الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة جوان 2008

الشُعبـــة : تقني رياضي — المـــدة : 4 سا و 30 د

اختبار في مادة التكنولوجيا(هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضـــوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

لديك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!\diagdown\!\!C=CH-CH_3 \;+\; O_3 \longrightarrow (A)$$

$$(A) + H_2O \longrightarrow (B) + (C) + H_2O_2$$

$$(B) + H_2 \xrightarrow{Ni} (D)$$

كحول ثانوي

$$(D) \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4} (E) + H_2O$$

$$(E) + HBr \longrightarrow (F)$$

$$(F) + Mg \xrightarrow{\text{éther}} (G)$$

$$(G) + (C) \longrightarrow (H)$$

$$(H) + H_2O \longrightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + Mg\,Br(OH)$$

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

2 – أكمل التفاعلات الكيميائية الآتية:

$$2(B) \xrightarrow{OH^-} \ldots\ldots$$

$$2(C) \xrightarrow{OH^-} \ldots\ldots$$

$+ (F) \xrightarrow{AlCl_3} \ldots\ldots$

3 – بلمرة المركب (E) تؤدي إلى تشكّل البوليمـــر (I).

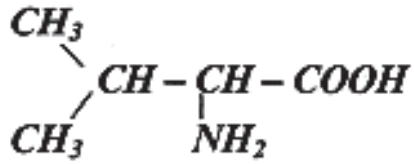
أ– ما نوع هذه البلمرة؟

ب– أكتب الصيغة العامة للبوليمـــر (I).

ج– أعط اسم هذا البوليمـــر.

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1 – ليكن الحمض الأميني الفالين(*Val*) ذو الصيغة:

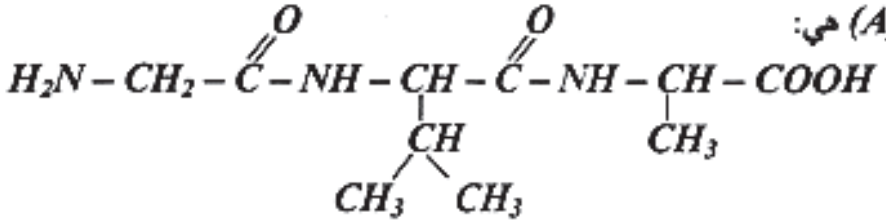


له $pKa_2 = 9,7$ و $pKa_1 = 2,3$

أ – أحسب قيمة pH_i (pH نقطة التعادل الكهربائي) للحمض الأميني (*Val*)

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

2 – صيغة ثلاثي الببتيد *(A)* هي:



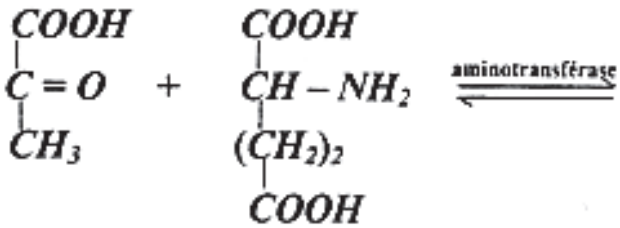
أ – أكتب صيغ الأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد *(A)* .

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 :



الألانين + *B*

- أوجد صيغة المركب *(B)*.

التمرين الثالث : (06 نقاط)

لديك التفاعلين التاليين عند $25°C$:

(1) $C_3H_{8(g)} + 5\ O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^0_1 = -2218\ kJ.mol^{-1}$

(2) $CO_{(g)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H^0_2 = -282,74 kJ.mol^{-1}$

يعطى:

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

$\Delta H^0_f\ (H_2O_{(l)}) = -285,58 kJ.mol^{-1}$

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

أ – CO_2

ب – C_3H_8

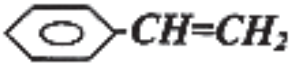
2 – حدد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (1). حيث: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

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

$C_{P(O_2)} = 29,36\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $\quad C_{P(CO)} = 29,13\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $\quad C_{P(CO_2)} = 37,45\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (06 نقاط)

1 ــ يحضر البولي ستيران *(Polystyrène)* من بلمرة الستيران 

أ – أذكر نوع هذه البلمرة.

ب – مَثِّلْ مقطعًا من البولي ستيران يتركب من ثلاث (03) وحدات بنائية (03 مونوميرات).

جـ ــ استنتج الصيغة العامة للبولي ستيران.

د ــ أعط أهم استخدامات البولي ستيران.

2 ــ يمكن تحضير الستيران بنزع 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 ــ أكتب معادلة تفاعل الستيران مع:

أ ــ H_2 في وجود Ni .

ب ــ HBr

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

أ – أعط صيغة المركب (B) .

ب – أكتب معادلة تفاعل إماهة المركب (B) .

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1 – الحليب مادة غذائية، ومن بين مكوّناته البروتينات.

أ – اقترح طريقة للكشف عن البروتينات.

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

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

$CH_2(NH_2)-COOH$ الغليسين (Gly)

$HO-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ السيرين (Ser)

$HS-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ السيستين (Cys)

$HOOC-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ حمض الأسبارتيك (Asp)

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

ب – أيُّ الأحماض الأمينية السابقة غير نشط ضوئيًا؟ علِّلْ ذلك.

جـ – اختر حمضا أمينيا نشطا ضوئيا ومَثِّلْهُ في صورة D وصورة L .

د – أكتب صيغة الغليسين (Gly) عند $pH = 2$ ، $pH = pH_i$ ، $pH = 11$

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

التمرين الثالث : (07 نقاط)

1 – نمزج 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 – أُذكر خصائص تفاعل الأسترة.

ب – أُحسب مردود تفاعل الأسترة السابق.

جـ – استنتج صنف الكحول (A) .

د – حدّد الصيغة المفصلة للكحول (A)، علما أن الكتلة المولية للأستر المتشكل هي: $102g/mol$.

هـ – أُكتب معادلة تفاعل الأسترة السابق.

2 – يمكن الحصول على الكحول (A) السابق وفق سلسلة التفاعلات التالية:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} (B) + HCl$$

$$(B) + Mg \xrightarrow{\text{éther}} (C)$$

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C}{}^{H} + (C) \rightarrow (D)$$

$$(D) + H_2O \rightarrow (A) + MgClOH$$

كحول

استنتج صيغ المركبات (B)، (C) ، (D) .

3 – نزع الماء من الكحول (A) بوجود حمض الكبريت المركز وعند $170°C$ يؤدي إلى المركب (E).

أ – أُكتب صيغة المركب (E).

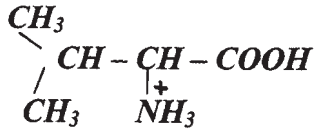
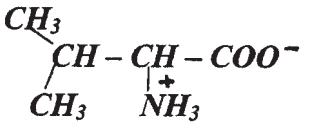
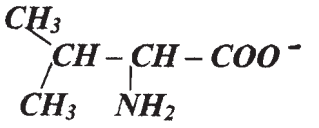
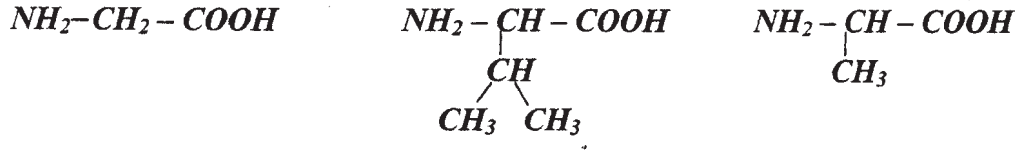
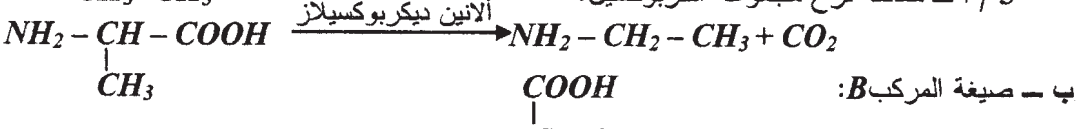
ب – بلمرة المركب (E) تعطي البوليمر (F).

– مثّل الصيغة العامة للبوليمر (F).

تعطى الكتل المولية لـ: $C = 12g/mol$ ، $H = 1g/mol$ ، $O = 16g/mol$

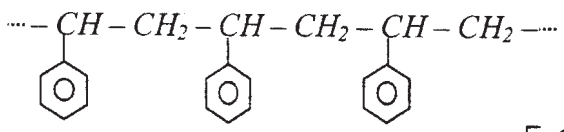
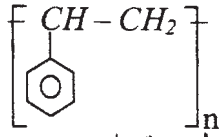
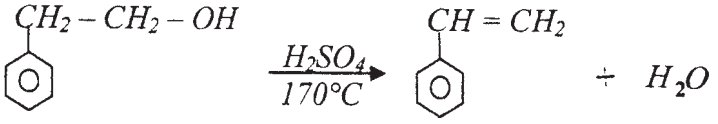
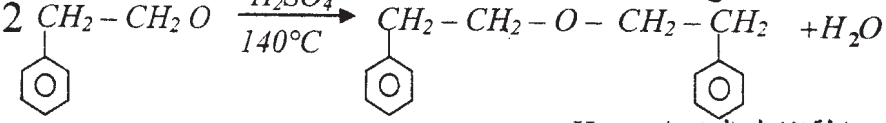
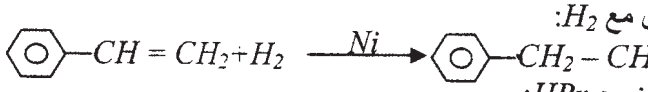
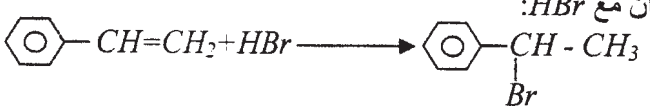
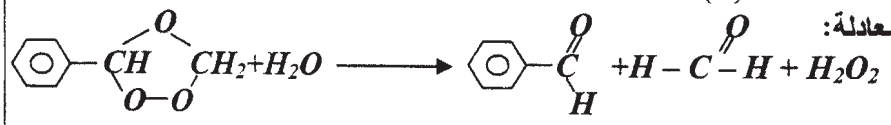
المحاور	الموضوع الأول — عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول:		07
	1-		
	$CH_3-C(CH_3)(O-O)-C(H)(O-CH_3)$:(A)	0,50	
	$CH_3-C(=O)-CH_3$:(B) — $CH_3-C(=O)-H$:(C)	2×0,50	4
	$CH_3-CH(OH)-CH_3$:(D) — $CH_3-CH=CH_2$:(E)	2×0,50	
	$CH_3-CH(Br)-CH_3$:(F) — $CH_3-CH(MgBr)-CH_3$:(G)	2×0,50	
	$CH_3-CH(CH_3)-CH(OMgBr)-CH_3$:(H)	0,50	
	2-		
	$2\,CH_3-C(=O)-CH_3 \xrightarrow{OH^-} CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_2-C(=O)-CH_3$	0,50	
1,50	$2\,CH_3-C(=O)-H \xrightarrow{OH^-} CH_3-CH(OH)-CH_2-C(=O)-H$	0,50	
	$C_6H_6 + CH_3-CH(Br)-CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH(CH_3)_2 + HBr$	0,50	
	3- أ. نوع البلمرة: بلمرة بالضم (polyaddition).	0,5	
1,5	ب. الصيغة العامة للبوليمير (I): $\left[CH(CH_3)-CH_2\right]_n$	0,75	
	ج. اسم البوليمير: البولي بروبلين (Polypropylène)	0,25	

181

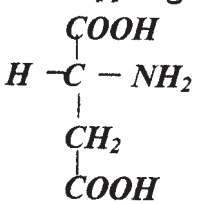
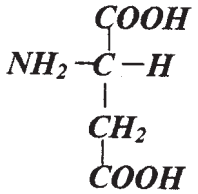
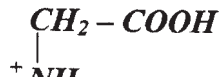
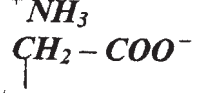
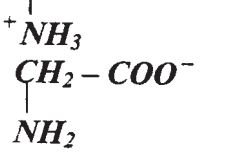
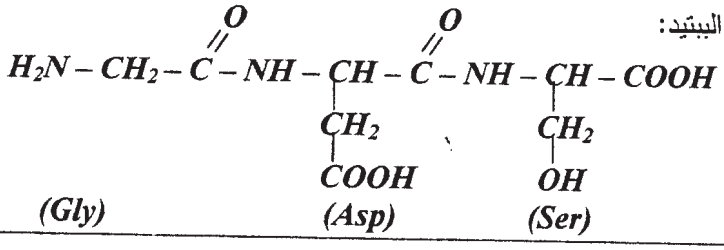
المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثاني:		**07**
	1 / أ ــ حساب pHi : $pHi = 6$ $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,3 + 9,7}{2} = 6$	0,50 0,25	
	ب ــ صيغة الفالين: - عند $pH = 2$ 	0,75	03
	- عند $pH = 6$ 	0,75	
	- عند $pH = 11$ 	0,75	
	2 / أ ــ الأحماض الأمينية المكونة للببتيد (A). 	3×0.5	02,5
	ب ــ	2×0.5	
	3 / أ ــ معادلة نزع مجموعة الكربوكسيل: 	0,75	1,5
	ب ــ صيغة المركب B:	0,75	
	التمرين الثالث:		**06**
	1 /أ ــ إيجاد $\Delta H^0_f(CO_{2(g)})$: $CO_{(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$		
	$\Delta H^0_2 = \Delta H^0_f(CO_{2(g)}) - \Delta H^0_f(CO_{(g)}) - 1/2\Delta H^0_f(O_{2(g)})$	0,5	
	$-282,74 = \Delta H^0_f(CO_{2(g)}) - (-110,44) - (1/2 \times 0)$ $\quad -282,74 = \Delta H^0_f(CO_{2(g)}) + 110,44$	0,25	
	$\Rightarrow H^0_f(CO_{2(g)}) = -393,18 kJ.mol^{-1}$	0,50	
	ب ــ إيجاد $\Delta H^0_f(C_3H_{8(g)})$: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$		
	$\Delta H^0_1 = 3\Delta H^0_f(CO_{2(g)}) + 4\Delta H^0_f(H_2O_{(l)}) - \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)}) - 5\Delta H^0_f(O_{2(g)})$	0,50	02,50
	$-2218 = 3(-393,18) + 4(-285,58) - \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)}) - 5 \times O$	0,25	
	$-2218 = -2321,86 - \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)})$ $\Rightarrow \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)}) = -103,86 kJ.mol^{-1}$	0,50	

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	2 ــ تحديد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (1): $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$	0,5	
	$\Delta n=3-(1+5)=-3$ $T=273+25=298^0K$	2×0,25	01,75
	$\Delta U=\Delta H-\Delta nRT$ $\Delta U=-2218.10^3-(-3)x8,314x298$ $\Delta U=-2218000+7432,716$	0,25	
	$\Delta U=-2210567,3J$ $\Delta U=-2210,567kJ$	0,50	
	3 ــ حساب أنطالبي التفاعل (2) عند $100°C$: $T=273+100=373^0K$		
	نطبق قانون كيرشوف: $\Delta H^0_T=\Delta H^0_{T_0}+\int_{T_0}^{T}\Delta C_p\,dT$ $\Delta H^0_T=\Delta H^0_{T_0}+\Delta C_p(T-T_0)$	0,5	
	لدينا التفاعل الثاني: $CO_{(g)}+\frac{1}{2}O_2\rightarrow CO_{2(g)}$		01 ,75
	$\Delta C_p=C_{pCO_2}-C_{pCO}-\frac{1}{2}C_{pO_2}$	0,25	
	$\Delta Cp=37,45-29,13-\frac{29,36}{2}$ $\Delta C_p=-6,36J.mol^{-1}.K^{-1}$	0,25	
	$\Delta H^0_{373}=\Delta H^0_{298}+\Delta C_p(373-298)$		
	$\Delta H^0_{373}=-282,74.10^3-6,36\times75$ $\Delta H^0_{373}=-282740-477$	0,25	
	$\Delta H^0_{373}=-283217J.mol^{-1}$ $\Delta H^0_{373}=-283,22kJ.mol^{-1}$	0,5	

183

المحاور	الموضوع الثاني — عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول:		06 نقاط
	1) أ ــ بلمرة بالضم.	0,5	
	ب ــ تمثيل مقطع من البولي ستيران	0,75	
			
	جـ ـ الصيغة العامة للبولي ستيران		2,75
		0,75	
	د ــ أهم الاستخدامات للبولي ستيران **كما تقبل إجابات أخرى صحيحة**	0,5	
	* عازل للصوت والحرارة.	0,25	
	* يحفظ الأجهزة الحساسة من الصدمات خلال نقلها...		
	2) أ ــ صيغة المركب A :		
		0,5	
	(A) الستيران		1
	ب ــ معادلة تفاعل نزع الماء من المركب A عند 140°C:		
		0,5	
	3) أ ــ معادلة تفاعل الستيران مع H_2:		
		0,5	
	ب ــ معادلة تفاعل الستيران مع HBr:		1
		0,5	
	4) أ ــ		
		0,5	
	(B)		1,25
	ب ــ المعادلة:		
		0,75	
	التمرين الثاني:		07 نقاط
	1/ أ – الطريقة الأكثر استعمالاً هي طريقة بيوري وذلك بمعالجة عينة من الحليب بواسطة قطرات من كبريتات النحاس II في وسط قاعدي فيظهر لون بنفسجي مما يدل على وجود بروتين.	0,5	1
	ب – أعطى الحليب مع كاشف كزانتوبروتييك تفاعلاً إيجابيًا وهذا دليل على أن بروتينات الحليب تحتوي على أحماض أمينية عطرية(آروماتية).	0,5	
	2 / أ – تصنيف الأحماض الأمينية:		
	– الغليسين(Gly): حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية.	0,5	
	– السيرين(Ser): حمض أميني خطي هيدروكسيلي.	0,5	2,75
	– السيستيين (Cys): حمض أميني خطي كبريتي.	0,5	
	– حمض الأسبارتيك (Asp): حمض أميني خطي حامضي.	0,5	
	ب – الحمض الأميني الوحيد غير النشط ضوئيا هو الغليسين(Gly) لعدم احتوائه على ذرة كربون غير متناظرة.	0,75	

184

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	جـ – تمثيل أحد الأحماض الأمينية النشطة ضوئيا التالية: (Asp) . (Cys) . (Ser) تمثيل(Asp):   يقبل تمثيل(Cys) وتمثيل(Ser) D L	0.5 0.5	1
	د ـ * صيغة الغليسين عند pH=2:  * صيغة الغليسين عند pH=pHi:  * صيغة الغليسين عند pH=11: 	0.5 0.5 0.5	1,5
	هـ ـ صيغة ثلاثي الببتيد:  (Gly) (Asp) (Ser)	0.75	0,75
	التمرين الثالث:		07 نقاط
	1) أ ـ 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 و5 % حالة كحول ثالثي).	0.25 0.25 0.25 0.25	
	ب ـ مردود تفاعل الأسترة: المردود = $\frac{0,3}{0,5} \times 100 = 60\ \%$.	0.5	
	جـ ـ صنف الكحول (A) المستعمل: بما أن مردود التفاعل يساوي 60 % فهذا يعني أن الكحول (A) المستعمل هو كحول ثانوي.	0,75	4,5
	د ـ الصيغة المفصلة للكحول (A): لدينا الكتلة المولية للأستر المتشكل = 102g/mol الصيغة العامة للأستر المتشكل هي:	0.25	
	$2(12)+3(1)+2(16)+R' = 102$ $24+3+32+R' = 102$ $R' = 102-59 = 43$	0.5	
	إذا كانت الصيغة العامة للكحول هي: $R'-OH$ $R' = C_nH_{2n+1} = 43$ $\Rightarrow 12n+2n+1 = 43$ $14n = 42 \Rightarrow n = 3$	0.25	

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ومنه فإن الصيغة العامة للكحول *(A)* هي: C_3H_7OH وبما أن *(A)* هو كحول ثانوي فإن صيغته المفصلة هي: $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$	0,25 0,5	
	هـ ـ معادلة تفاعل الأسترة: $CH_3COOH + CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \underset{}{\overset{H_3O^+}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-O-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{CH}} + H_2O$	0,5	
	2) صيغة المركب *(B)* : CH_3Cl	0,5	
	صيغة المركب *(C)* : CH_3MgCl	0,5	1,5
	صيغة المركب *(D)* : $CH_3-\underset{\displaystyle OMgCl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$	0,5	
	3) أ ـ صيغة المركب *(E)*: $CH_3-CH=CH_2$	0,5	1
	ب ـ الصيغة العامة للبوليمير *(F)*: $\left(CH-CH_2\right)_n$ (CH₃)	0,5	