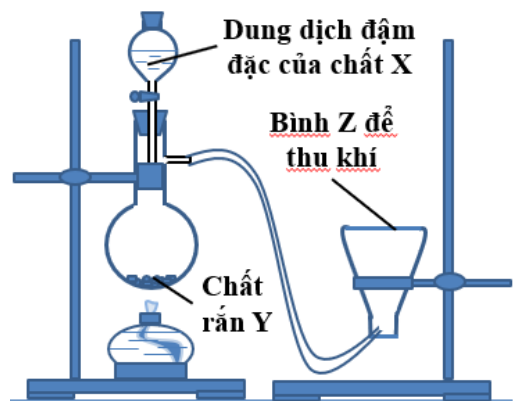
- Cốc chứa nước, thêm tiếp vài giọt dung dịch $NaHCO_3$.

2.2. Một loại quặng manhetit (trong đó Fe_3O_4 chiếm 63% về khối lượng, các thành phần khác trong quặng không chứa nguyên tố sắt) được dùng để làm nguyên liệu sản xuất gang. Biết rằng từ 25,0 tấn quặng thì sản xuất được 10,1 tấn gang với hiệu suất toàn bộ quá trình đạt 85%. Xác định phần trăm khối lượng của sắt trong loại gang ở trên.

Câu 3 (4,0 điểm).

3.1. Dầu, mỡ dùng làm thực phẩm có điểm gì giống và khác với dầu, mỡ dùng để bôi trơn xe, máy (được tách ra từ dầu mỡ) về thành phần nguyên tố và cấu tạo? Trình bày phương pháp hóa học phân biệt hai loại chất trên.

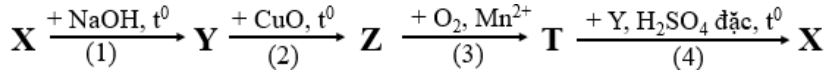
3.2. a. Thống kê của Hiệp hội Xăng dầu Việt Nam cho thấy trung bình mỗi năm, Việt Nam tiêu thụ khoảng 20 triệu tấn xăng dầu. Nếu toàn bộ lượng xăng dầu nêu trên là hỗn hợp các hidrocarbon (hỗn hợp Z) chứa 15% hydro về khối lượng thì lượng CO_2 (tấn) phát thải ở Việt Nam từ việc sử dụng xăng dầu hằng năm là bao nhiêu? (Cho sản phẩm cháy chỉ có CO_2 và nước).



- b. Nếu thay toàn bộ lượng xăng dầu nói trên bằng một loại xăng E5 (được tạo thành bằng cách pha trộn hỗn hợp hỗn hợp Z với etanol lần lượt theo tỉ lệ 95:5 về khối lượng) thì lượng CO₂ (tấn) sinh ra từ việc sử dụng xăng dầu hàng năm ở Việt Nam là bao nhiêu?
- c. Tại sao việc sử dụng xăng E5 (thay vì xăng A95) góp phần bảo vệ môi trường?

Câu 4 (4,0 điểm).

4.1. Cho dãy chuyển hóa:



Biết rằng các chất trong dãy chuyển hóa đều là chất hữu cơ (C, H, O), mỗi mũi tên là một phương trình hóa học, mỗi kí hiệu là một chất khác nhau, trong đó chất X có những đặc điểm: tỉ khối hơi so với N₂ nhỏ hơn 3,5; phân tử chứa 54,5% C và 9,1% H về khối lượng.

- a. Xác định công thức phân tử của X, công thức cấu tạo của X, Y, Z, T.
- b. Viết phương trình thực hiện dãy chuyển hóa.

4.2. Trong thời gian qua, một số sản phẩm mì ăn liền có xuất xứ từ Việt Nam phải thu hồi trên thị trường Châu Âu do bị cảnh báo về mối nguy chứa 2-clo etanol (C₂H₅OCl, viết tắt là 2-CE) và etilen oxit (C₂H₄O, viết tắt là EO) vượt ngưỡng cho phép. Đây là các tác nhân có khả năng gây ung thư, đột biến, độc tính sinh sản, ... Hãy cho biết hợp chất 2-CE có thể được tạo thành từ phản ứng cộng hợp giữa EO với chất nào? Vì sao?

Câu 5 (4,0 điểm).

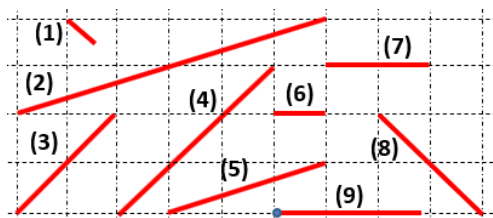
5.1. Cho các chất X, Y, Z, T không theo thứ tự gồm: polietilen, natri cacbonat, đồng (II) oxit, glucozơ và các thông tin trong bảng sau (ô để trống là chưa điền thông tin):

Thuốc thử (dùng dư)	Hiện tượng			
	X	Y	Z	T
HCl loãng	(1)	Tan hết	(3)	(4)
NaOH loãng	Không tan	(2)	Không tan	
O ₂ , t ⁰		Cháy được	Cháy được	

- a. Xác định các chất X, Y, Z, T.
- b. Ghi thông tin hiện tượng xảy ra ở các ô đã được đánh số từ (1) đến (4).

5.2. Cho hệ trục tọa độ Descartes có tỉ lệ đơn vị trên trục tung: trục hoành là 1:1, các đoạn thẳng (được đánh số từ (1) đến (8)) và tia (9) như hình vẽ.

Cho từ từ đến hết 450 ml dung dịch NaOH 0,2 M vào 100 ml dung dịch chứa đồng thời Al₂(SO₄)₃ 0,1 M và H₂SO₄ 0,1 M, khuấy đều. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn.



- a. Viết phương trình hóa học phản ứng xảy ra.
- b. Tính số mol kết tủa tạo thành sau phản ứng.
- c. Đồ thị mô tả sự biến thiên số mol kết tủa xuất hiện trong hệ phản ứng (trục tung) theo số mol NaOH đã dùng (trục hoành) lần lượt được tạo thành từ các đoạn thẳng, tia nào (tính từ gốc tọa độ)?

----- Hết -----

Học sinh được dùng bảng tuần hoàn. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Số báo danh:

HƯỚNG DẪN CHẤM

(HDC này có 03 trang)

Môn thi: HÓA HỌC

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 19/4/2022

HƯỚNG DẪN CHẤM

Nội dung	Điểm
Câu 1	
1.1.	2,0
$M_X = 4,5 \times 4 = 18.$	0,25
$\Rightarrow X$ là nước (H_2O).	0,5
(1) $H_2O + Na_2O \rightarrow 2NaOH.$ (2) $H_2O + SO_3 \rightarrow H_2SO_4.$ (3) $2H_2O + 2Na \rightarrow 2NaOH + H_2.$ <i>*Không cân bằng hoặc cân bằng sai từ 2 phương trình phản ứng trở lên trừ 0,25 điểm</i>	0,75
(4) $2H_2O + 4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3.$ <i>*Không cân bằng hoặc cân bằng sai trừ 0,25 điểm</i>	0,5
1.2.	2,0
$n(CO_2) = 0,2; n(HCl \text{ ban đầu}) = 0,5.$	0,25
$n(HCl \text{ dư}) = 0,1 \text{ mol}; m(HCl \text{ dư}) = 3,65 \text{ gam}.$	0,25
$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2 + H_2O.$	0,25
$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O.$	0,25
Số mol muối cacbonat: 0,2 mol. Nếu chỉ có $MgCO_3$: $n(MgCl_2) = 0,2 \Rightarrow m(MgCl_2) = 19 \text{ gam}.$ Nếu chỉ có $CaCO_3$: $n(CaCl_2) = 0,2 \Rightarrow m(CaCl_2) = 22,2 \text{ gam}.$	0,25 0,25
Khoảng giá trị của m : $19 + 3,65 = 22,65 < m < 22,2 + 3,65 = 25,85.$	0,5
Câu 2	
2.1.	2,0
a. Vì khí clo nặng hơn không khí sẽ chìm xuống thay vì bay lên chiếm đầy bình Z.	0,25
Để đảm bảo hiệu suất thu khí cao nhất, cần để ngửa bình Z , đồng thời đưa sâu ống dẫn khí vào đáy bình Z , đặt một mẩu quỳ tím ẩm lên trên miệng bình Z.	0,25
b. X: HCl, Y: $MnO_2.$	0,25
c. Tạp chất: HCl (k), hơi nước.	0,25
d. - Cánh hoa hồng nhạt hoặc mất màu.	0,25
Do Cl_2 phản ứng với hơi nước tạo thành HClO có tính oxi hóa mạnh, tẩy màu.	0,25
- Sủi bọt khí không màu.	0,25

Nội dung		Điểm	
Do Cl_2 phản ứng với nước tạo thành HCl , HCl phản ứng với NaHCO_3 tạo CO_2 .		0,25	
2.2.		2,0	
Khối lượng Fe_3O_4 trong quặng: $25 \times 63/100 = 15,75$ tấn.		0,5	
Khối lượng sắt trong quặng: $15,75 \times 56 \times 3/232 = 11,41$ tấn.		0,5	
Khối lượng sắt đi vào gang: $11,41 \times 0,85 = 9,69$ tấn.		0,5	
Phần trăm khối lượng sắt trong gang: $9,69/10,1 \times 100 = 96\%$.		0,5	
Câu 3.			
3.1.		1,5	
Giống: Thành phần nguyên tố đều chứa C, H.		0,5	
Khác:			
	Dầu, mỡ dùng làm thực phẩm	Dầu, mỡ bôi trơn xe, máy	
Thành phần nguyên tố	Chứa nguyên tố oxi	Không chứa nguyên tố oxi	0,25
Cấu tạo	Chứa nhóm chức (este)	Không chứa nhóm chức (hiđrocacbon)	0,25
Cách phân biệt: Đun hai loại với dung dịch kiềm: loại tan được là dầu, mỡ làm thực phẩm; loại không tan được là dầu, mỡ bôi trơn xe, máy.		0,5	
3.2.		2,5	
a. Khối lượng cacbon trong 20 triệu tấn xăng dầu: $20 \times 85/100 = 17$ triệu tấn.		0,5	
Khối lượng CO_2 phát thải: $17 \times 44/12 = 62,33$ triệu tấn.		0,5	
b. Khối lượng etanol trong 20 triệu tấn xăng E5: $5/100 \times 20 = 1$ triệu tấn.		0,25	
Khối lượng CO_2 sinh ra từ etanol : $1 \times 44 \times 2/46 = 1,91$ triệu tấn.		0,25	
Khối lượng CO_2 sinh ra từ xăng E5 : $1,91 + 62,33 \times 95/100 = 61,12$ triệu tấn.		0,5	
c. Việc sử dụng xăng E5 góp phần bảo vệ môi trường vì:			
- Ít phát thải CO_2 hơn trên cùng một lượng dùng (ý 1).			
- Etanol là nhiên liệu tái tạo, giúp hạn chế khai thác nhiên liệu hóa thạch.		0,5	
- Ít tạo khí thải CO và hiđrocacbon do có hàm lượng oxi trong xăng cao hơn.			
(Đúng 1 ý: 0,25 điểm; Đúng 2 đến 3 ý (phải có ý 1): 0,5 điểm)			
Câu 4.			
4.1.		3,25	
a. $\%m(\text{O}) = 36,4$.			
Gọi X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$: $x : y : z = 2 : 4 : 1$.		0,25	
CTĐG nhất: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \Rightarrow$ CTPT: $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$.		0,25	
$44n < 3,5 \times 28 = 98 \Rightarrow n < 2,2$.		0,25	
Nếu $n = 1$: X là $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, không phản ứng được với $\text{NaOH} \Rightarrow$ Loại.		0,25	
Nếu $n = 2$: X là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.			
*Nếu làm cách khác nhưng lập luận không chặt chẽ thì không được điểm		0,25	
X: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$; Y: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; Z: CH_3CHO ; T: CH_3COOH .		1,0	

Nội dung	Điểm
b. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$. $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, } t^0]{} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$.	0,25/ 1 pt
4.2.	0,75
Cộng với HCl.	0,5
Vì $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCl}$ và $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ chênh nhau 1 phân tử HCl.	0,25
Câu 5.	
5.1	1,5
a. X: Đồng (II) oxit; Y: Glucozơ; Z: Polietilen; T: Natri cacbonat. (0,25 điểm/ 2 chất được xác định đúng)	0,5
b. (1): Tan, tạo dung dịch màu xanh. (2): Tan. (3): Không tan. (4): Tan, sủi bọt khí. (0,25 điểm cho mỗi ý đúng)	1,0
5.2	2,5
a. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. $6\text{NaOH} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$. $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. (Đúng 1 pt: 0,25 điểm; đúng 2 đến 3 pt: 0,5 điểm)	0,5
$n(\text{NaOH}) = 0,09 \text{ mol}$. $n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{Al}^{3+}) = 0,02 \text{ mol}$. $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{H}^+) = 0,02 \text{ mol}$.	0,25
$n(\text{NaOH})$ phản ứng H^+ : $0,02 \Rightarrow 0,02 \text{ mol}$ NaOH ban đầu cho vào không xuất hiện kết tủa. Còn lại $0,07 \text{ mol}$ OH^- phản ứng với Al^{3+} .	0,25
Khi dùng hết $0,06 \text{ mol}$ NaOH tiếp theo: kết tủa đạt tối đa là $0,02 \text{ mol}$. Lúc này số mol NaOH đã dùng là $0,08$, còn $0,01$.	0,25
$0,01 \text{ mol}$ NaOH cuối cùng hòa tan lại $0,01 \text{ mol}$ kết tủa, còn $0,01 \text{ mol}$ kết tủa.	0,25
Đồ thị được tạo thành lần lượt từ (6), (5), (1). (Nếu hs vẽ đồ thị đúng nhưng kết luận sai các đoạn thẳng thì trừ 0,5 điểm).	1,0

Thí sinh làm cách khác nhưng đúng thì vẫn cho điểm tối đa.