

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: HÓA HỌC

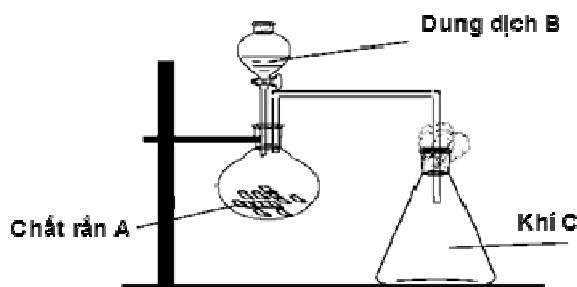
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 02/11/2012

(Đề thi gồm 02 trang)

Câu 1: (2,0 điểm)

1) Trong phòng thí nghiệm, bộ dụng cụ vẽ dưới đây có thể dùng để điều chế những chất khí nào trong số các khí sau: Cl_2 , O_2 , NO , NH_3 , SO_2 , CO_2 , H_2 , C_2H_4 , giải thích. Mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất A và B thích hợp và viết phản ứng điều chế chất khí đó?



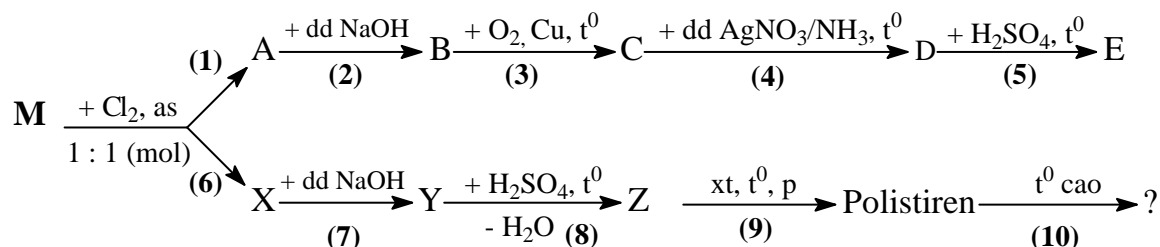
2) Cho a mol Cu tác dụng với 120ml dung dịch A gồm HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M (loãng), thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc).

a. Tính V, biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn.

b. Giả sử sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lượng Cu kim loại không tan hết thì lượng muối khan thu được là bao nhiêu gam?

Câu 2: (2,0 điểm)

1) Cho dãy phản ứng sau:



Cho biết công thức cấu tạo thu gọn của các chất ứng với các chữ cái M, A, B, X, Y trong dãy phản ứng. Viết phương trình phản ứng (4), (5), (9), (10)?

2) Các chất A, B, C, D, E, F có cùng công thức phân tử C_4H_8 . Cho từng chất vào brom trong CCl_4 và không chiếu sáng thấy A, B, C và D làm mất màu brom rất nhanh. E làm mất màu brom chậm hơn, còn F hầu như không phản ứng. B và C là đồng phân lập thể của nhau, trong đó B có nhiệt độ sôi cao hơn C. Khi cho tác dụng với hiđro (có xúc tác Ni, t^0) thì A, B, C đều cho cùng sản phẩm G.

Lập luận để xác định công thức cấu tạo và gọi tên của A, B, C, D, E, F?

Câu 3: (2,0 điểm)

1) Cho hỗn hợp gồm a mol FeS_2 và b mol Cu_2S tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 thì thu được dung dịch A (chỉ chứa 2 muối sunfat) và 26,88 lít hỗn hợp khí Y gồm NO_2 và NO ở điều kiện tiêu chuẩn (không còn sản phẩm khử nào khác), tỉ khối của Y so với H_2 là 19. Cho dung

dịch A tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thì thu được kết tủa E. Nung E đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn.

a. Tính % theo thể tích các khí.

b. Tính giá trị m.

2) Cho BaO tác dụng với dung dịch H_2SO_4 thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho B tác dụng với kim loại Al dư thu được dung dịch D và khí E. Thêm K_2CO_3 vào dung dịch D thấy tạo kết tủa F. Xác định các chất A, B, D, E, F và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Câu 4: (2,0 điểm)

Cho 2,760 gam chất hữu cơ A (chứa C, H, O và có $100 < M_A < 150$) tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, sau đó làm khô, phần bay hơi chỉ có nước, phần chất rắn khan còn lại chứa hai muối của natri có khối lượng 4,440 gam. Nung nóng 2 muối trong oxi dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,180 gam Na_2CO_3 , 2,464 lít CO_2 (ở đktc) và 0,900 gam nước.

Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của A.

Câu 5: (1,0 điểm)

Khi thủy phân không hoàn toàn một peptit A có khối lượng phân tử 293 thu được 2 peptit B và C. Mẫu 0,472 gam peptit B phản ứng vừa đủ với 18 ml dung dịch HCl 0,222 M khi đun nóng và mẫu 0,666 gam peptit C phản ứng vừa đủ với 14,7 ml dung dịch NaOH 1,6% (khối lượng riêng là 1,022 g/ml) khi đun nóng. Xác định công thức cấu tạo và gọi tên A, biết rằng khi thủy phân hoàn toàn A thu được hỗn hợp 3 amino axit là glyxin, alanin và phenyl alanin.

Câu 6: (1,0 điểm)

Đun nóng hỗn hợp gồm 1 mol HCOOH ; 1 mol CH_3COOH và 2 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có H_2SO_4 đặc xúc tác ở $t^\circ\text{C}$ (trong bình kín dung tích không đổi) đến trạng thái cân bằng thì thu được 0,6 mol HCOOC_2H_5 và 0,4 mol $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Nếu đun nóng hỗn hợp gồm 1 mol HCOOH , 3 mol CH_3COOH và a mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ở điều kiện như trên đến trạng thái cân bằng thì thu được 0,8 mol HCOOC_2H_5 . Tính a.

—Hết—

Thí sinh được sử dụng bảng tuần hoàn. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

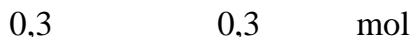
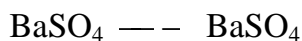
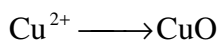
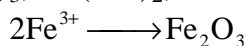
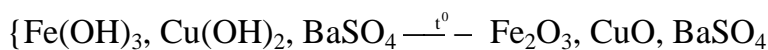
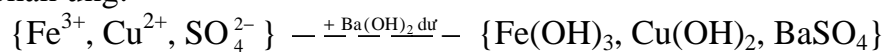
HƯỚNG DẪN CHẤM
(Gồm 06 trang)

[illegible]

	<p>- Nhận xét: $\frac{0,24}{8} < \frac{0,12}{2} \rightarrow$ bài toán có 2 trường hợp xảy ra:</p> <hr/> <p>*Trường hợp 1: Cu hết, H^+ dư (tức là $a < 0,09$) $\rightarrow n_{NO} = \frac{2a}{3}$ (mol) $\rightarrow V_{NO} = 14,933a$ (lít)</p> <hr/> <p>*Trường hợp 2: Cu dư hoặc vừa đủ, H^+ hết ($a \geq 0,09$) $\rightarrow V_{NO} = 0,06.22,4 = 1,344$ (lít)</p> <hr/> <p>b). Khi Cu kim loại không tan hết (tức $a > 0,09$) thì trong dung dịch sau phản ứng gồm có: số mol $Cu^{2+} = 0,09$; số mol $NO_3^- = 0,06$; số mol $SO_4^{2-} = 0,06$ $\rightarrow m_{muối} = 0,09.64 + 0,06.62 + 0,06.96 = 15,24$ (gam)</p>
<p>Câu 2 (2,0đ)</p>	<p>1) Cho dãy phản ứng sau:</p> $ \begin{array}{l} \text{M} \xrightarrow[1:1 \text{ (mol)}]{+ Cl_2, \text{ as}} \begin{cases} \text{(1)} \rightarrow \text{A} \xrightarrow[2]{+ dd NaOH} \text{B} \xrightarrow[3]{+ O_2, Cu, t^0} \text{C} \xrightarrow[4]{+ dd AgNO_3/NH_3, t^0} \text{D} \xrightarrow[5]{+ H_2SO_4, t^0} \text{E} \\ \text{(6)} \rightarrow \text{X} \xrightarrow[7]{+ dd NaOH} \text{Y} \xrightarrow[8]{+ H_2SO_4, t^0} \text{Z} \xrightarrow[9]{xt, t^0, p} \text{Polistiren} \xrightarrow[10]{t^0 \text{ cao}} ? \end{cases} \end{array} $ <p>- Cho biết công thức cấu tạo thu gọn của các chất ứng với các chữ cái M, A, B, X, Y trong dãy phản ứng</p> <p>- Viết phương trình phản ứng (4), (5), (9), (10)?</p> <p><u>Đáp án:</u></p> <p>1) - Công thức cấu tạo thu gọn của các chất : M: $C_6H_5CH_2CH_3$; A: $C_6H_5CH_2CH_2Cl$; B: $C_6H_5CH_2CH_2OH$; X: $C_6H_5CHClCH_3$; Y: $C_6H_5CHOHCH_3$</p> <hr/> <p>- Viết phương trình phản ứng:</p> <p>(4) $C_6H_5CH_2CHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \xrightarrow{t^0} C_6H_5CH_2COONH_4 + 2Ag \downarrow + 2NH_4NO_3$</p> <p>(5) $2C_6H_5CH_2COONH_4 + H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} 2C_6H_5CH_2COOH + (NH_4)_2SO_4$</p> <p>(9)</p> $n CH_2=CH-C_6H_5 \xrightarrow{t^0, xt, p} \left(CH_2-\underset{\substack{ \\ C_6H_5}}{CH} \right)_n$ <p>(10)</p> $\left(CH_2-\underset{\substack{ \\ C_6H_5}}{CH} \right)_n \xrightarrow{t^0 \text{ cao}} n CH_2=CH-C_6H_5$
	<p>2) Các chất A, B, C, D, E, F có cùng công thức phân tử C_4H_8. Cho từng chất vào brom trong CCl_4 và không chiếu sáng thấy A, B, C và D làm mất màu brom rất nhanh. E làm mất màu brom chậm hơn, còn F hầu như không phản ứng. B và C là đồng phân lập thể của nhau, trong đó B có nhiệt độ sôi cao</p>

	<p>hơn C. Khi cho tác dụng với hiđro (có xúc tác Ni, t^o) thì A, B, C đều cho cùng sản phẩm G.</p> <p>Lập luận để xác định công thức cấu tạo và gọi tên của A, B, C, D, E, F?</p> <p><u>Đáp án:</u></p> <p>1. Các chất là: A: but-1-en ; B: cis-but-2-en ; C: trans-but-2-en D: 2-metylpropen ; E: metyl xiclopropan ; F: xiclobutan</p> <p><u>Giải thích:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - A, B, C phản ứng với H₂ (xt Ni) đều cho một sản phẩm G là butan - B và C là đồng phân hình học, B có nhiệt độ sôi cao hơn C vì phân cực hơn. - E phản ứng chậm với brom (vòng 3 cạnh). F không phản ứng với brom (vòng 4 cạnh)
<p>Câu 3 (2,0đ)</p>	<p>1) Cho hỗn hợp gồm a mol FeS₂ và b mol Cu₂S tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO₃ thì thu được dung dịch A (chỉ chứa 2 muối sunfat) và 26,88 lít hỗn hợp khí Y gồm NO₂ và NO ở điều kiện tiêu chuẩn (không còn sản phẩm khử nào khác), tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với H₂ là 19. Cho dung dịch A tác dụng với Ba(OH)₂ dư thì thu được kết tủa E. Nung E đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn.</p> <p>a. Tính % theo thể tích các khí?</p> <p>b. Tính giá trị m?</p> <p><u>Đáp án:</u></p> <p>a) Áp dụng phương pháp sơ đồ đường chéo ta có:</p> $ \begin{array}{ccc} \text{NO}_2 & 46 & \diagdown \\ & & 38 \\ \text{NO} & 30 & \diagup \end{array} \begin{array}{c} 8 \\ \\ 8 \end{array} $ <p>$\Rightarrow n_{\text{NO}_2} = n_{\text{NO}} = \frac{26,88}{22,4 \cdot 2} = 0,6 \text{ mol}$</p> <p>$\Rightarrow \%V_{\text{NO}} = \%V_{\text{NO}_2} = 50\%$</p> <p>b) * Sơ đồ phản ứng:</p> $ \begin{array}{ccccccc} \text{FeS}_2 & + & \text{Cu}_2\text{S} & + & \text{HNO}_3 & \longrightarrow & \text{dd} \{ \text{Fe}^{3+} + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \} + \text{NO} \uparrow + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \\ a & & b & & & & a \quad 2b \quad 2a+b \quad \text{mol} \end{array} $ <p>- Áp dụng bảo toàn định luật bảo toàn điện tích ta có:</p> $3a + 2.2b = 2(2a + b) \Rightarrow a - 2b = 0 \quad (1)$ <p>- Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có:</p> $ \begin{array}{l} \text{FeS}_2 \diamond \text{Fe}^{3+} + 2\text{S}^{+6} + 15\text{e} \\ \text{Cu}_2\text{S} \diamond 2\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{+6} + 10\text{e} \end{array} $ <p>$\Rightarrow 15n_{\text{FeS}_2} + 10n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}$</p> <p>$\Rightarrow 15a + 10b = 3.0,6 + 0,6 = 2,4 \quad (2)$</p> <p>Giải hệ (1), (2) ta có: a = 0,12 mol; b = 0,06 mol</p>

* Sơ đồ phản ứng:



$$\Rightarrow m_{(\text{chất rắn})} = 0,06.160 + 0,12.80 + 0,3.233 = 89,1 \text{ gam}$$

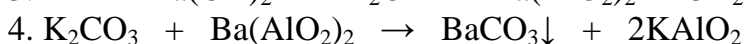
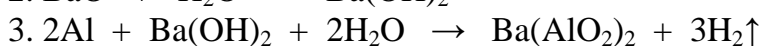
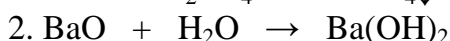
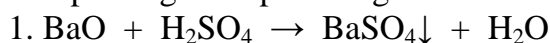
2) Cho BaO tác dụng với dung dịch H₂SO₄ thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho B tác dụng với kim loại Al dư thu được dung dịch D và khí E. Thêm K₂CO₃ vào dung dịch D thấy tạo kết tủa F. Xác định các chất A, B, D, E, F và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Đáp án:

* Trường hợp 1: dung dịch B: Ba(OH)₂

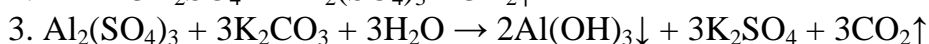
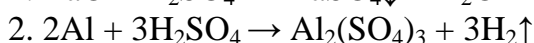
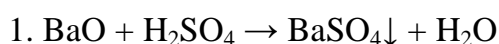
A: BaSO ₄	B: Ba(OH) ₂	D: Ba(AlO ₂) ₂	E: H ₂	F: BaCO ₃
----------------------	------------------------	---------------------------------------	-------------------	----------------------

Các phương trình phản ứng:



* Trường hợp 2: dung dịch B: H₂SO₄

A: BaSO ₄	B: H ₂ SO ₄	D: Al ₂ (SO ₄) ₃	E: H ₂	F: Al(OH) ₃
----------------------	-----------------------------------	--	-------------------	------------------------

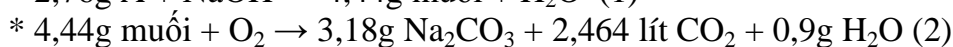
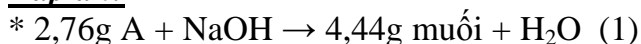


Câu 4
(2,0đ)

Cho 2,760 gam chất hữu cơ A (chứa C, H, O và có $100 < M_A < 150$) tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, sau đó làm khô, phần bay hơi chỉ có nước, phần chất rắn khan còn lại chứa hai muối của natri có khối lượng 4,440 gam. Nung nóng 2 muối trong oxi dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,180 gam Na₂CO₃, 2,464 lít CO₂ (ở đktc) và 0,900 gam nước.

Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của A.

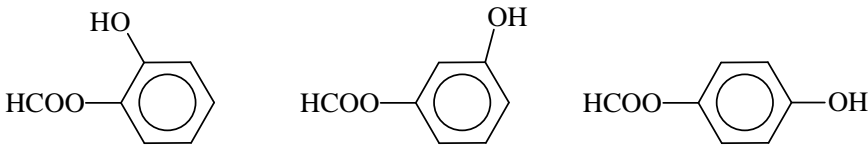
Đáp án:



$$n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 2.0,03 = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}(l)} = m_{\text{NaOH}} + m_A - m_{\text{muối}} = 0,72\text{g}$$

Tổng khối lượng nước của (1) và (2) = 1,62g

	$n_{H_2O} = 0,09mol$ $n_{H(A)} = n_{H(H_2O)} - n_{H(NaOH)} = 0,12mol$ $n_{C(A)} = n_{C(CO_2)} + n_{C(Na_2CO_3)} = 0,14mol$ $m_{O(A)} = m_A - m_C - m_H = 0,96g$ $n_O = 0,06mol$ $C : H : O = 0,14 : 0,12 : 0,06 = 7 : 6 : 3$ <p>=> CTPT của A là $(C_7H_6O_3)_n$, n nguyên ≥ 1. Theo đề bài, ta có $100 < 138.n < 150$. => n = 1, công thức phân tử của A là $C_7H_6O_3$ có M = 138</p> <p>* $n_A = 0,02mol$; $n_{NaOH} = 0,06mol$ * $n_A : n_{NaOH} = 1 : 3$ mà A chỉ có 3 nguyên tử oxi, khi tác dụng với NaOH sinh ra hai muối nên A có 1 nhóm chức este của hợp chất phenol và một nhóm -OH loại chức phenol. => công thức cấu tạo có thể có của A là:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
Câu 5 (1,0đ)	<p>Khi thủy phân không hoàn toàn một peptit A có khối lượng phân tử 293 thu được 2 peptit B và C. Mẫu 0,472 gam peptit B phản ứng vừa đủ với 18 ml dung dịch HCl 0,222 M khi đun nóng và mẫu 0,666 gam peptit C phản ứng vừa đủ với 14,7 ml dung dịch NaOH 1,6% (khối lượng riêng là 1,022 g/ml) khi đun nóng. Xác định công thức cấu tạo và gọi tên A, biết rằng khi thủy phân hoàn toàn A thu được hỗn hợp 3 amino axit là glyxin, alanin và phenyl alanin.</p> <p><u>Đáp án:</u></p> <p>- Nhận xét: $M_A = M_{Ala} + M_{Gly} + M_{phe} - 2.18 \rightarrow A$ là tripepit được tạo nên từ 3 amino axit Gly (M = 75), Ala (M = 89) và Phe (M= 165)</p> <p>- Khi thủy phân không hoàn toàn A thu được peptit B và peptit C => B, C thuộc dipeptit => số mol B = $\frac{1}{2}$ sốmol HCl và số mol C = $\frac{1}{2}$ số mol NaOH</p> <p>- Số mol HCl = $0,018 \cdot 0,2225 = 0,004mol$;</p> <p>số mol NaOH = $\frac{14,7 \times 1.022 \times 1,6}{100 \times 40} = 0,006mol$</p> <p>=> $n_B = \frac{0,004}{2} = 0,002mol$; $n_C = \frac{0,006}{2} = 0,003mol$</p> <p>=> $M_B = \frac{0,472}{0,002} = 236g/mol$; $M_C = \frac{0,666}{0,003} = 222g/mol$</p> <p>=> B: Ala - Phe hoặc Phe – Ala vì $165 + 89 - 18 = 236$ và C: Gly - Phe hoặc Phe – Gly vì $165 + 75 - 18 = 222$</p> <p>=> CTCT của A là: <i>Ala-Phe-Gly</i> $H_2NCH(CH_3)CO-NHCH(CH_2C_6H_5)CO-NHCH_2COOH$ hoặc <i>Gly-Phe-Ala</i> $H_2NCH_2CO-NHCH(CH_2-C_6H_5)CO-HNCH(CH_3)COOH$</p>

<p>Câu 6 (1,0đ)</p>	<p>Đun nóng hỗn hợp gồm 1 mol HCOOH; 1 mol CH₃COOH và 2 mol C₂H₅OH có H₂SO₄ đặc xúc tác ở t⁰C (trong bình kín dung tích không đổi) đến trạng thái cân bằng thì thu được 0,6 mol HCOOC₂H₅ và 0,4 mol CH₃COOC₂H₅. Nếu đun nóng hỗn hợp gồm 1 mol HCOOH, 3 mol CH₃COOH và a mol C₂H₅OH ở điều kiện như trên đến trạng thái cân bằng thì thu được 0,8 mol HCOOC₂H₅. Tính a.</p> <p><u>Đáp án:</u></p> <p>- Các phương trình phản ứng:</p> $\begin{array}{l} \text{HCOOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons{x_t, t^0} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \quad K_1 \\ [] \quad 0,4 \quad 1 \quad 0,6 \quad 1 \text{ (mol)} \\ \Rightarrow K_1 = 1,5 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons{x_t, t^0} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \quad K_2 \\ [] \quad 0,6 \quad 1 \quad 0,4 \quad 1 \text{ (mol)} \\ \Rightarrow K_2 = 2/3 \end{array}$ <hr/> <p>- Gọi số mol của CH₃COOC₂H₅ là b mol. Ta có:</p> $\begin{array}{l} \text{HCOOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons{x_t, t^0} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \\ [] \quad 0,2 \quad a-0,8-b \quad 0,8 \quad 0,8+b \quad (\text{mol}) \\ \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons{x_t, t^0} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \\ [] \quad 3-b \quad a-0,8-b \quad b \quad 0,8+b \quad (\text{mol}) \\ \Rightarrow K_1 = \frac{0,8.(0,8+b)}{0,2.(a-0,8-b)}; K_2 = \frac{b.(0,8+b)}{(3-b).(a-0,8-b)} \\ \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{0,8.(3-b)}{0,2.b} = \frac{9}{4} \rightarrow b = 1,92 \rightarrow a = 9,97 \text{ mol} \end{array}$
-------------------------	---

(Lưu ý: các cách làm khác đáp án nhưng đúng, vẫn được điểm tối đa)

—Hết—