الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2009

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) لديك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

(1) $CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} A' \longrightarrow \underset{\text{مركب مستقر}}{A}$

(2) $A + CH_3 - CH_2 - CH_2 - MgCl \longrightarrow B$

(3) $B + H_2O \longrightarrow C + MgClOH$

(4) $A \xrightarrow[\text{وسط حمضي}]{KMnO_4} D$

(5) $D + C \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} E + H_2O$

(6) $C + PCl_5 \longrightarrow F + HCl + POCl_3$

(7) $F + (CH_3)_3N \longrightarrow G$

أ- أُكتب الصيغ نصف المفصّلة للمركّبات A ، A' ، B ، C ، D ، E ، F ، G.

ب- ما اسم التفاعل (5) ؟ حدّد خصائصه.

ج- أُكتب تفاعل المركب F مع البنزن في وجود الوسيط $AlCl_3$.

د- أكمل التفاعل التالي: $A \xrightarrow[HCl \text{ مركز}, \Delta]{Zn} \ldots\ldots + \ldots\ldots$

هـ- كيف يمكن الحصول على المركب D انطلاقا من بروم المثيل مغنزيوم و CO_2 والماء؟

2) من جهة أخرى لديك التفاعلين التاليين:

$CH \equiv CH + HCN \longrightarrow H$

$n\,H \longrightarrow I$

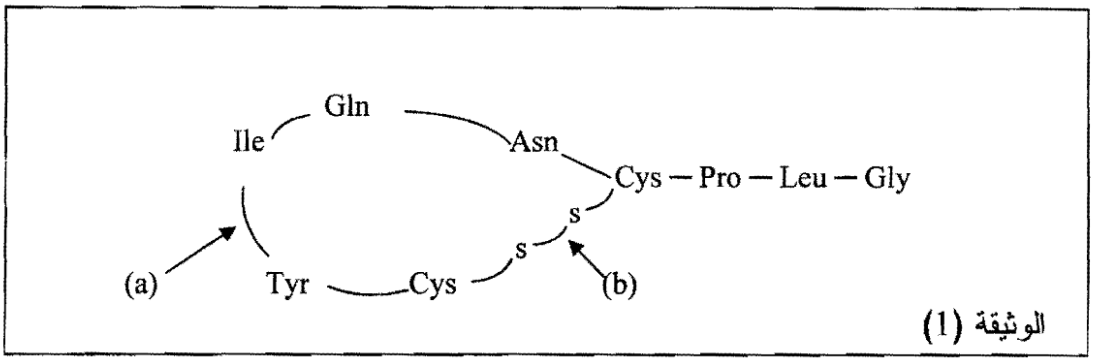
أ- أُكتب الصيغة نصف المفصّلة للمركب H.

ب- أُكتب الصيغة العامّة للمركب I.

ج- ما نوع البلمرة في التفاعل المؤدي إلى المركب I ؟

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. يؤدي المركب العضوي (A) دورا هاما في العضوية وتُمثّل بنيته الكيميائية العامّة في الوثيقة (1):



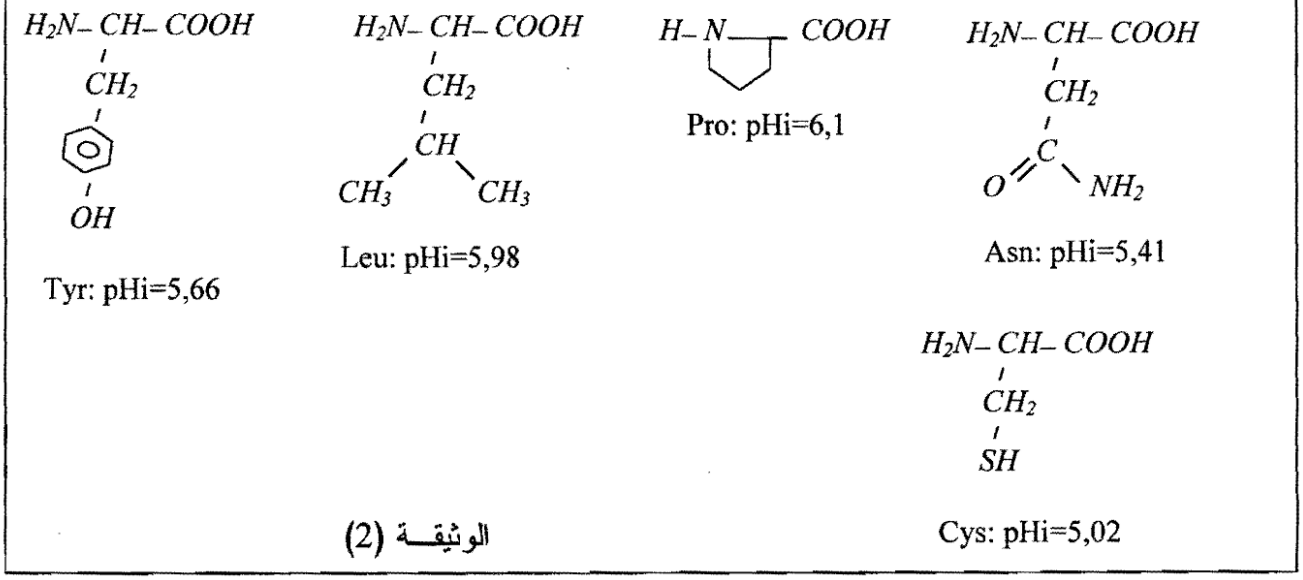
الوثيقة (1)

1) يعطي المركب العضوي (A) تفاعلا إيجابيا مع اختبار بيوري واختبار الكزانتوبروتييك.

أ- حدّد الفرق بين الاختبارين.

ب- أعط اسم الرّابطة المشار لها بالحرف (a) والرّابطة المشار لها بالحرف (b).

2) من بين نواتج إماهة المركب العضوي (A) لدينا الأحماض الأمينية التالية الممثلة في الوثيقة (2).



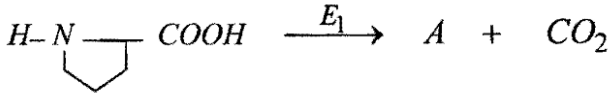
الوثيقــة (2)

أ- صنّف الأحماض الأمينية Leu، Pro ، Tyr ، Cys .

ب- أُكتب الصّيغة نصف المفصّلة للمقطع الببتيدي الآتي:

... – Asn – Cys – Pro – Leu – ...

II. تحفز الإنزيمات E_1 ، E_2 ، E_3 ، E_4 التفاعلات التالية:



$$HOOC - CH_2 - CH_2 - COOH + FAD \xrightarrow{E_2} B + FADH_2$$

$$H_2N - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - NH - CH_2 - COOH + H_2O \xrightarrow{E_3} C + D$$

حيث D مركب غير فعال ضوئيا.

$$\begin{array}{l} C(=O)H \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-O-(P) \end{array} \quad \underset{\rightleftharpoons}{\xrightarrow{E_4}} \quad \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ C=O \\ | \\ CH_2-O-(P) \end{array}$$

1- أُكتب الصيغ الكيميائية للمركبات A ، B ، C ، D .

2- صنّف الإنزيمات E_1 ، E_2 ، E_3 ، E_4 .

التمرين الثالث: (06 نقاط)

يتفاعل الميثان مع الكلور عند 298K وفق المعادلة الإجمالية:

$$CH_{4(g)} + 4\,Cl_{2\,(g)} \longrightarrow CCl_{4(g)} + 4HCl_{(g)}$$

علما أنّ أنطالبي هذا التفاعل هو: $\Delta H_r^\circ = -\,401{,}08\ kJ.mol^{-1}$

وبالاعتماد على المعطيات المبينة في الجدولين التاليين:

$\Delta H_f^\circ(CH_{4(g)})$	$\Delta H_f^\circ(HCl_{(g)})$	$\Delta H^\circ_{vap}\ (CHCl_{3(l)})$	$\Delta H^\circ_{dis}\ (C\text{-}H)$	$\Delta H^\circ_{dis}\ (H\text{-}H)$	$\Delta H^\circ_{dis}\ (Cl\text{-}Cl)$	$\Delta H^\circ_{sub}\ (C)$
- 74,6 kJ.mol^{-1}	- 92,3 kJ.mol^{-1}	30,4 kJ.mol^{-1}	415 kJ.mol^{-1}	432 kJ.mol^{-1}	**242,6 kJ.mol^{-1}**	716,7 kJ.mol^{-1}

المركب	$CH_{4(g)}$	$Cl_{2(g)}$	$HCl_{(g)}$	$CCl_{4(g)}$
$C_p(J.K^{-1}.mol^{-1})$	35,71	33,93	29,12	**83,51**

أُحسب:

1- أنطالبي هذا التفاعل عند 650 K .

2- الأنطالبي المعياري لتشكل $CCl_{4(g)}$.

3- طاقة الرابطة $(C-Cl)$.

4- أنطالبي تشكل الكلوروفورم $\Delta H_f^\circ(CHCl_{3\ (l)})$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) لتكن التفاعلات الكيميائية المتسلسلة التالية:

$$CH_2=CH_2 \;+\; H_2O \xrightarrow{H^+} A$$

$$A \xrightarrow[\text{وسط حمضي}]{KMnO_4} B$$

$$B \;+\; SOCl_2 \longrightarrow C + \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

$$\bigcirc + C \xrightarrow{AlCl_3} D + \ldots\ldots$$

$$D \xrightarrow{LiAlH_4} E$$

$$E \xrightarrow[170°C]{H^+} F + \ldots\ldots$$

$$F + O_3 \xrightarrow{H_2O} G + H + H_2O_2$$

حيث G مركّب أروماتي.

أ- أُكتب الصيغ نصف المفصّلة للمركّبات A ، B ، C ، D ، E ، F ، G ، H .

ب- من بين هذه المركبات عيّن التي تكون نشطة ضوئيا.

2) بلمرة المركّب F تعطي مركبا I ذو أهمية صناعية.

أ - أُكتب الصيغة العامّة للمركب I .

ب- ما نوع هذه البلمرة ؟

ج- أُذكر أهمّ استخدامات البوليميرI.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1) لديك الأحماض الأمينية التالية:

H_2N-CH_2-COOH	$H_2N-CH(CH_3)-COOH$	$H_2N-CH((CH_2)_4-NH_2)-COOH$	$H_2N-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-COOH$
الغليسين (Gly)	الألانين (Ala)	اللّيزين (Lys)	التيروزين (Tyr)

أ- مثّل الحمض الأميني الألانين في الصورتين L و D .

ب- صنّف الحمضين الأمينيين الليزين والتيروزين.

2) لديك رباعي الببتيد التالي: Tyr – Gly – Ala – Lys

أ- أُكتب الصيغة الكيميائية المفصّلة لهذا الببتيد.

ب- هل يُعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتييك؟ علّل إجابتك.

3) وضع مزيج من الأحماض الأمينية التالية: Ala ، Tyr ، Lys في جهاز الهجرة الكهربائية (Electrophorèse) عند pH=6 .

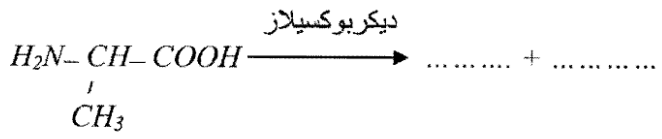
أ- وضّح بالرّسم مواقع هذه الأحماض الأمينية عند pH=6.

ب- أكتب الصيغة الكيميائية المتأينة لكل من الألانين والتيروزين عند pH=6 .

ج- أعط صيغة الليزين عند pH=9,7 وعند pH=1.

يعطى: pHi = 6,01 للألانين pHi = 5,6 للتيروزين pHi = 9,75 لليزين

4) لديك التفاعل الإنزيمي التالي:

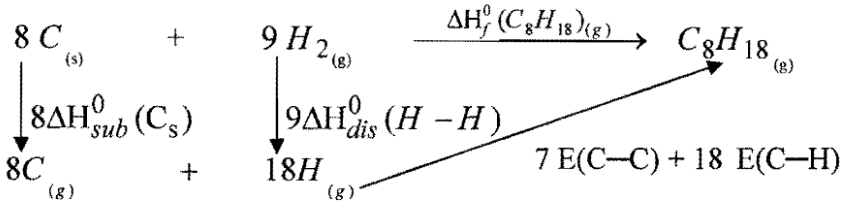


أ- أكمل التفاعل الإنزيمي بإيجاد نواتجه.

ب- صنّف إنزيم الديكربوكسيلاز.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) ليكن المخطّط التالي:



- أحسب الأنطالبي المعياري لتشكل الأوكتان الغازي $\Delta H^{\circ}_{f}(C_8H_{18})_{(g)}$ عند 298K.

يعطى: $\Delta H^{\circ}_{sub}(C_s) = 716,7\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H^{\circ}_{dis}(H-H) = 436\ kJ.mol^{-1}$ ،

$E(C-C) = -345\ kJ.mol^{-1}$ ، $E(C-H) = -415\ kJ.mol^{-1}$.

2) أحسب الأنطالبي المعياري لاحتراق الأوكتان $C_8H_{18(g)}$.

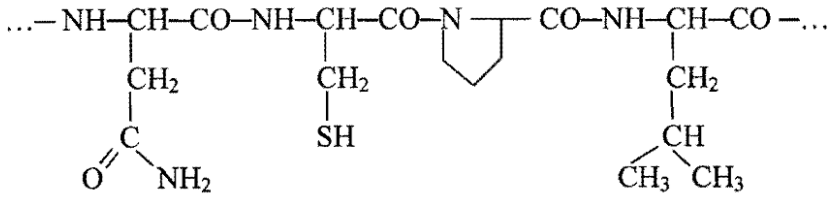
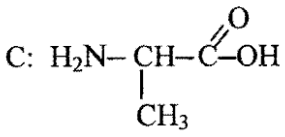
يعطى: $\Delta H^{\circ}_{f}(CO_2)_{(g)} = -393,5\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H^{\circ}_{f}(H_2O)_{(g)} = -241,83\ kJ.mol^{-1}$

3) أحسب التغير في الطّاقة الدّاخليّة ΔU عند 298K.

يعطى: $R = 8,31\ J.mol^{-1}.K^{-1}$.

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مج
	التمرين الأول: (07 نقاط)		
	1) أ- صيغ المركبات الكيميائية	2×0,5	
	A': $CH_2=CH-OH$ A: $CH_3-C(=O)-H$		
	B: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-OMgCl$ C: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(OH)-CH_3$		
	D: CH_3COOH E: $CH_3C(=O)-O-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$	6×0,5	
	F: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(Cl)-CH_3$ G: $(H_3C)_2N^+(CH_3)(CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3)\ Cl^-$		7
	ب- اسم التفاعل (5) هو تفاعل الأسترة.	0,25	
	خصائصه: بطيء، عكوس، محدود، لا حراري.	0,25	
	ج- تفاعل F مع البنزين في وجود $AlCl_3$ (ألكلة):		
	$C_6H_6 + CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3 + HCl$	0,5	
	د- إكمال التفاعل:		
	$CH_3-C(=O)-H \xrightarrow[HCl\ مركز\ ,\ \Delta]{Zn} CH_3-CH_3 + H_2O$	0,5	
	هـ-طريقة تحضير حمض الإثانويك (D):		
	$CH_3-MgBr + O=C=O \longrightarrow CH_3-C(=O)-OMgBr$	0,5	
	$CH_3-C(=O)-OMgBr + H-OH \longrightarrow CH_3-C(=O)-OH + MgBr(OH)$		
	حمض الإيثانويك D		
	2) أ- صيغة المركب H: $CH_2=CH(CN)$	0,5	
	ب- الصيغة العامة للمركب I: $-(CH(CN)-CH_2)_n-$	0,5	
	ج- نوع البلمرة: بلمرة الضم.		

204

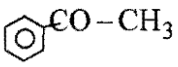
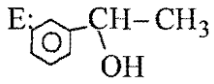
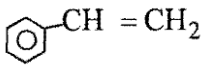
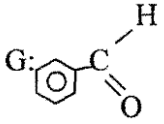
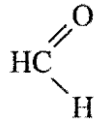
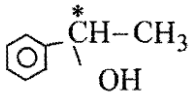
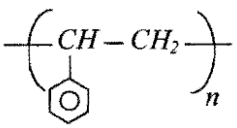
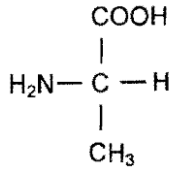
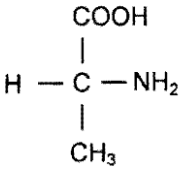
المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثاني: (07 نقاط)		
	1.I) أ- الفرق بين اختبار بيوري واختبار كزانتوبروتييك:		
	- اختبار بيوري يكشف عن الروابط الببتيدية في متعدد الببتيد أو في البروتين.	0,5	
	- أما اختبار كزانتوبروتييك فيكشف عن وجود الأحماض الأمينية الآروماتية.	0,5	
	ب- الرابطة (a): تمثل رابطة ببتيدية.	0,5	02
	الرابطة (b): تمثل جسر كبريتي.	0,5	
	2) أ- تصنيف الأحماض الأمينية:		
	حمض أميني خطي بسيط: Leu حمض أميني حلقي إميني: Pro حمض أميني حلقي أروماتي: Tyr حمض أميني خطي كبريتي: Cys	4×0,25	
	ب- الصيغة نصف المفصلة للمقطع:		02
		4×0,25	
	1.II) صيغ المركبات:		
	A: B: HOOC–CH=CH–COOH		
	C:  D: H_2N-CH_2-COOH	4×0,5	02
	2) تصنيف الإنزيمات:		
	E_1 : من الإنزيمات النازعة	0,25	
	E_2 : من أنزيمات الأكسدة والإرجاع	0,25	01
	E_3 : من أنزيمات التحلل المائي (هيدرولاز)	0,25	
	E_4 : من أنزيمات التماكب (ايزوميراز)	0,25	

205

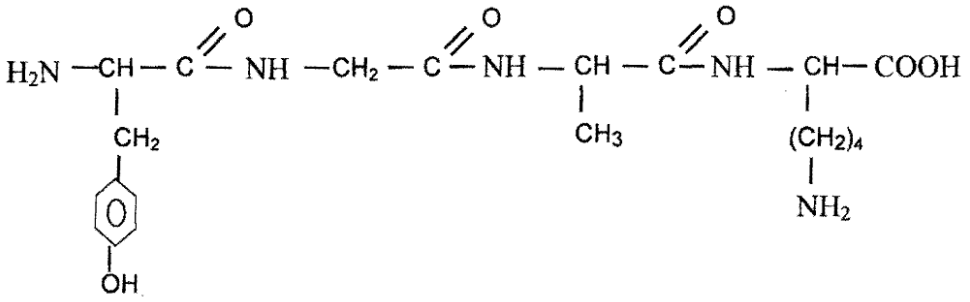
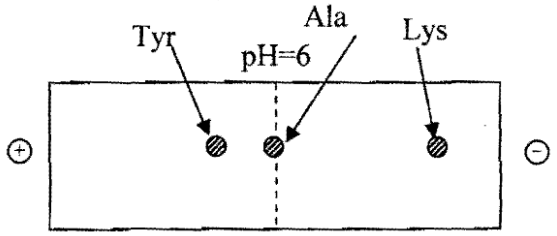
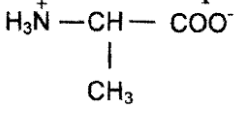
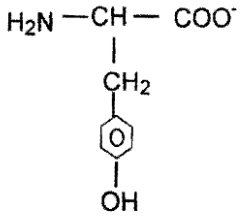
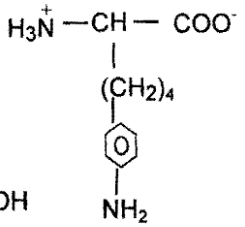
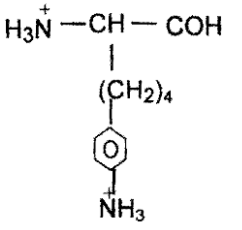
المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثالث: (06 نقاط)		
	1- حساب ΔH_r عند 650 K:		
	نكتب قانون كرشوف حيث:		
	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p \, dT$	0,25	
	$\Delta H_{650}^0 = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{650} (C_p(CCl_4) + 4C_p(HCl) - 4C_p(Cl_2) - C_p(CH_4))dT$	0,5	
	$\Delta H_{650}^0 = -401,08.10^3 + [(83,51) + 4(29,12) - 4(33,93) - (35,71)](650 - 298)$	0,25	
	$\Delta H_{650}^0 = -401,08.10^3 + (199,99 - 171,43)(352)$		02
	$\Delta H_{650}^0 = -401,08.10^3 + 10053,12$		
	$\Delta H_{650}^0 = -401,08.10^3 + 10,05312.10^3$		
	$\Delta H_{650}^0 = -391,026.10^3 \; J.mol^{-1}$	0,25	
	$\Delta H_{650}^0 = -391,026 \; kJ.mol^{-1}$	0,75	
	2- أنطالبي تشكل CCl_4:		
	$\Delta H_f^\circ(CCl_4) + 4\Delta H_f^\circ(HCl) - \Delta H_f^\circ(CH_4) - 4\Delta H(Cl_2) = -401,08 kJ.mol^{-1}$	0,25	0,75
	$\Delta H_f^\circ(CCl_4) = -401,08 - 4(-92,3) + (-74,6) + 4(0)$	0,5	
	$\Delta H_f^\circ(CCl_4) = -401,08 + 369,2 - 74,6$		
	$\Delta H_f^\circ(CCl_4) = -106,46 kJ.mol^{-1}$		
	3- طاقة الرابطة E_{C-Cl}:		
	نحقق الدورة الترموديناميكية التالية:	0,25	
	$C_{(s)} + 2\,Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^0 CCl_4} CCl_{4(g)}$; ΔH_{sub}^0 ; $2\,\Delta H_{dis}^0(Cl-Cl)$; $4E_{C-Cl}$; $C_{(g)} + 4\,Cl$	0,25	1,5
	حيث:	0,25	
	$\Delta H_{sub}(C)_{(s)} + 2\,\Delta H_{dis}^0\,(Cl-Cl) + 4E_{C-Cl} = \Delta H_f^0\,(CCl_4)_g$	0,25	
	$716,7 + 2(242,6) + 4E_{C-Cl} = -106,46$		
	$E_{C-Cl} = -\left(\frac{106,46 + 716,7 + 485,2}{4}\right)$	0,25	
	$E_{C-Cl} = -327,09 kJ.mol^{-1}$		

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	4 – أنطالبي تشكل الكلوروفورم		
	نحقق الدورة الترمودنياميكية التالية:	0,5	
	$C_{(s)} + 1,5Cl_{2(g)} + 0,5H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f(CHCl_3)} CHCl_{3(l)}$ $\downarrow \Delta H^0_{Sub} \quad \downarrow 1,5\Delta H_{dis}(Cl-Cl) \quad \downarrow 0,5\Delta H_{dis}(H-H) \quad \uparrow -\Delta H_{vap}$ $C_{(g)} + 3Cl_{(g)} + H_{(g)} \xrightarrow{3E_{(C-Cl)}-\Delta H(C-H)} CHCl_{3(g)}$	0,5	1,75
	$\Delta H^0_f(CHCl_3)_{(l)} = 716,7 + 1,5(242,6) + 0,5(432) - 30,4 + 3(-327,09) - 415$	0,25	
	$\Delta H^0_f(CHCl_3)_{(l)} = 716,7 + 363,9 + 216 - 30,4 - 981,27 - 415$	0,5	
	$\Delta H^0_f(CHCl_3)_{(l)} = -130,07 kJ.mol^{-1}$		

207

المحاور	عناصر الإجابة(الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول: (07 نقاط)		
	1) أ) صيغ المركبات: A: CH_3-CH_2OH B: CH_3COOH	0,5×2	
	C: CH_3-COCl D: 	0,5×2	
	E:  F: 	0,5×2	04,5
	G:  H: 	0,5×2	
	ب) المركب الفعال ضوئيا هو المركب E ()	0,5	
	2) أ) صيغة المركب I: 	0,5	02,5
		01	
	ب) نوع البلمرة: بلمرة بالضم.	0,25	
	ج) أهم استخدامات البولي ستيران (F):	0,25	
	– عازل للصوت.	0,25	
	– عازل للحرارة.	0,25	
	– مضاد للصدمات (حفظ الأجهزة والوسائل أثناء النقل).		
	– صناعة بعض الوسائل (لعب، قوالب، الخ ...).		
	التمرين الثاني: (07 نقاط)		
	1) أ- تمثيل الألانين في الصورتين D و L:  	2×0,5	
	L ألانين D - ألانين		02
	ب- تصنيف الحمضين الأمينيين Lys و Tyr .		
	الليزين (Lys) حمض أميني خطي قاعدي .	0,5	
	التروزين (Tyr) حمض أميني حلقي أروماتي.	0,5	

208

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	2) أ- كتابة صيغة رباعي الببتيد : Tyr-Gly-Ala-Lys 	4×0,25	1,25
	ب- نعم يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتو بروتييك لأنه يحتوي على حمض أميني أروماتي هو التيروزين.	0,25	
	3) أ- موقع الأحماض الأمينية Tyr، Ala ، Lys في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=6 	0,5	03
		0,5	
	ب- الصيغة الكيميائية للألانين عند pH=6  $pH = pH_i = 6$	0,5	
	الصيغة الكيميائية للتروزين عند pH=6  $pH > pH_i$	0,5	
	جـ- الصيغة الكيميائية لليزين عند $pH = pH_i = 9,7$  $pH = pH_i$	0,5	
	الصيغة الكيميائية لليزين عند pH = 1  وسط حمضي قوي	0,5	

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	4) أ- التفاعل الإنزيمي $H_2N-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH \xrightarrow{\text{ديكزبوكسيلاز}} CH_3-CH_2-NH_2 + CO_2$ ب- ينتمي إنزيم الديكربوكسيلار إلى صنف الإنزيمات النازعة	2×0,25 0,25	0,75
	التمرين الثالث: (06 نقاط) 1) حساب أنطالبي تشكل الأوكتان $\Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)}$ لدينا : $8\Delta H_{sub}^\circ C_{(s)} + 9\Delta H_{dis}^\circ(H-H) + 7E(C-C) + 18E(C-H) = \Delta H_f^\circ(C_8H_{18})$ $\Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)} = 8(716,7) + 9(436) + 7(-345) + 18(-415)$ $\Delta H_f^\circ(C_8H_{18}) = 9657,6 - 9885$ $\Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)} = -227,4 kJ.mol^{-1}$	4×0,25 0,5 0,75	2,25
	2) حساب $\Delta H_{comb}^\circ(C_8H_{18})_{(g)}$ $C_8H_{18(g)} + \frac{25}{2}O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9HO_{2(g)}$ $\Delta H_{comb}^\circ = 8\Delta H_f^\circ(CO_2)_{(g)} + 9\Delta H_f^\circ(H_2O)_{(g)} - \Delta H_f^\circ(C_8H_{18})_{(g)} - 12,5\Delta H_f^\circ(O_2)_{(g)}$ $\Delta H_{comb}^\circ = 8(-393,5) + 9(-241,83) - (-227,4) - 12,5(0)$ $\Delta H_{comb}^\circ = -5097 kJ.mol^{-1}$	0,75 0,75	1,5
	3) حساب ΔU التغير في الطاقة الداخلية عند 298K: $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$ ومنه : $\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$ من معادلة الاحتراق لدينا: $\Delta n = (8+9) - (1+12,5) = 3,5 moles$ $\Delta U = -5097 \times 10^3 - 3,5 \times 8,31$ $\Delta U = -5097 \times 10^3 - 8667,33$ $\Delta U = -5097 \times 10^3 - 8,66733 \times 10^3$ $\Delta U = -5105,66733 \times 10^3 Joules$ $\Delta U = -5105,66 KJ$	0,75 0,75 0,75	**2,25**

210