

التصحيح النموذجي لموضوع هندسة الطرائق بكالوريا 2011

الإجابة النموذجية وسلم التقط لموضوع امتحان البكالوريا دورة: جوان 2011
اختبار مادة: تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة: تقني رياضي (هندسة الطرائق) المدة: 4 سا و 30 د

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,75	0.25	التمرين الأول: (05 نقاط)
	0.50	1- أ) طبيعة المركب A : سيتون ب) صيغته نصف المفصلة: $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
1.5	2×0.5	2- الصيغ نصف المفصلة للمركبات D ، C ، B B : $\text{CH}_3 - \overset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ C : $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
1.75	0.5	D : $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$
	1	3- معادلة التفاعل في الحالة أ: $2 \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH} \xrightarrow[350^\circ\text{C}]{\text{MnO}} \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ معادلة التفاعل في الحالة ب:
	0.75	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH} \xrightarrow[\text{OH}^-]{\Delta} \text{CH}_4 + \text{CO}_2$
1	0.5	4- معادلات التفاعلات: $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH} + \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{Cl} + \text{HCl} + \text{POCl}_3$ أو $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{Cl} + \text{HCl} + \text{SO}_2$
	0.5	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3 + \text{HCl}$

194

صفحة 1 من 9

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

1	4×0.25	التمرين الثاني: (05 نقاط) I- (1) تصنيف الأحماض الأمينية: Gly : حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة Glu : حمض أميني حامضي Met : حمض أميني كبريتي Thr : حمض أميني هيدروكسيلي
1	2×0.25	(2) حساب الـ pH_i : Glu: $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{2,19 + 4,25}{2} = 3,22$
	2×0.25	Leu: $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,36 + 9,6}{2} = 5,98$
1	0.5	(3) الصيغ الأيونية لـ Leu و Glu عند $pH=3,22$: حيث: $pH < pH_i$ (Leu): $\begin{array}{c} H_3N^+ - CH - COOH \\ \\ CH_2 \\ \\ CH \\ / \quad \backslash \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$
	0.5	حيث: $pH = pH_i$ (Glu): $\begin{array}{c} H_3N^+ - CH - COO^- \\ \\ (CH_2)_2 \\ \\ COOH \end{array}$
1	1	II - (1) الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد: $\begin{array}{ccccccc} H_2N - CH - C(=O) - NH - CH - C(=O) - NH - CH - C(=O) - NH - CH - C(=O) - NH - CH - COOH \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ CH-OH \quad \quad CH_2 \quad \quad (CH_2) \quad \quad CH_2 \quad \quad CH \quad \quad H \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ CH_3 \quad \quad SH \quad \quad S \quad \quad CH \quad \quad CH_3 \quad \quad CH_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad / \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad CH_3 \quad \quad CH_3 \quad \quad CH_3 \end{array}$ رابطات بيبتيدية
0.25	0.25	(2) هناك أربع روابط بيبتيدية محددة بأسمهم.
0.5	2×0.25	(3) يعطي كاشف بيوري مع البيبتيد لونا أزرقا بنفسجيا، نتيجة لتشكل معقد بين أيونات النحاس والروابط البيبتيدية.
0.25	0.25	(4) الحمض الأميني الذي يتحرر أولا هو: Gly

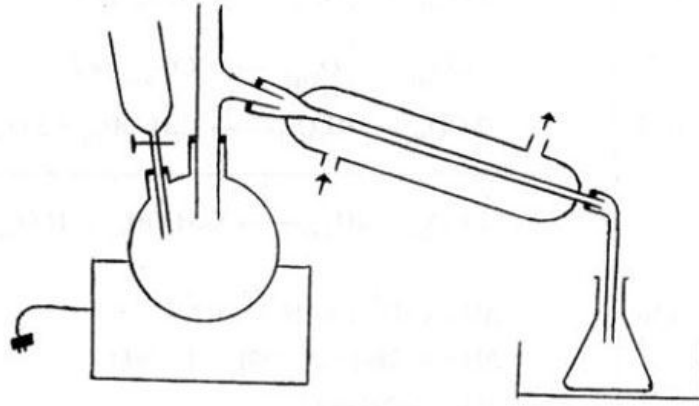
3.5		التمرين الثالث: (05 نقاط) 1) أ- حساب أنطالبي التفاعل:
0.25		$(H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}) \times 4 \quad 4\Delta H_1^0$
0.25		$(CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}) \times 2 \quad 2\Delta H_2^0$
0.25		$2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \quad -\Delta H_3^0$
		$2CO_{(g)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} + H_2O_{(l)} \quad \Delta H=?$
0.50		$\Delta H = 4\Delta H_1^0 + 2\Delta H_2^0 - \Delta H_3^0$
0.50		$\Delta H = 4(-286) + 2(-283) - (-1368)$
2x0.25		$\Delta H = -342 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		ب- هذا التفاعل ناشر للحرارة لأن : $\Delta H < 0$ ج- حساب أنطالبي التشكل : $\Delta H_f^0(CO_{(g)})$
0.25		$\Delta H = \sum \Delta H_f^0(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^0(\text{reactifs})$
0.50		$\Delta H = \Delta H_f^0(C_2H_5OH_{(l)}) + \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) - 2\Delta H_f^0(CO_{(g)}) - 4\Delta H_f^0(H_{2(g)})$ $-342 = -277 - 286 - 2\Delta H_f^0(CO_{(g)}) - 4 \times 0$ $-342 = -563 - 2\Delta H_f^0(CO_{(g)})$ $2\Delta H_f^0(CO_{(g)}) = -221$
0.50		$\Delta H_f^0(CO_{(g)}) = -110,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
1.5		2) حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (3) عند 25°C:
0.50		$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$
0.50		$\Delta n = 2 - 3 = -1 \text{ mol}$
		$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$
		$\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$
0.5		$\Delta U = -1368.10^3 - (-1) \times 8,314 \times 298 = -1365522,43 \text{ J.mol}^{-1}$ $\Delta U = -1365,522 \text{ kJ.mol}^{-1}$

تابع الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان / مسابقة: بكالوريا دورة: 2011
اختبار مادة: تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة/السلك (*): تقني رياضي هندسة الطرائق المدة: 4 سا و 30 د

التمرين الرابع: (05 نقاط)

1- التركيب المناسب:

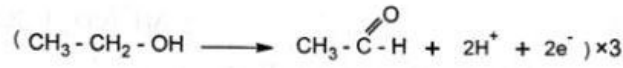
0.5 0.5



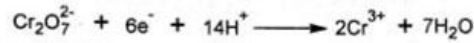
-2

1.25

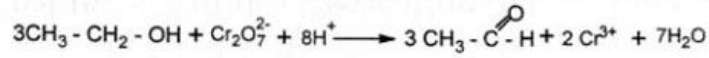
0.50



0.50



0.25



0.25

0.25

3- يضاف ZnCl_2 اللامائي حتى يتحول الإيثانال السائل إلى البارالدهيد الصلب وذلك من أجل تنقية الإيثانال.

0.5

4- كتلة الكحول الإيثيلي المستعملة:

2x0.25

$$m = \rho \cdot v = 0,8 \times 30 = 24\text{g}$$

1

5- حساب عدد المولات:

0.25

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46\text{g/mol}$$

0.25

$$n = \frac{m}{M} = \frac{24}{46} = 0,52\text{mol}$$

0.25

$$M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 2 \times 39,1 + 2 \times 52 + 7 \times 16 = 294,2\text{g/mol}$$

0.25

$$n = \frac{m}{M} = \frac{60}{294,2} = 0,2\text{mol}$$

197

صفحة 4 من 9

(*): الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

تابع الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان / مسابقة: بكالوريا دورة: 2011
اختبار مادة: تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة/السلك (*) : تقني رياضي هندسة الطرائق المدة: 4 س و 30 د

1.50	6- حساب كتلة الإيثانال النقي: $n-3x=0 \Rightarrow x=\frac{n}{3}=\frac{0,52}{3}=0,17\text{mol}$ الكحول الإيثيلي هو المتفاعل المحد.
0.25	$M(\text{CH}_3\text{-CHO})=2\times 12+4\times 1+16=44\text{g/mol}$
0.5	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CHO}$ $46\text{g} \longrightarrow 44\text{g}$
0.5	$24\text{g} \longrightarrow m_T \Rightarrow m_T = \frac{24 \times 44}{46} = 22,95\text{g}$
0.5	$\text{Rend} = \frac{m_p}{m_T} \times 100 \Rightarrow m_p = \frac{\text{Rend} \times m_T}{100} = \frac{50 \times 22,95}{100}$
0.25	$m_p = 11,48\text{g}$

تابع الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان / مسابقة: بكالوريا دورة: 2011
اختبار مادة: تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة/السلك (*): تقني رياضي هندسة الطرائق المدة: 4 سا و 30 د

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
3,75	5×0,75	التمرين الأول: (06 نقاط) I) - كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A : <chem>CCc1ccccc1</chem> B : <chem>CCc1ccc([N+](=O)[O-])cc1</chem> C : <chem>CCc1ccc(N)cc1</chem> D : <chem>CC(=O)O</chem> E : <chem>CC(=O)Cl</chem> 2- يمكن تعويض الكحول الإيثيلي في التفاعل (1) بكلوريد الإيثيل <chem>CH3-CH2-Cl</chem> والوسيط <chem>AlCl3</chem> أو الإيثيلين <chem>CH2=CH2</chem> في وسط حمضي، أو بروميد الإيثيل <chem>CH3-CH2-Br</chem> والوسيط <chem>FeBr3</chem>
0,5	0,25 0,25	
0,25	0,25	II) 1- نوع البلمرة: بلمرة بالتكاثف 2- الصيغة نصف المفصلة للمركب F:
0,75	0,75	F : <chem>NH2-(CH2)6-NH2</chem>
0,75	0,75	3- الصيغة العامة لـ Nylon6-6 : $\left[\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH} \right]_n$
1,75	3×0,25	التمرين الثاني: (07 نقاط) I) أ- تحديد ذرات C* غير المتناظرة: <chem>N[C@@H](C(=O)O)C(O)C</chem> <chem>NCC(=O)O</chem> <chem>N[C@@H](C(=O)O)C(C)C</chem> لا يوجد C* Gly Leu Thr

199

صفحة 6 من 9

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

تابع الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان / مسابقة: بكالوريا دورة: 2011
اعتبار مادة: تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة/السلك (*): تقني رياضي هندسة الطرائق المدة: 4 س و 30 د

		ب- الحمض الأميني Thr له $2C^*$ ← 4 مماكبات ضوئية. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2,25	0,25	(2) أ- يكون الحمض الأميني Thr متعادلا كهربائيا عند: $\text{pH}=\text{pH}_i$ $\text{pH}_i = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = \frac{2,09 + 9,10}{2} = 5,59$
	2×0,25	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ الصيغة الأيونية : ب- الصيغ الأيونية لـ Thr:
	0,5	
	0,5	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ عند $\text{pH}=1$ (وسط حمضي):
	0,5	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ عند $\text{pH}=11$ (وسط قاعدي):
1,25	0,5	(3) أ- يمثل المركب Gly-Thr-Leu ثلاثي ببتيد. ب- صيغته نصف المفصلة:
	0,75	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \text{CH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \text{H} \qquad \qquad \qquad \text{CH} - \text{OH} \qquad \qquad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$

200

صفحة 7 من 9

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

تابع الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان / مسابقة: بكالوريا دورة: 2011
اختيار مادة: تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة/السلك (*): تقني رياضي هندسة الطرائق المدة: 4 سا و 30 د

1,75	0,75	4- أ- إكمال معادلة التفاعل:
	0,5	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{E}} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{CO}_2$
	0,5	ب- اسم الإنزيم E : لوسين ديكربوكسيلاز
	0,5	ج- صنف الإنزيم: الإنزيمات النازعة
		التمرين الثالث: (07 نقاط)
1	0,5	1/ حساب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1g من C_2H_4
	0,5	$Q = m.c.\Delta T$ $= 1000 \times 4,19 \times 12 = 50280\text{J}$ $= 50,28\text{kJ}$
		2- أ- كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1mol من C_2H_4
1,75	0,25	$M_{\text{C}_2\text{H}_4} = 2 \times 12 + 4 \times 1 = 28\text{g/mol}$
	2 \times 0,25	$n = \frac{m}{M} = \frac{1}{28} = 0,0357\text{mol}$
		$0,0357\text{mol} \longrightarrow 50,28\text{kJ}$
		$1\text{mol} \longrightarrow x$
	0,5	$x = \frac{1 \times 50,28}{0,0357} = 1408,4\text{kJ}$
	0,5	ب- بما أن التفاعل ناشر للحرارة فإن $\Delta H = -1408,4\text{kJ.mol}^{-1}$
		3- حساب الأنطالبي المعياري لتشكل CO_2 :
1,25		$\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H} 2\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
	0,25	$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$
	0,5	$\Delta H = (2\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + 2\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)})) - (\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_{4(g)}) + 3\Delta H_f^\circ(\text{O}_{2(g)}))$
		$-1408,4 = 2\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + 2(-286) - 52 - 3 \times 0$
		$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = \frac{-1408,4 + 2(286) + 52}{2}$
		$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = \frac{-1408,4 + 624}{2}$
	0,5	$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = -392,2\text{kJ.mol}^{-1}$

201

صفحة 8 من 9

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

1,5		II - حساب أنطالبي تشكل C_2H_5OH : $C_2H_{4(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} \quad \Delta H = -43 \text{ kJ.mol}^{-1}$
0,25		- في الحالة السائلة: $\Delta H = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) - (\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) + \Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}))$ $-43 = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) - (52 - 286)$ $\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) = -43 + 52 - 286$
0,5		$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) = -277 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		- في الحالة الغازية:
0,25		$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow{\Delta H_{vap}^\circ} C_2H_5OH_{(g)}$
0,25		$\Delta H_{vap}^\circ = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) - \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)})$ $42,63 = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) - (-277)$
0,25		$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) = -234,37 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		III - 1 حساب أنطالبي التفاعل ΔH_r :
		$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni} C_2H_{6(g)}$
0,5		$\Delta H_r = \Delta H_f^\circ(C_2H_{6(g)}) - (\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) + \Delta H_f^\circ(H_{2(g)}))$ $\Delta H_r = -84,6 - (52 + 0) = -136,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		2- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند $25^\circ C$:
1	0,5	$\Delta H = \Delta U + \Delta n R T$
	0,25	$\Delta n = 1 - (1+1) = -1 \text{ mol}$ $T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$ $\Delta U = \Delta H - \Delta n R T$ $\Delta U = -136,6 - (-1) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298$ $\Delta U = -136,6 + 2,477$ $\Delta U = -134,123 \text{ kJ.mol}^{-1}$