

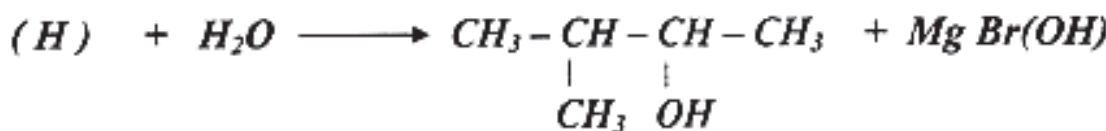
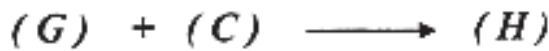
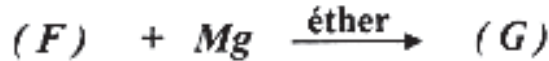
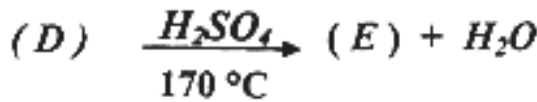
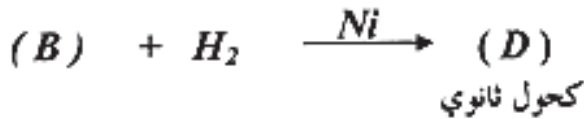
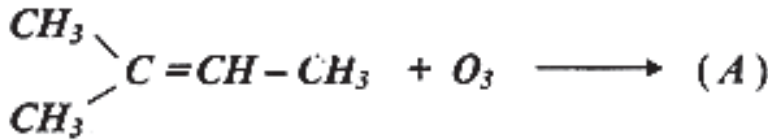
اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

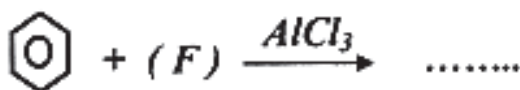
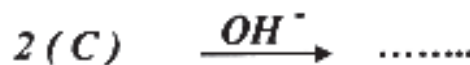
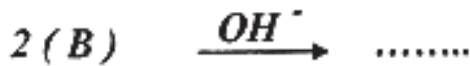
التمرين الأول: (07 نقاط)

لديك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:



1 - أكتب صيغ المركبات (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H).

2 - أكمل التفاعلات الكيميائية الآتية:



3 - بلمرة المركب (E) تؤدي إلى تشكّل البوليمر (I).

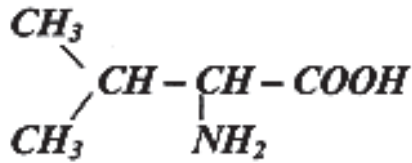
أ- ما نوع هذه البلمرة؟

ب- أكتب الصيغة العامة للبوليمر (I).

ج- أعط اسم هذا البوليمر.

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1 - ليكن الحمض الأميني الفالين (Val) ذو الصيغة:

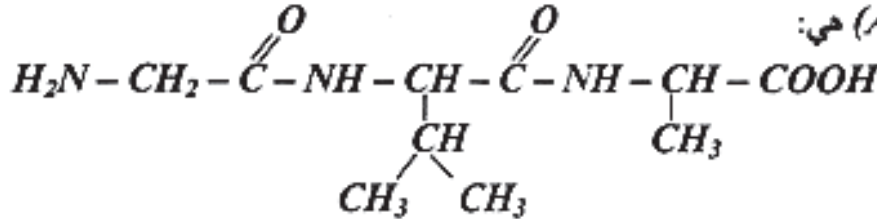


له $pK_{a1} = 2,3$ و $pK_{a2} = 9,7$

أ - أحسب قيمة pH_1 (نقطة التعادل الكهربائي) للحمض الأميني (Val)

ب - أكتب صيغة الفالين (Val) عند $pH = 2$ ، $pH = 6$ ، $pH = 11$.

2 - صيغة ثلاثي الببتيد (A) هي:

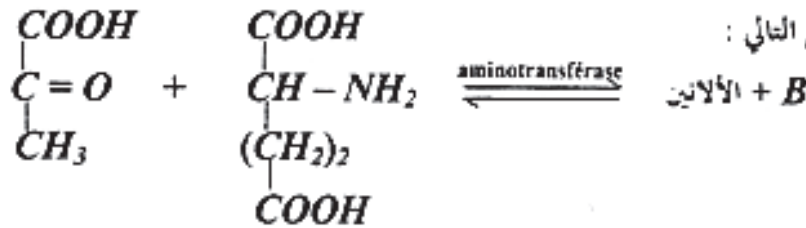


أ - أكتب صيغ الأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد (A) .

ب - من بين الأحماض الأمينية المكونة لـ (A) ، ما هي التي لها نشاط ضوئي؟

3 - يعتبر الألانين من بين الأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد (A) .

أ - أكتب معادلة تفاعل نزع مجموعة الكربوكسيل من الألانين بوجود إنزيم الألانين ديكربوكسيلاز .

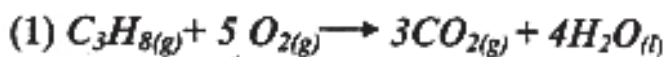


ب - يمكن أن ينتج الألانين من التفاعل التالي :

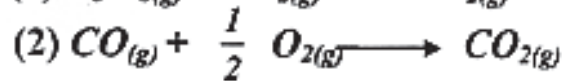
- أوجد صيغة المركب (B) .

التمرين الثالث : (06 نقاط)

لديك التفاعلين التاليين عند 25°C :



$$\Delta H^0_1 = - 2218 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H^0_2 = - 282,74 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

يعطى:

$$\Delta H^0_f(\text{CO}_{(g)}) = -110,44 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H^0_f(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = - 285,58 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

1 - أحسب أنطالبي التشكل ΔH^0_f لكل من المركبين:

أ - CO_2

ب - C_3H_8

2 - حدد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (1). حيث: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

3 - أحسب أنطالبي التفاعل (2) عند 100°C علما أن السعة الحرارية C_p لكل من O_2 ، CO ، CO_2 تعطى كالآتي:

$$C_{p(\text{CO}_2)} = 37,45 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \quad C_{p(\text{CO})} = 29,13 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \quad C_{p(\text{O}_2)} = 29,36 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (06 نقاط)

1 - يحضر البولي ستيران (*Polystyrène*) من بلمرة الستيران $\text{CH}=\text{CH}_2$  من بلمرة الستيران

أ - أذكر نوع هذه البلمرة.

ب - مثل مقطعا من البولي ستيران يتركب من ثلاث (03) وحدات بنائية (03 مونوميرات).

ج - استنتج الصيغة العامة للبولي ستيران.

د - أعط أهم استخدامات البولي ستيران.

2 - يمكن تحضير الستيران بزع الماء من المركب العضوي (A) (كحول أولي) بوجود حمض H_2SO_4 عند 170°C .

أ - استنتج صيغة المركب (A).

ب - أكتب معادلة تفاعل نزع الماء من المركب العضوي (A) عند 140°C في وجود حمض H_2SO_4 .

3 - أكتب معادلة تفاعل الستيران مع:

أ - H_2 في وجود Ni .

ب - HBr

4 - أكسدة الستيران بالأوزون (O_3) تعطي المركب (B).

أ - أعط صيغة المركب (B).

ب - أكتب معادلة تفاعل إماعة المركب (B).

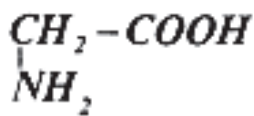
التمرين الثاني: (07 نقاط)

1 - الحليب مادة غذائية، ومن بين مكوناته البروتينات.

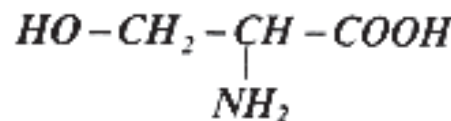
أ - اقترح طريقة للكشف عن البروتينات.

ب - يعطي الحليب مع كاشف كزانتوبروتيك تفاعلا إيجابيا. ماذا تستنتج؟

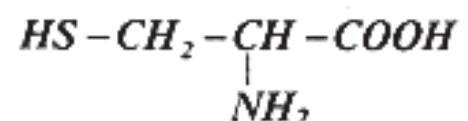
2 - التحلل المائي لبروتين الحليب بوجود إنزيم مناسب يعطي أحماضا أمينية من بينها:



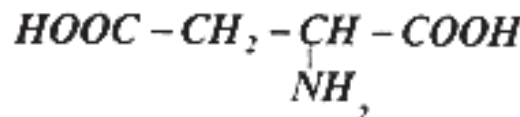
الغليسين (Gly)



السيرين (Ser)



السيستين (Cys)



حمض الأسبارتيك (Asp)

أ - أذكر صنف كل حمض أميني من الأحماض الأمينية الأربعة.

ب - أي الأحماض الأمينية السابقة غير نشط ضوئيا؟ علل ذلك.

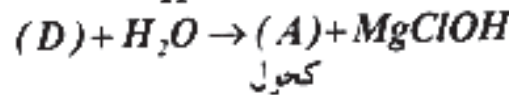
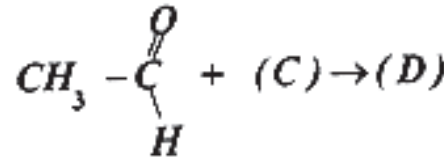
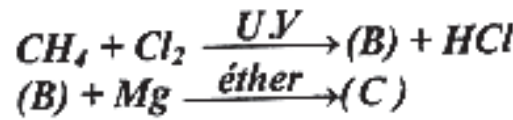
ج - اختر حمضا آمينا نشطا ضوئيا ومثله في صورة D وصورة L.

د - أكتب صيغة الغليسين (Gly) عند $\text{pH} = 2$ ، $\text{pH} = \text{pH}_i$ ، $\text{pH} = 11$

هـ - أكتب صيغة ثلاثي الببتيد التالي: Gly - Asp - Ser

التمرين الثالث : (07 نقاط)

- 1 - نأخذ 0,5 مول من حمض الإيثانويك CH_3COOH مع 0,5 مول من كحول (A) ، ثم نظيف له بعض القطرات من حمض الكبريت المركز فنحصل على 0,3 مول من الأستر المتشكل عند الاتزان .
- أ - أذكر خصائص تفاعل الأسترة .
- ب - أكتب معادلة تفاعل الأسترة السابق .
- ج - استنتج صنف الكحول (A) .
- د - حدد الصيغة المفصلة للكحول (A) ، علما أن الكتلة المولية للأستر المتشكل هي: $102g/mol$.
- هـ - أكتب معادلة تفاعل الأسترة السابق .
- 2 - يمكن الحصول على الكحول (A) السابق وفق سلسلة التفاعلات التالية:

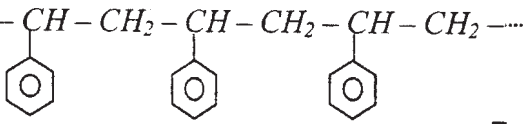
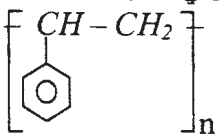
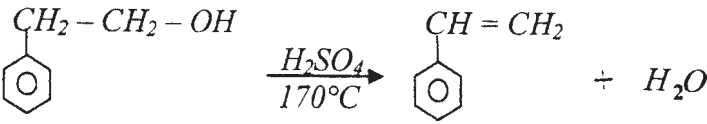
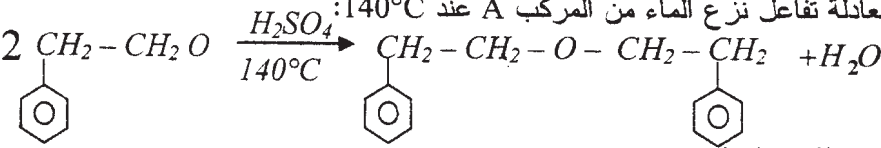


- استنتج صيغ المركبات (B) ، (C) ، (D) .
- 3 - نزع الماء من الكحول (A) بوجود حمض الكبريت المركز وعند $170^\circ C$ يؤدي إلى المركب (E) .
- أ - أكتب صيغة المركب (E) .
- ب - يلمر المركب (E) تعطي البوليمر (F) .
- ج - مثل الصيغة العامة للبوليمر (F) .
- نعطى الكتل المولية لـ: $C = 12g/mol$ ، $H = 1g/mol$ ، $O = 16g/mol$

العلامة		عناصر الإجابة	الموضوع الأول	المحاور
مجموع	مجزأة			
07			التمرين الأول:	
	0,50	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{O} \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array} \quad : (A)$	-1	
4	2×0,50	$\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} \quad : (C) \quad \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3 \quad : (B)$		
	2×0,50	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 \quad : (E) \quad \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \quad : (D)$		
	2×0,50	$\text{CH}_3 - \underset{\text{MgBr}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \quad : (G) \quad \text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \quad : (F)$		
	0,50	$\text{CH}_3 - \underset{\text{OMgBr}}{\text{CH}} - \text{CH} - \text{CH}_3 \quad : (H)$		
			-2	
	0,50	$2 \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$		
1,50	0,50	$2 \text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$		
	0,50	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}(\text{CH}_3) + \text{HBr}$		
1,5	0,5 0,75 0,25	3- أ. نوع البلمرة: بلمرة بالضم (polyaddition). ب. الصيغة العامة للبولىمير (I): ج. اسم البولىمير: البولى بروبلين (Polypropylène) $\left[\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 \right]_n$		

العلامة		عناصر الإجابة	المحاور
مجموع	مجزأة		
07		التمرين الثاني: 1 / أ - حساب pH_i : $pH_i = 6$ $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,3 + 9,7}{2} = 6$ ب - صيغة الفالين: عند $pH = 2$ - $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH - CH - COOH \\ \quad \\ CH_3 \quad NH_3^+ \end{array}$ عند $pH = 6$ - $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH - CH - COO^- \\ \quad \\ CH_3 \quad NH_3^+ \end{array}$ عند $pH = 11$ - $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH - CH - COO^- \\ \quad \\ CH_3 \quad NH_2 \end{array}$	
03		2 / أ - الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد (A). $NH_2 - CH_2 - COOH \quad NH_2 - \underset{\begin{array}{c} CH \\ \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}}{CH} - COOH \quad NH_2 - \underset{CH_3}{CH} - COOH$ ب -	
02,5	3×0,5	3 / أ - معادلة نزع مجموعة الكربوكسيل: $NH_2 - \underset{\begin{array}{c} CH \\ \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}}{CH} - COOH \xrightarrow{\text{الانين دي كربوكسيلاز}} NH_2 - CH_2 - CH_3 + CO_2$ ب - صيغة المركب B: $\begin{array}{c} COOH \\ \\ C = O \\ \\ (CH_2)_2 \\ \\ COOH \end{array}$	
06		التمرين الثالث: 1 / أ - إيجاد $\Delta H_f^0(CO_{2(g)})$: $CO_{(g)} + 1/2 O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H_f^0 = \Delta H_f^0(CO_{2(g)}) - \Delta H_f^0(CO_{(g)}) - 1/2 \Delta H_f^0(O_{2(g)})$ $-282,74 = \Delta H_f^0(CO_{2(g)}) - (-110,44) - (1/2 \times 0) \quad -282,74 = \Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + 110,44$ $\Rightarrow \Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393,18 kJ.mol^{-1}$ ب - إيجاد $\Delta H_f^0(C_3H_{8(g)})$: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ $\Delta H_f^0 = 3\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + 4\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) - \Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) - 5\Delta H_f^0(O_{2(g)})$ $-2218 = 3(-393,18) + 4(-285,58) - \Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) - 5 \times 0$ $-2218 = -2321,86 - \Delta H_f^0(C_3H_{8(g)})$ $\Rightarrow \Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) = -103,86 kJ.mol^{-1}$	
06			

العلامة		عناصر الإجابة	المحاور
مجموع	مجزأة		
01,75	0,5	2 - تحديد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (1): $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$	
	2×0,25	$\Delta n = 3 - (1+5) = -3$ $T = 273 + 25 = 298^0 K$	
	0,25	$\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$ $\Delta U = -2218.10^3 - (-3) \times 8,314 \times 298$ $\Delta U = -2218000 + 7432,716$	
	0,50	$\Delta U = -2210567,3J$ $\Delta U = -2210,567kJ$	
01,75		3 - حساب أنطالبي التفاعل (2) عند $100^0 C$: $T = 273 + 100 = 373^0 K$	
	0,5	نطبق قانون كيرشوف: $\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \Delta C_p (T - T_0)$ $\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \int_{T_0}^T \Delta C_p dT$	
		لدينا التفاعل الثاني: $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_{2(g)}$	
	0,25	$\Delta C_p = C_{pCO_2} - C_{pCO} - \frac{1}{2} C_{pO_2}$	
	0,25	$\Delta C_p = 37,45 - 29,13 - \frac{29,36}{2}$ $\Delta C_p = -6,36 J.mol^{-1}.K^{-1}$	
		$\Delta H_{373}^0 = \Delta H_{298}^0 + \Delta C_p (373 - 298)$	
	0,25	$\Delta H_{373}^0 = -282,74.10^3 - 6,36 \times 75$ $\Delta H_{373}^0 = -282740 - 477$	
	0,5	$\Delta H_{373}^0 = -283217 J.mol^{-1}$ $\Delta H_{373}^0 = -283,22 kJ.mol^{-1}$	

المحاور	الموضوع الثاني	عناصر الإجابة	العلامة
مجموع	مجزأة		
06 نقاط			
0,5	التمرين الأول:		
0,75	1 أ - بلمرة بالضم.		
2,75	ب - تمثيل مقطع من البولي ستيران	$\cdots - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \cdots$ 	
0,75	ج - الصيغة العامة للبولي ستيران	$\left[\text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$ 	
0,5	د - أهم الاستخدامات للبولي ستيران		
0,25	* عازل للصوت والحرارة.		
	* يحفظ الأجهزة الحساسة من الصدمات خلال نقلها...		
	(2) أ - صيغة المركب A :		
0,5		$\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (A) الستيران	
1	ب - معادلة تفاعل نزع الماء من المركب A عند 140°C:		
0,5		$2 \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \text{O} \xrightarrow[140^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 	
0,5	أ - معادلة تفاعل الستيران مع H2:		
0,5		$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
1	ب - معادلة تفاعل الستيران مع HBr:		
0,5		$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	
	(4) أ -		
0,5		$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{O}_3 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ \diagdown \text{O} \diagup \end{array} \text{CH}_2$ (B)	
1,25	ب - المعادلة:		
0,75		$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ \diagdown \text{O} \diagup \end{array} \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}(=\text{O})\text{H} + \text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{H} + \text{H}_2\text{O}_2$	
07 نقاط			
1	التمرين الثاني:		
0,5	1/ أ - الطريقة الأكثر استعمالا هي طريقة بيوري وذلك بمعالجة عينة من الحليب بواسطة قطرات		
0,5	من كبريتات النحاس II في وسط قاعدي فيظهر لون بنفسجي مما يدل على وجود بروتين.		
	ب - أعطى الحليب مع كاشف كزانتوبروتينيك تفاعلا إيجابيا وهذا دليل على أن بروتينات الحليب		
	تحتوي على أحماض أمينية عطرية (أروماتية).		
	2/ أ - تصنيف الأحماض الأمينية:		
0,5	- الغليسين (Gly): حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية.		
0,5	- السيرين (Ser): حمض أميني خطي هيدروكسيلي.		
0,5	- السيستين (Cys): حمض أميني خطي كبريتي.		
0,5	- حمض الأسبارتيك (Asp): حمض أميني خطي حامضي.		
0,75	ب - الحمض الأميني الوحيد غير النشط ضوئيا هو الغليسين (Gly) لعدم احتوائه على ذرة		
	كربون غير متناظرة.		

العلامة		عناصر الإجابة	المحاور
مجموع	مجزأة		
1	0,5 0,5	ج - تمثيل أحد الأحماض الأمينية النشطة ضوئيا التالية: تمثيل (Asp): $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \\ \text{L} \end{array}$	
	0,5	يقبل تمثيل (Cys) وتمثيل (Ser) D د - * صيغة الغليسين عند $\text{pH}=2$: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \\ ^+\text{NH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{COO}^- \end{array}$	
1,5	0,5	* صيغة الغليسين عند $\text{pH}=\text{pHi}$: $\begin{array}{c} ^+\text{NH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{COO}^- \end{array}$	
	0,5	* صيغة الغليسين عند $\text{pH}=11$: $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{COO}^- \end{array}$	
0,75	0,75	هـ - صيغة ثلاثي الببتيد: $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH}) - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \text{CH}(\text{CH}_2\text{OH}) - \text{COOH} \\ \text{(Gly)} \qquad \qquad \text{(Asp)} \qquad \qquad \text{(Ser)} \end{array}$	
07 نقاط		التمرين الثالث: 1 أ - خصائص تفاعل الأسترة: - تفاعل بطيء. - تفاعل محدود ومتوازن. - تفاعل لا حراري. - مردود التفاعل يرتبط بصنف الكحول المستعمل. (67 % حالة كحول أولي، 60 % حالة كحول ثانوي و 5 % حالة كحول ثالثي). ب - مردود تفاعل الأسترة: $\text{المردود} = 100 \times \frac{0,3}{0,5} = 60 \%$ ج - صنف الكحول (A) المستعمل: بما أن مردود التفاعل يساوي 60 % فهذا يعني أن الكحول (A) المستعمل هو كحول ثانوي. د - الصيغة المفصلة للكحول (A): لدينا الكتلة المولية للأستر المتشكل 102g/mol الصيغة العامة للأستر المتشكل هي: $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OR}'$ $2(12) + 3(1) + 2(16) + \text{R}' = 102$ $24 + 3 + 32 + \text{R}' = 102$ $\text{R}' = 102 - 59 = 43$ إذا كانت الصيغة العامة للكحول هي: $\text{R}' - \text{OH}$ $\text{R}' = \text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 43$ $\Leftrightarrow 12n + 2n + 1 = 43$ $14n = 42 \Leftrightarrow n = 3$	

العلامة		عناصر الإجابة	المحاور
مجموع	مجزأة		
1,5	0,25 0,5	ومنه فإن الصيغة العامة للكحول (A) هي: C_3H_7OH وبما أن (A) هو كحول ثانوي فإن صيغته المفصلة هي: $\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	
	0,5	هـ -- معادلة تفاعل الأسترة: $CH_3COOH + CH_3 - \underset{\substack{ \\ OH}}{CH} - CH_3 \xrightleftharpoons{H_3O^+} CH_3 - \overset{\substack{O \\ }}{C} - O - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - CH_3 + H_2O$	
	0,5	2 (صيغة المركب (B) : CH_3Cl	
	0,5	صيغة المركب (C) : CH_3MgCl	
	0,5	صيغة المركب (D) : $CH_3 - \underset{\substack{ \\ OMgCl}}{CH} - CH_3$	
	0,5	3 أ -- صيغة المركب (E) : $CH_3 - CH = CH_2$	
1	0,5	ب -- الصيغة العامة للبولىمير (F) : $\left(\begin{array}{c} CH - CH_2 \\ \\ CH_3 \end{array} \right)_n$	