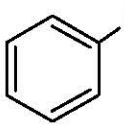
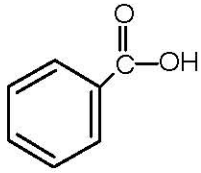
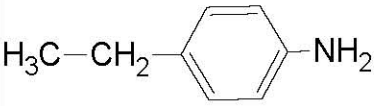
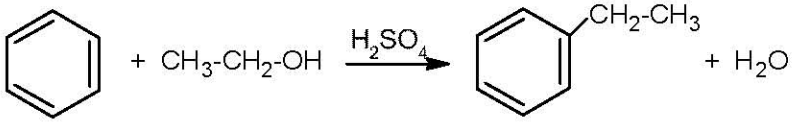
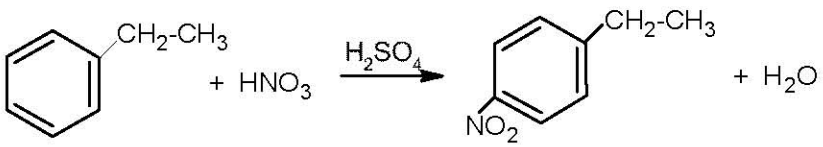
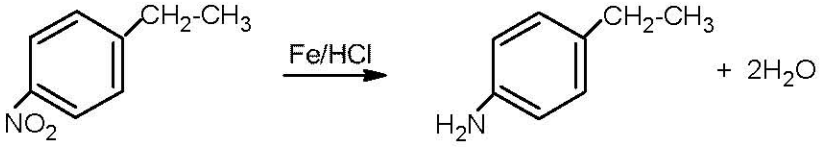
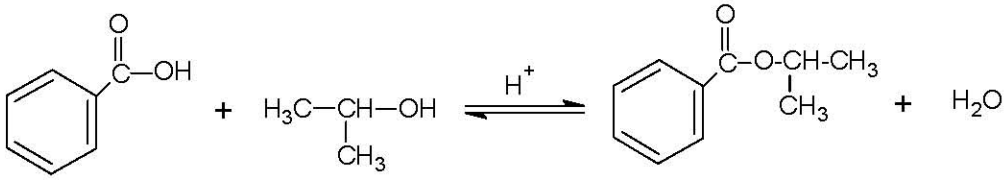
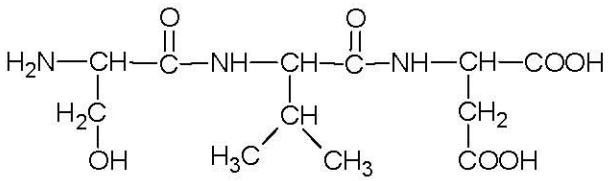
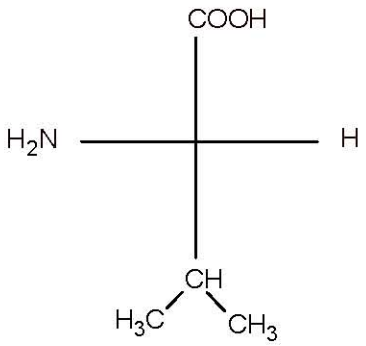
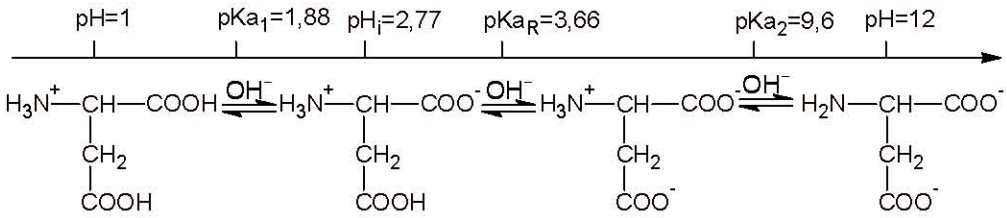
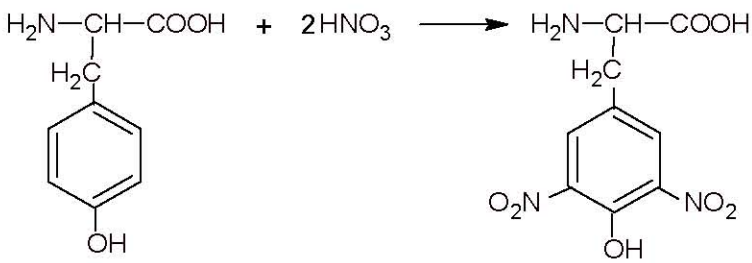
الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2013

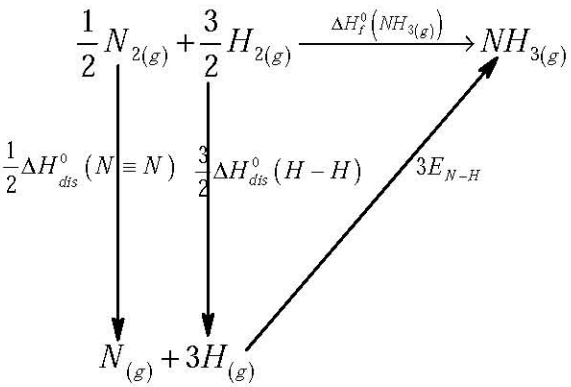
المادة : تكنولوجيا(هندسة الطرائق) الشعبة: تقني رياضي

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول:(05 نقاط) **I- 1)** لدينا: $M(C_nH_{2n-6}) = 12n + 2n-6 = 78$ $14n - 6 = 78$ $n=\frac{84}{14}=6$	0,25	
	و منه الصيغة المجملة للفحم الهيدروجيني الأروماتي A هي: C_6H_6		**0,5**
	والصيغة نصف المفصلة هي:	0,25	
	2) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: B :  C : D : E : 	0,25x4	**1**
	3) معادلات التفاعلات للحصول على المركب     ملاحظة: يمكن استعمال $LiAlH_4/H_2O$ في مكان Fe/HCl	0,25x3	**0,75**

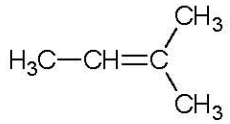
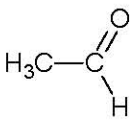
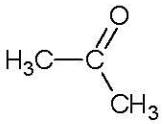
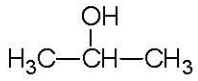
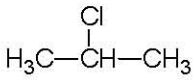
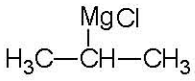
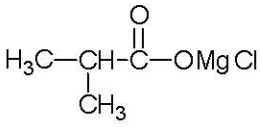
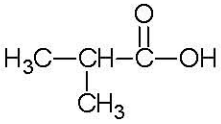
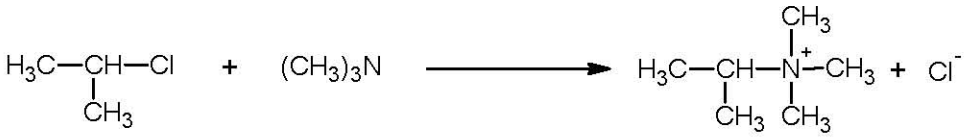
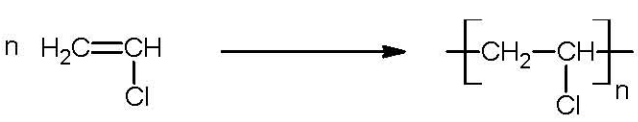
محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	II- 1) - عدد مولات الإستر: $n(\text{إستر}) = \frac{m}{M} = \frac{9,84}{164} = 0,06\ mol$	0,25	**0,75**
	- مردود تفاعل الأسترة: $Rend = \frac{n(ester)}{n(acide)} \times 100 = \frac{0,06}{0,1} \times 100 = 60\%$	0,25	
	- صنف الكحول F هو كحول ثانوي	0,25	
	2) الصيغة نصف المفصلة للكحول F: $H_3C-CH(CH_3)-OH$	0,25	**0,25**
	3) معادلة تفاعل الأسترة: 	0,5	**0,5**
	III-1) - الصيغة نصف المفصلة لكل من الكحولين F' و H: F' : $H_3C-CH_2-CH_2-OH$ H : $H_3C-CH=CH_2$	0,25x2	**0,75**
	- الصيغة العامة للبوليمير P: $-[CH_2-CH(CH_3)]_n-$	0,25	
	2) معادلة التفاعل: $2\ CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[140°C]{H_2SO_4} CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$	0,5	**0,5**
	التمرين الثاني:(05 نقاط)		
	1) أ- مكونات كاشف بيوري: محلول كبريتات النحاس(II) ومحلول الصود NaOH	0,25	**0,75**
	ب- الاستنتاجات المستخلصة:		
	- بالنسبة لـ A: ببتيد لا يحتوي على أي حمض أروماتي	0,25	
	- بانسبة لـ B: ببتيد يحتوي على حمض أميني أروماتي	0,25	
	2) أ- صيغة الببتيد Ser – Val - Asp 	0,5	

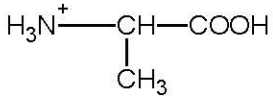
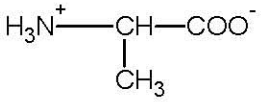
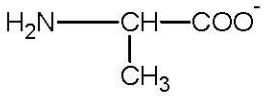
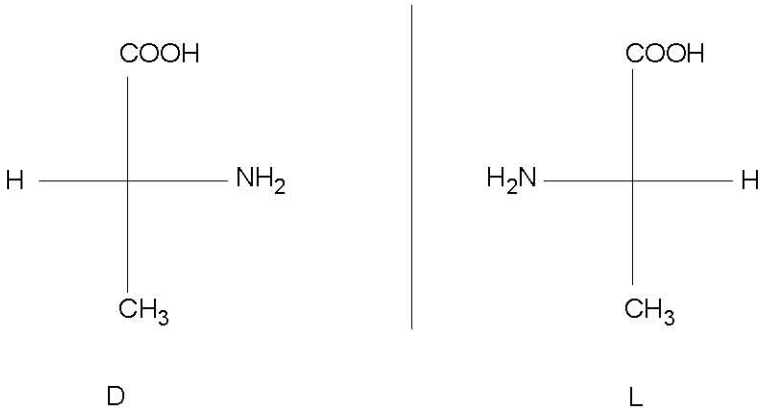
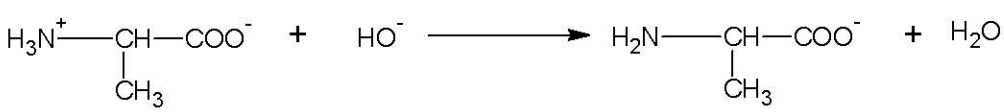
محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	ب- تمثيل الصورة L للحمض الأميني Val حسب إسقاط فيشر: 	0,25	**2**
	ج- حساب pH_i للحمض الأميني Asp: $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{1,88 + 3,66}{2} = 2,77$	0,25	
	د- الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp: 	0,25x4	
	3) أ- يمثّل الطور الثابت ورق الكروماتوغرافيا أما الطور المتحرك فيمثّله المذيب.	0,25x2	
	ب- دور كاشف النينهيدرين في طريقة الفصل بالكروماتوغرافيا الورقية هو إظهار مواقع الأحماض الأمينية بتلوينها بالأزرق البنفسجي.	0,25	**2,25**
	ج- الأحماض الأمينية المكونة للببتيد B هي : Tyr ، Ala ، Lys	0,5	
	د- كتابة معادلات التفاعلات:	0,5	
		0,5	

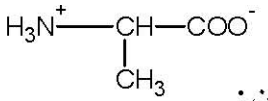
محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثالث:(05 نقاط)		
	1) استنتاج $\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right)$		
	بتطبيق قانون Hess :		
	$\Delta H_2 = \sum \Delta H_f^0(\text{Produits}) - \sum \Delta H_f^0(\text{Réactifs})$		
	$\Delta H_2 = 2\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right) - \left[\Delta H_f^0\left(N_{2(g)}\right) + 3\Delta H_f^0\left(H_{2(g)}\right)\right]$	0,25	
	$-92 = 2\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right) - (0 + 3\times 0)$		
	$\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right) = -\frac{92}{2} = -46\ kJ/mol$		0,5
	$\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right) = -46\ kJ/mol$	0,25	
	2) حساب ΔH_1:		
	$\Delta H_1 = \left[\Delta H_f^0\left(N_{2(g)}\right) + 3\Delta H_f^0\left(H_2O_{(\ell)}\right)\right] - \left[2\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right) + \frac{3}{2}\Delta H_f^0\left(O_{2(g)}\right)\right]$	0,25	
	$\Delta H_1 = 0 + 3(-286) - 2(-46) - \frac{3}{2}(0)$		
	$\Delta H_1 = -858 + 92 = -766kJ$		
	$\Delta H_1 = -766kJ$	0,25	0,5
	3) لدينا: $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$	0,25	
	أ- في الحالة السائلة $H_2O_{(\ell)}$:		
	$2NH_{3(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$		
	$\Delta n = 1 - \left(2 + \frac{3}{2}\right) = -2,5mol$	0,25	
	$T = 25 + 273 = 298K$		
	$\Delta H - \Delta U = \Delta nRT = -2,5\times 8,314\times 298$		
	$\Delta H - \Delta U = -6193,93J = -6,194kJ$	0,25	1,5
	ب- في الحالة الغازية $H_2O_{(g)}$:		
	$2NH_{3(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$	0,25	
	$\Delta n = (1+3) - \left(2 + \frac{3}{2}\right) = 0,5mol$	0,25	
	$\Delta H - \Delta U = \Delta nRT = 0,5\times 8,314\times 298$	0,25	
	$\Delta H - \Delta U = 1238,786J = 1,239kJ$		

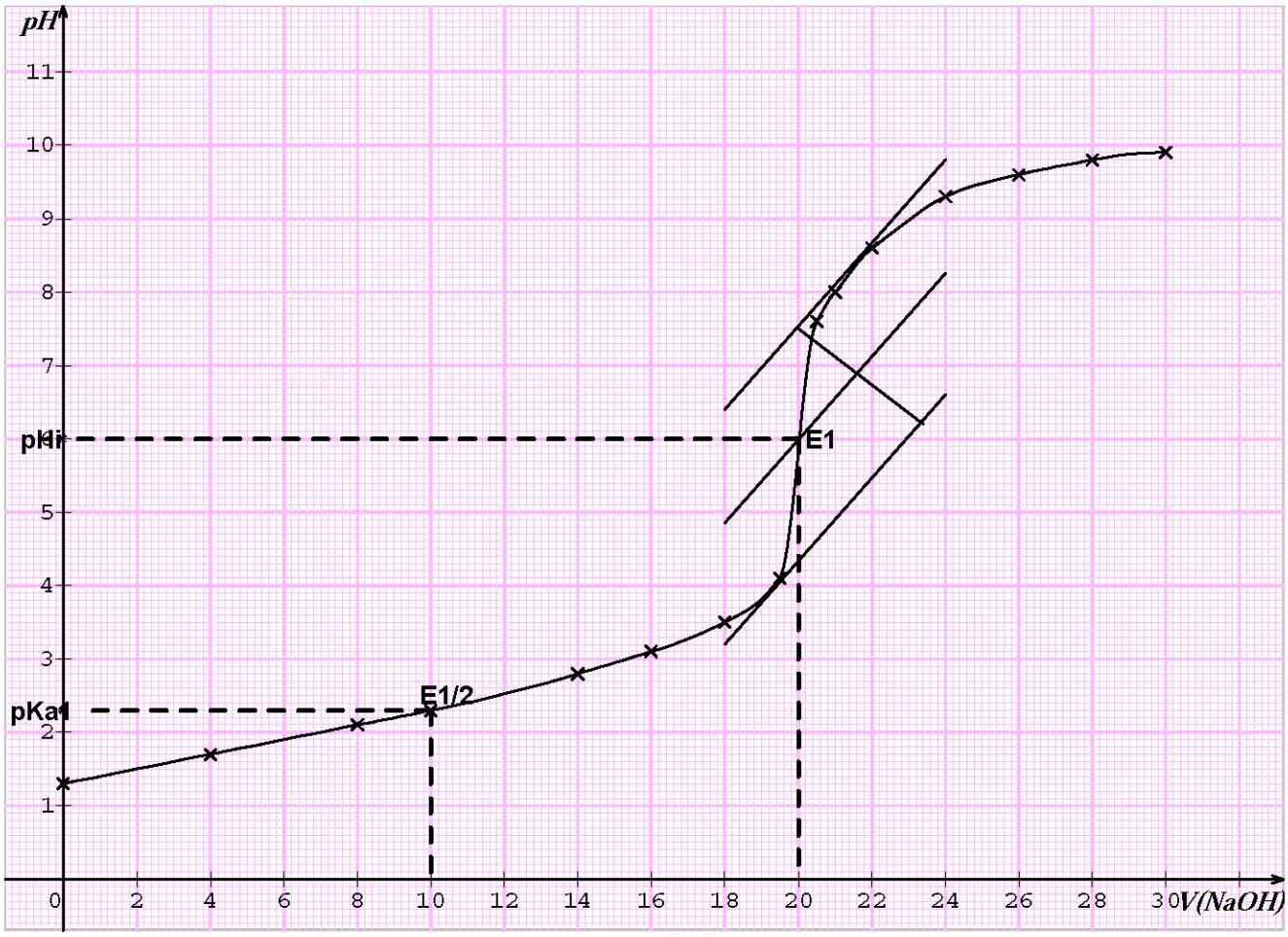
محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4) حساب طاقة الرابطة (N-H):		
		0,5	
	$\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right)=\frac{1}{2}\Delta H_{dis}^0\left(N\equiv N\right)+\frac{3}{2}\Delta H_{dis}^0\left(H-H\right)+3E_{N-H}$	0,25	
	$-46=\frac{1}{2}(945)+\frac{3}{2}(436)+3E_{N-H}$		1
	$E_{N-H}=-\frac{1172,5}{3}=-390,83kJ.mol^{-1}$	0,25	
	5) حساب قيمة ΔH_2 للتفاعل(2) عند 550°C:		
	بتطبيق قانون كرشوف حيث:		
	$\Delta H_T=\Delta H_{T_0}+\int_{T_0}^{T}\Delta C_p dT$	0,25	
	$\Delta C_p=\sum C_p\left(\text{Produits}\right)-\sum C_p\left(\text{Réactifs}\right)$		
	$\Delta C_p=2C_p\left(NH_3\right)-\left[C_p\left(N_2\right)+3C_p\left(H_2\right)\right]$	0,25	
	$\Delta C_p=2\left(29,72+2,5\times10^{-3}T\right)-\left(27,84+4,2\times10^{-3}T\right)-3\left(27,25+3,2\times10^{-3}T\right)$		
	$\Delta C_p=-50,15-8,8\times10^{-3}T$	0,25	
	$T=550+273=823K$		1,5
	$T_0=25+273=298K$		
	$\Delta H_T=\Delta H_{T_0}+\int_{T_0}^{T}\left(-50,15-8,8\times10^{-3}T\right)dT$	0,25	
	$\Delta H_T=\Delta H_{T_0}-50,15\left(T-T_0\right)-8,8\times10^{-3}\left(\frac{T^2}{2}-\frac{T_0^2}{2}\right)$	0,25	
	$\Delta H_{823}=-92\times10^3-50,15\left(823-298\right)-8,8\times10^{-3}\left(\frac{(823)^2}{2}-\frac{(298)^2}{2}\right)$		
	$\Delta H_{823}=-120918,26J=-120,92kJ$	0,25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الرابع:(05 نقاط)		
	I- 1) تسمية المجموعتين الوظيفيتين:		
	- المركب $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$: المجموعة الأمينية	0,25	**0,5**
	- المركب $HOOC-(CH_2)_4-COOH$: المجموعة الحمضية الكربوكسيلية	0,25	
	2) نوع البلمرة: بلمرة بالتكاثف	0,25	**0,25**
	3) معادلة تفاعل البلمرة:	0,75	**0,75**
	$n\ HOOC-(CH_2)_4-COOH + n\ H_2N-(CH_2)_6-NH_2 \rightarrow \left[-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH-\right]_n + m\ H_2O$		
	II- 1) يلعب CCl_4 دور المذيب	0,25	**0,25**
	2) معادلة تفاعل البلمرة:		
	$n\ ClOC-(CH_2)_4-COCl + n\ H_2N-(CH_2)_6-NH_2 \rightarrow \left[-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH-\right]_n + m\ HCl$	0,5	**0,5**
	3) أ- المجموعة الفعالة في الصيغة العامة للنيلون 6-6 : هي المجموعة الأميدية	0,25	**0,75**
	$-C(=O)-NH-$		
	ب- تمثيل مقطع من النيلون 6-6 يحتوي على وحدتين بنائيتين:	0,5	
	$\cdots-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH-\cdots$		
	4) كتابة معادلة التفاعل الذي يسمح بالحصول على كلوريد الأديبيل:	4×0,25	**1**
	$HOOC-(CH_2)_4-COOH + 2PCl_5 \longrightarrow ClOC-(CH_2)_4-COCl + 2POCl_3 + 2HCl$		
	أو		
	$HOOC-(CH_2)_4-COOH + 2SOCl_2 \longrightarrow ClOC-(CH_2)_4-COCl + 2SO_2 + 2HCl$		
	5) الكتلة المولية المتوسطة للنيلون 6-6:		
	$n = \frac{M(Polymère)}{M(Monomère)} \Longrightarrow M(Polymère) = n\ M(Monomère)$	0,25	
	$M(Monomère) = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (2 \times 16) + (2 \times 14) = 226\ g/mol$	0,25	**0,75**
	$M(Poly) = 200 \times 226 = 45200\ g/mol$	0,25	
	6) تبرير تسمية النيلون 6-6: يدخل في تركيب النيلون 6-6 حمض الأديبيك والهكسامثيلين ثنائي أمين الذين كل منهما يحتوي على ستة ذرات كربون.	0,25	**0,25**

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول: (07 نقاط)		
	I-1) أ- طبيعة B: ألدهيد وطبيعة C : سيتون	2 x 0,25	
	ب- الصيغ نصف المفصلة للمركبات:		**2**
	A :  B:  C: 	3 x 0,5	
	2) أ – الصيغ نصف المفصلة للمركبات:		
	D:  E:  F: 		
	G:  H: 	5 x 0,5	
	ب- إكمال التفاعل:		**3**
		0,5	
	II) 1) التفاعلات التي تسمح بالحصول على البوليمير PVC :		
		0,5	
		0,5	**1**
	2) نوع البلمرة: بلمرة بالضم.	0,25	**0,25**
	3) حساب الكتلة المولية المتوسطة لـــ PVC:		
	$M_{monomère} = 2x12 + 3x1 + 35,5 = 62,5\ g/mol$	0,25	
	$n = \frac{M_{polymère}}{M_{monomère}} \Rightarrow M_{polymère} = nxM_{monomère}$	0,25	**0,75**
	$M_{polymère} = 1936x62,5 = 121000g/mol$	0,25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثاني: (06 نقاط)		
	I-1) تفسير هجرة الألانين في الحالات التالية:		
	- عند pH=1 (وسط حمضي) يكون الألانين على شكل أيون موجب يهاجر نحو القطب السالب 	0,25	
	- عند pH=pHi يكون الألانين على شكل أيون متعادل كهربائيا لا يهاجر 	0,25	**0,75**
	- عند pH=11 (وسط قاعدي) يكون الألانين على شكل أيون سالب يهاجر نحو القطب الموجب 	0,25	
	2) تمثيل صورتي D و L للألانين حسب إسقاط فيشر:  D L	2 x 0,25	**0,5**
	II -1) التفاعلات التي تحدث أثناء المعايرة:		
	* تعديل الحموضة الأولى:	0,5	
	* تعديل الحموضة الثانية:		**1**
		0,5	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	2) رسم المنحنى: $pH = f(V_{NaOH})$	1	1
	3) تعيين قيمة كل من pH_i و pKa_1 بيانيا: من البيان نجد: $pH_i = 6$ و $pKa_1 = 2,3$	2 x 0,5	1
	4) حساب قيمة pKa_2 للألانين: $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} \Rightarrow pKa_2 = 2pH_i - pKa_1$	0,25	0,5
	$pKa_2 = 2x6 - 2,3 = 9,7$	0,25	
	5) الصيغ الأيونية للألانين:		
	– عند $pH = pKa_1$ لدينا مزيجا من:	2 x 0,25	
	– عند $pH = pH_i$ لدينا: 	0,25	1,25
	– عند $pH = pKa_2$ لدينا مزيجا من:	2 x 0,25	



محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثالث: (07 نقاط)		
	1-1) حساب أنطالبي احتراق الميثانول السائل:		
	$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$	0,25	
	$\Delta n = 1 - \frac{3}{2} = -0,5mol$	0,25	
	$T = 25 + 273 = 298K$		**1**
	$\Delta H = -724,76x10^3 - 0,5x8,314x298$		
	$\Delta H = -724760 - 1238,786 = -725998,786J.mol^{-1}$		
	$\Delta H = -726kJ.mol^{-1}$	0,5	
	2) حساب $\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)})$:		
	بتطبيق قانون Hess:		
	$\Delta H = \sum \Delta H_f^0(produits) - \sum \Delta H_f^0(reactifs)$		
	$\Delta H = \left[\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + 2\Delta H_f^0(H_2O_{(l)})\right] - \left[\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) + \frac{3}{2}\Delta H_f^0(O_{2(g)})\right]$	0,5	
	$-726 = -393 + 2(-286) - \Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) - \frac{3}{2}(0)$		**0,75**
	$\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) = 726 - 393 - 572$		
	$\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) = -239kJ.mol^{-1}$	0,25	
	3) حساب طاقة الرابطة C - O:		
	$C_{(s)} + 2\,H_{2(g)} + 1/2\,O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(CH_3OH_{(l)})} CH_3OH_{(l)}$ $\Delta H^\circ_{sub}(C_{(s)})$ ↓ $2\Delta H^\circ_{dis}(H-H)$ ↓ $1/2\Delta H^\circ_{dis}(O=O)$ ↓ ; ↑ $-\Delta H^\circ_{vap}(CH_3OH)$ $C(g) + 4\,H(g) + O(g) \xrightarrow{3E_{C-H} + E_{C-O} + E_{O-H}} CH_3OH_{(g)}$	0,75	
	$\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) = \Delta H_{sub}^0(C_{(s)}) + 2\Delta H_{dis}^0(H-H) + \frac{1}{2}\Delta H_{dis}^0(O=O)$ $+ 3E_{C-H} + E_{C-O} + E_{O-H} - \Delta H_{vap}^0(CH_3OH)$	0,5	**1,5**
	$-239 = 717 + 2(436) + 1/2(498) + 3(-413) + E_{C-O} - 463 - 35,4$		
	$E_{C-O} = -239 - 717 - 872 - 249 + 1239 + 463 + 35,4$		
	$E_{C-O} = -339,6kJ.mol^{-1}$	0,25	
	ملاحظة: تقبل إجابة أخرى باستعمال مخطط تشكل $CH_3OH_{(g)}$		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	II – 1) أ- حساب عدد مولات الغاز:		
	$P_1V_1 = nRT \Rightarrow n = \frac{P_1V_1}{RT}$	0,25	
	$P_1 = 1atm = 1,013\times10^5 Pa$		
	$V_1 = 24,5L = 24,5\times10^{-3}m^3$		
	$T = 25 + 273 = 298K$		
	$n = \frac{1,013x10^5 x24,5\times10^{-3}}{8,314x298} = 1\ mol$	0,5	
	ب- حجم الغاز بعد انضغاطه:		
	$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$	0, 5	
	$V_2 = \frac{1x24,5}{10} = 2,45\ L$	0,25	
	ج- حساب العمل W:		
	$dW = -PdV$		
	$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$		3
	$W = \int_{V_1}^{V_2} -nRT\frac{dV}{V} = -nRT\int_{V_1}^{V_2}\frac{dV}{V}$		
	$W = -nRT\ ln\frac{V_2}{V_1}$	0,5	
	$W = -1\ x8,314x298\ ln\frac{2,45}{24,5} = 5704,82\ J$	0,25	
	$W = 5,705\ kJ$		
	د- استنتاج قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU:		
	عند درجة حرارة ثابتة يكون $\Delta U=0$	0,25	
	هـ- كمية الحرارة المتبادلة أثناء الإنضغاط:		
	لدينا $\Delta U = Q + W$	0,25	
	$0 = Q + W \Rightarrow Q = -W = -5,705\ kJ$	0,25	
	2) حساب العمل W بالجول:		
	عند ضغط ثابت يكون $W = -P_{ext}\Delta V = -P_{ext}(V_2 - V_1)$	0,5	
	$W = -30x1,013x10^5(10^{-3} - 0,9x10^{-3})$		0,75
	$W = -303,9\ J$	0,25	