



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: 2018



وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) ألسان (A) كتلته المولية  $M_A = 70 \text{ g/mol}$

أ- جد الصيغة الجزيئية للألسان (A).

يعطى:  $M_C = 12 \text{ g/mol}$  ،  $M_H = 1 \text{ g/mol}$

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للألسان (A).

ج- أكسدة الألسان (A) بالأوزون المتبوعة بالاماهة أعطت المركبين التاليين:



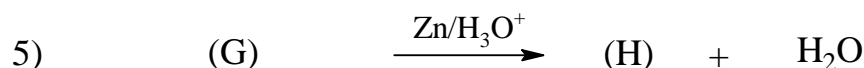
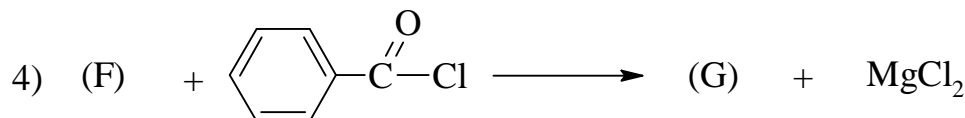
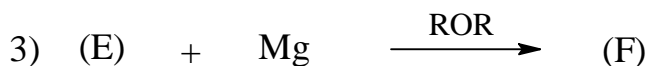
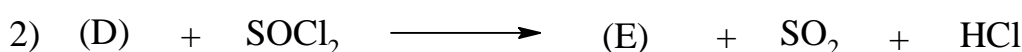
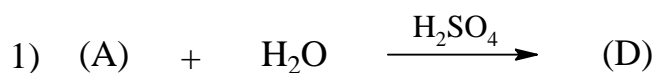
- استنتج صيغة كل من المركب (C) و الألسان (A).

د- تعطي بلمرة الألسان (A) البوليمير (P)، كتلته المولية المتوسطة  $M_P = 84000 \text{ g/mol}$

- اكتب صيغة البوليمير (P).

- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P).

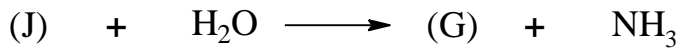
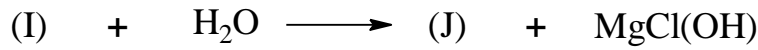
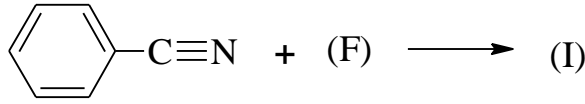
2) نجري على الألسان (A) سلسلة التفاعلات التالية:



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (H) ، (G) ، (F) ، (E) ، (D).



ب- يمكن تحضير المركب (G) انطلاقا من المركب النتريلي  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{N}$  والمركب (F) وفق ما يلي:



- أوجد صيغة كل من المركب (I) و المركب (J).

### التمرين الثاني: (07 نقاط)

**I-** لديك ثلاثي الغليسريد (TG) التالي:

$\alpha$ -كابريلو ثنائي اللينولينين.

علما أن: حمض الكابريك  $\text{C8:0}$  و حمض اللينوليني  $\text{C18:3}\Delta^{9,12,15}$

(1) استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من حمض الكابريك وحمض اللينوليني.

(2) جد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG).

(3) اكتب معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد (TG) مع اليود ( $\text{I}_2$ ).

(4) احسب قرينة اليود ( $\text{I}_i$ ) لثلاثي الغليسريد (TG).

يعطى:  $M_C = 12 \text{ g/mol}$  ،  $M_O = 16 \text{ g/mol}$  ،  $M_H = 1 \text{ g/mol}$  ،  $M_I = 127 \text{ g/mol}$

**II-** الأحماض الأمينية التالية ممثلة حسب إسقاط فيشر:

الحمض الأميني	الفنيل ألانين Phe	حمض الأسبارتيك Asp	سيرين Ser	إيزولوسين Ile
تمثيل فيشر	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$

(1) عيّن الأحماض الأمينية الممثلة على الصورة L.

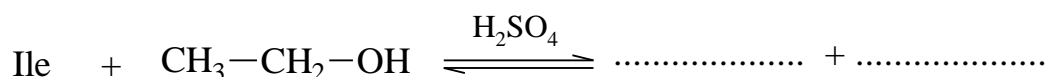


- (2) اكتب الصيغة نصف المفصلة لثنائي الببتيد Ile - Asp .  
 (3) أعط الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=1 و pH=12 .  
 (4) أكمل الجدول التالي:

الببتيد	اسم الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتينيك
Ser - Asp			
Phe - Ile - Ser			

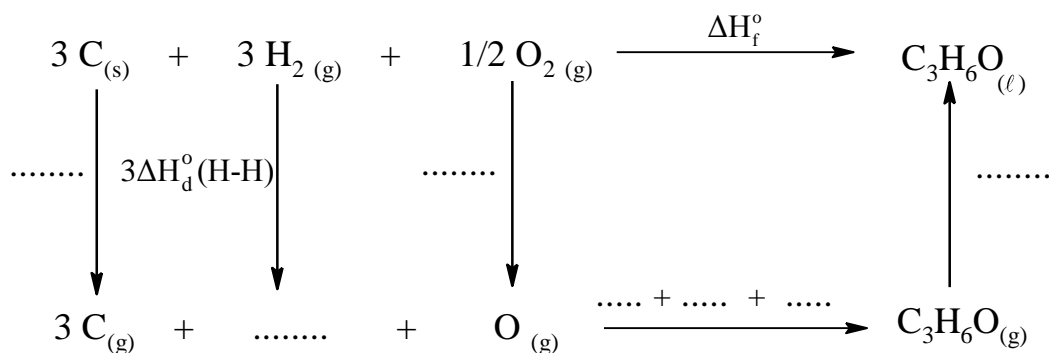
يرمز: للنتيجة الإيجابية: (+) و النتيجة السلبية: (-)

(5) أكمل التفاعل التالي:



التمرين الثالث: (06 نقاط)

(1) لديك مخطط تشكل البروبانال السائل  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(\ell)}$  التالي:



أ- أكمل المخطط السابق.

ب- احسب قيمة أنطالبي تشكل البروبانال السائل  $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_{(\ell)}$ .

$$\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) = 717 \text{ kJ.mol}^{-1} \quad \text{يعطى:}$$

$$\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 29,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

الرابط	C-C	C=O	O=O	C-H	H-H
$\Delta H_d^\circ(\text{kJ.mol}^{-1})$	347	749	498	410	437



(2) يحترق البروبانال السائل  $C_3H_6O_{(l)}$  احتراقا تاما عند  $25^\circ C$  .

أ- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق.

ب- احسب أنطالبي تفاعل احتراق البروبانال السائل  $\Delta H_{comb}^\circ(C_3H_6O_{(l)})$

$$\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1} \quad \text{يعطى:}$$

$$\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

ج- احسب التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل الاحتراق عند  $25^\circ C$  .

$$R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1} \quad \text{يعطى:}$$

(3) من أجل التأكد من قيمة  $\Delta H_{comb}^\circ(C_3H_6O_{(l)})$  نقوم بحرق كتلة  $m = 1,45 \text{ g}$  من البروبانال السائل

$C_3H_6O_{(l)}$  في مسعر حراري يحتوي على  $m_{eau} = 600 \text{ g}$  من الماء، فنجد مقدار التغير في درجة

$$\Delta T = 18,1 K$$

$$c_{H_2O} = 4,185 \text{ J.g}^{-1}.K^{-1} \quad \text{علما أن السعة الحرارية الكتلية للماء:}$$

أ- احسب كمية الحرارة  $Q$  الناتجة عن الاحتراق (نهمل السعة الحرارية للمسعر).

ب- استنتج أنطالبي الاحتراق  $\Delta H_{comb}^\circ(C_3H_6O_{(l)})$  .

$$\text{يعطى:} \quad M_C = 12 \text{ g/mol} \quad , \quad M_H = 1 \text{ g/mol} \quad , \quad M_O = 16 \text{ g/mol}$$

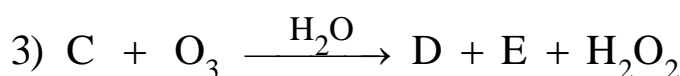
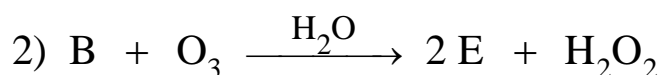
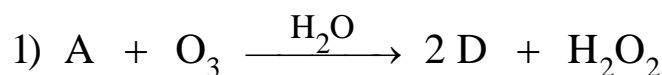


## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

### التمرين الأول: (07 نقاط)

1) ثلاث مركبات عضوية A و B و C لها نفس الصيغة العامة  $C_6H_{12}$  ، عند أكسدتها بالأوزون ينتج ما يلي:

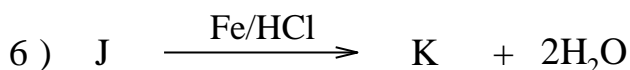
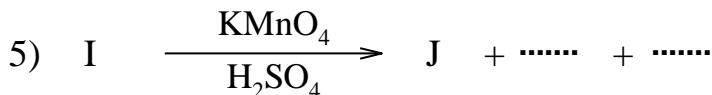
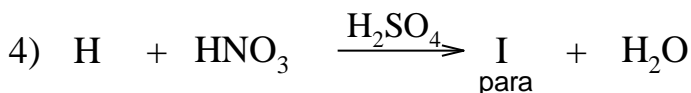
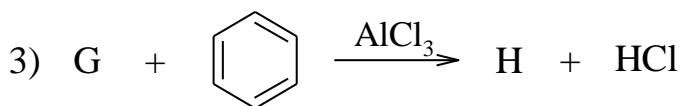
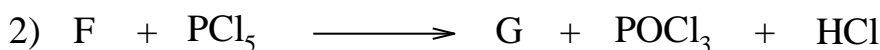
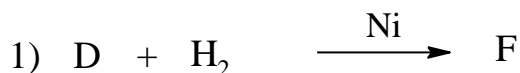


- يتفاعل المركب D مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ.

- المركب E يتفاعل مع DNPH و يرجع محلول فهلينغ.

\* جد صيغة كل من E ، D ، C ، B ، A .

2) نجري على المركب D سلسلة التفاعلات الآتية:



أ. أوجد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J ، K .

ب. اكتب معادلة بلمرة المركب (K) .



## التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- ثلاثي غليسريد (TG) غير متجانس له قرينة تصبن  $I_s = 189,6$

(1) احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG) .

(2) يعطي التحليل المائي لمول من ثلاثي الغليسريد (TG) مول من الغليسول و مول من الحمض الدهني A ومولين من الحمض الدهني B .

- الحمض الدهني A مشبع و ذو سلسلة خطية غير متفرعة.

- الحمض الدهني B كتلته المولية  $M_B = 282 \text{ g.mol}^{-1}$  و أكسدته بواسطة  $\text{KMnO}_4$  في وجود  $\text{H}_2\text{SO}_4$

تعطي أحادي الحمض C و ثنائي الحمض  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

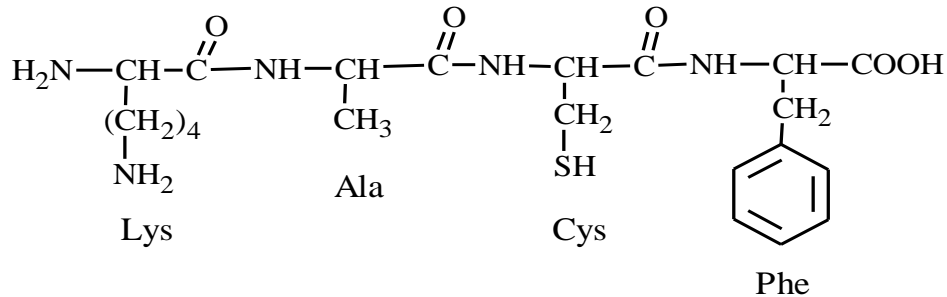
\* جد الصيغ نصف المفصلة لكل من A ، B ، C .

(3) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي (TG).

(4) احسب قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG).

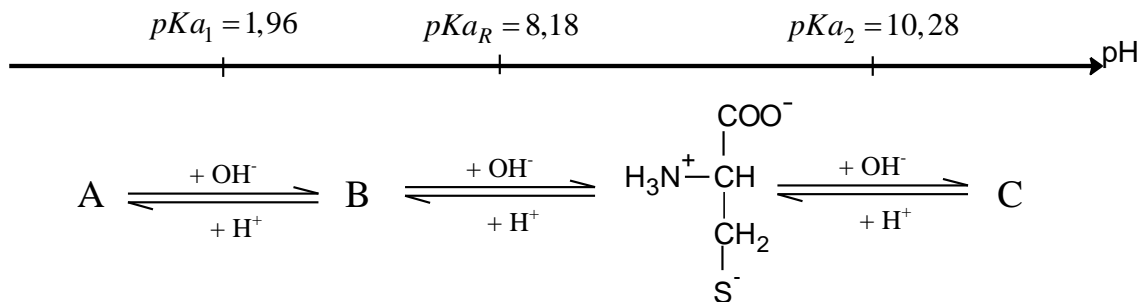
$M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$

II- لديك رباعي الببتيد (P) التالي:



(1) صنف الأحماض الأمينية المكونة لرباعي الببتيد (P).

(2) يتأين الحمض الأميني السيستئين (Cys) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



أ. استنتج الصيغ A ، B ، C .

ب. احسب قيمة الـ  $\text{pH}_i$  للسيستئين.



### التمرين الثالث: (07 نقاط)

I- نمزج في مسعر حراري 200 mL من الماء درجة حرارته  $T_1=20^\circ\text{C}$  مع 300 mL من الماء درجة حرارته  $T_2=75^\circ\text{C}$  ، نجد عند الاتزان أن درجة الحرارة النهائية  $T_f=50^\circ\text{C}$  .  
(1) احسب السعة الحرارية للمسعر .

$$c_{\text{eau}} = 4,185 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1} ; \quad \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g.mL}^{-1}$$

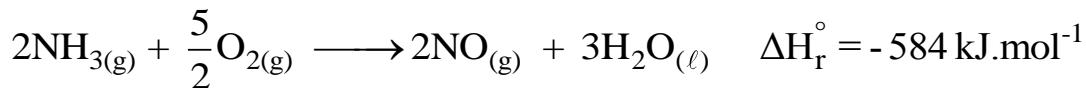
(2) للحصول على 500 mL من الماء الفاتر درجة حرارته  $T_{\text{eq}} = 37^\circ\text{C}$  نمزج في المسعر السابق حجم  $V_1$  من الماء درجة حرارته  $T_1=20^\circ\text{C}$  مع حجم  $V_2$  من الماء درجة حرارته  $T_2=75^\circ\text{C}$  .  
- احسب الحجم  $V_1$  و الحجم  $V_2$  .

-II

(1) جد  $\Delta H_f^\circ(\text{NO}_{(\text{g})})$  أنطالبي تشكل أحادي أكسيد الأزوت ( $\text{N}=\text{O}$ ) من خلال طاقات الروابط.  
يعطى:

الرابطة	( $\text{N} \equiv \text{N}$ )	( $\text{O} = \text{O}$ )	( $\text{N} = \text{O}$ )
$\Delta H_d^\circ(\text{kJ.mol}^{-1})$	945	498	631

(2) يتفاعل غاز النشادر مع الأكسجين عند  $25^\circ\text{C}$  وفق التفاعل الآتي:



- استنتج أنطالبي تشكل الماء السائل  $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)})$  .

$$\Delta H_f^\circ(\text{NH}_{3(\text{g})}) = -46 \text{ kJ.mol}^{-1} \quad \text{يعطى:}$$

(3) احسب أنطالبي التفاعل السابق  $\Delta H_r$  عند  $90^\circ\text{C}$  .

يعطى:

المركب	$\text{NH}_{3(\text{g})}$	$\text{NO}_{(\text{g})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$	$\text{O}_{2(\text{g})}$
$C_p \text{ (J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	35,06	29,84	75,24	29,37

(4) إذا كانت سرعة اختفاء غاز النشادر في التفاعل السابق هي:  $V_{\text{NH}_3} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$

- استنتج سرعة اختفاء الأكسجين  $V_{\text{O}_2}$  وسرعة ظهور الماء  $V_{\text{H}_2\text{O}}$  .

انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
3,50		التمرين الأول: (07 نقاط)
		1 أ- ايجاد الصيغة المجملة للألسان (A) :
		صيغته من الشكل $C_nH_{2n}$
	0,25	$M_A = 12n+2n$
	0, 5	$70 = 14n \Rightarrow n = 5$
		ومنه الصيغة المجملة لـ A هي: $C_5H_{10}$
		ب- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للألسان (A):
	0,25 $\times$ 5	$H_3C-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ $H_3C-CH_2-CH=CH-CH_3$ $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}=CH-CH_3$ $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH}-CH=CH_2$ $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}=CH_2$
	0,25	ج) استنتاج صيغة المركب (C) :
	0,25	(C): $CH_3-\overset{\overset{O}{  }}{C}-H$
	0,5	صيغة الألسان (A):
	0,5	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}=CH-CH_3$
	0,5	د - صيغة البوليمير (P):
	0,25	$\left[ \begin{array}{cc} CH_3 & CH_3 \\   &   \\ -C & -CH- \\   &   \\ CH_3 & \end{array} \right]_n$
		- حساب درجة البلمرة للبوليمير (P):
	0,25	$n = \frac{M_P}{M_A} = \frac{84000}{70} = 1200$



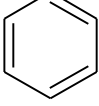
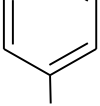
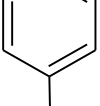
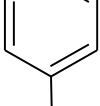
3,50	0,5 × 5	<p>2) أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (H) ، (G) ، (F) ، (E) ، (D) :</p> <p>(D): <math>\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math> ، (E): <math>\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p>(F): <math>\text{CH}_3-\overset{\text{MgCl}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math> ، (G): <math>\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p>(H): <math>\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p>ب- إيجاد صيغة كل من المركب (I) و المركب (J):</p> <p>(I) <math>\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}=\text{NMgCl}</math> (J) <math>\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}=\text{NH}</math></p>
01	0,5	<p>التمرين الثاني: (07 نقاط)</p> <p>- I</p> <p>1) - الصيغة نصف المفصلة لحمض الكابرليك</p> <p><math>\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_6-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}</math></p> <p>- الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولينيك</p> <p><math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}</math></p>
0,5	0,5	<p>2) إيجاد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG)</p> <p><math>\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3</math></p> <p><math>\text{CH}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p> <p><math>\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p>

0,5	0,5	<p>(3) معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد (TG) مع اليود (<math>I_2</math>)</p> $TG + 6 I_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
1,25	0,5	<p>(4) حساب قرينة اليود (<math>I_i</math>) لثلاثي الغليسريد (TG):</p> <p>- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد :</p> <p>صيغته المجملية هي: <math>C_{47}H_{78}O_6</math></p> $M_{TG} = (12 \times 47) + 78 + (6 \times 16)$ $M_{TG} = 738 \text{ g/mol}$ <p>تقبل الإجابة التالية:</p> $M_{TG} = M_{AG1} + 2M_{AG2} + 92 - 54$ $M_{TG} = 144 + 2 \times (278) + 92 - 54$ $M_{TG} = 738 \text{ g/mol}$
0,5	<p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>2 × 0,25</p>	<p>1mol (TG) <math>\longrightarrow</math> 6 mol (<math>I_2</math>)</p> $\left. \begin{array}{l} 738 \text{ g} \longrightarrow 6 \times 254 \\ 100 \text{ g} \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow I_i = \frac{100 \times 6 \times 254}{738}$ $\Rightarrow I_i = 206,50$ <p style="text-align: right;">- II</p> <p>(1) الأحماض الأمينية الممتثلة على صورة L:</p> <p>Ser ، Asp</p> <p>(2) الصيغة نصف المفصلة لثنائي الببتيد Ile - Asp:</p>

0,5	0,5	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_2 \\   \qquad \qquad   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \text{COOH} \end{array}$															
01	0,5	(3) - الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=1 : $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_2 \\   \qquad \qquad   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \text{COOH} \end{array}$															
	0,5	- الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=12 : $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_2 \\   \qquad \qquad   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \text{COO}^- \end{array}$															
1,5	6 × 0,25	4- إكمال الجدول: <table border="1"><thead><tr><th>الببتيد</th><th>عدد الروابط الببتيدية</th><th>كاشف كزانثوبروتينيك</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ser - Asp</td><td>1</td><td>-</td></tr><tr><td>Phe - Ile - Ser</td><td>2</td><td>+</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>الببتيد</th><th>اسم الببتيد</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ser-Asp</td><td>سيريل حمض الأسبارتيك</td></tr><tr><td>Phe - Ile - Ser</td><td>فينيل ألانيل ايزولوسيل سيرين</td></tr></tbody></table>	الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتينيك	Ser - Asp	1	-	Phe - Ile - Ser	2	+	الببتيد	اسم الببتيد	Ser-Asp	سيريل حمض الأسبارتيك	Phe - Ile - Ser	فينيل ألانيل ايزولوسيل سيرين
	الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتينيك														
	Ser - Asp	1	-														
Phe - Ile - Ser	2	+															
الببتيد	اسم الببتيد																
Ser-Asp	سيريل حمض الأسبارتيك																
Phe - Ile - Ser	فينيل ألانيل ايزولوسيل سيرين																
0,25	0,25	5- إكمال التفاعل التالي: $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} + \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \\   \qquad \qquad   \qquad \qquad \qquad   \qquad \qquad   \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$															

2,5	7 × 0,25	<p>التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>(1) أ- إكمال مخطط تشكل البروبانال السائل :</p> $  \begin{array}{c}  3 \text{ C}_{(s)} + 3 \text{ H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{ O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ} \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)} \\  \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \uparrow \\  3 \Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) \quad 3 \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) \quad \frac{1}{2} \Delta H_d^\circ(\text{O=O}) \quad 2 \Delta H_f^\circ(\text{C-C}) + 6 \Delta H_f^\circ(\text{C-H}) \quad - \Delta H_{\text{vap}}^\circ \\  \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \\  3 \text{ C}_{(g)} + 6 \text{ H}_{(g)} + \text{O}_{(g)} \xrightarrow{+ \Delta H_f^\circ(\text{C=O})} \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(g)}  \end{array}  $ <p>ب- حساب قيمة أنطالبي تشكل البروبانال السائل <math>\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})</math></p> <p><math>\Delta H_f^\circ = 3 \Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) + 3 \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) + \frac{1}{2} \Delta H_d^\circ(\text{O=O}) + 2 \Delta H_f^\circ(\text{C-C})</math></p> <p><math>+ 6 \Delta H_f^\circ(\text{C-H}) + \Delta H_f^\circ(\text{C=O}) - \Delta H_{\text{vap}}^\circ</math></p> <p><math>\Delta H_f^\circ = 3 \times (717) + 3 \times (437) + \frac{1}{2} \times (498) + 2 \times (-347) + 6 \times (-410) + (-749) - 29,7</math></p> <p><math>\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = -221,7 \text{ kJ.mol}^{-1}</math></p> <p>ملاحظة: <math>\Delta H_f^\circ(\text{A-B}) = - \Delta H_d^\circ(\text{A-B})</math></p> <p>(2) أ- معادلة تفاعل الاحتراق</p> $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)} + 4 \text{ O}_{2(g)} \longrightarrow 3 \text{ CO}_{2(g)} + 3 \text{ H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>ب- حساب <math>\Delta H_{\text{comb}}^\circ</math> أنطالبي تفاعل احتراق <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}</math> بتطبيق قانون هيس:</p> <p><math>\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})</math></p> <p><math>\Delta H_r^\circ = [3 \times \Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + 3 \times \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)})] - [\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) + 4 \times \Delta H_f^\circ(\text{O}_{2(g)})]</math></p> <p><math>\Delta H_r^\circ = [3 \times (-393,5) + 3 \times (-286)] - (-221,7) = -1816,8 \text{ kJ.mol}^{-1}</math></p> <p><math>\Delta H_{\text{comb}}^\circ = -1816,8 \text{ kJ.mol}^{-1}</math></p>
1,75	0,25  0,25	

		ج- حساب التغير في الطاقة الداخلية $\Delta U$ لتفاعل الاحتراق عند $25^\circ\text{C}$ :
0,25		$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g \times R \times T \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_g \times R \times T$
0,25		$\Delta n_g = 3 - 4 = -1 \text{ mol}$
0,25		$\Delta U = -1816,8 - [(-1) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298]$
0,25		$\Delta U = -1814,3 \text{ kJ}$
		(3) أ- أحسب كمية الحرارة $Q$ الناتجة عن الاحتراق
		$\sum Q_i = 0$
0,25		$Q_{(\text{eau})} + Q_{(\text{cal})} + Q_{\text{reaction}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{reaction}} = -Q_{(\text{eau})} - Q_{(\text{cal})}$
		$Q_{\text{reaction}} = -(C_{\text{cal}} + m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}}) \times \Delta T$
		$C_{\text{cal}}$ : مهمل
0,25		$Q_{\text{reaction}} = -m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times \Delta T$
1,75		$Q_{\text{reaction}} = -600 \times 4,185 \times 18,1$
0,25		$Q_{\text{reaction}} = -45449,1 \text{ J} = -45,449 \text{ kJ}$
		ب- استنتاج أنطالبي الاحتراق $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$ :
0,25		$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \frac{Q_{\text{reaction}}}{n}$
0,25		$M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 12 \times 3 + 6 \times 16 = 58 \text{ g/mol}$
0,25		$n = \frac{m}{M} = \frac{1,45}{58} = 0,025 \text{ mol}$
0,25		$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \frac{-45,449}{0,025} = -1817,96 \text{ kJ.mol}^{-1}$

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
3,25	0,25	<p><b>التمرين الأول (07 نقاط):</b></p> <p>(1) - إيجاد صيغة كل من A ، B ، C ، E ، D :</p> <p>- يتفاعل المركب D مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ فهو سيتون</p> <p>- الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي D هي:</p>
		<p>0,25</p> $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ <p>- الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي A هي:</p>
		<p>0,75</p> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>- صيغ المركبات العضوية B و C و E :</p>
	0,25	<p>يتفاعل المركب العضوي E مع DNPH ويرجع محلول فهلينغ فهو ألدهيد و له نفس الصيغة العامة للمركب D .</p>
	0,75 X 2	<p>B : <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math>    C : <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p>
	0,25	<p>E : <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}</math></p> <p>(2) أ- إيجاد صيغ المركبات F, G, H, I, J, K :</p>
3,75	0,50 X 6	<p>F : <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3</math>    G : <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3</math></p>
		<p> <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3</math>    <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3</math>    <math>\text{COOH}</math>    <math>\text{COOH}</math>                <b>H</b>                      <b>I</b>                      <b>J</b>                      <b>K</b> </p>

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0,75	<p>ب - معادلة تفاعل بلمرة المركب (K):</p> $n K \longrightarrow \left[ \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) \right]_n + m \text{H}_2\text{O}$ <p>التمرين الثاني ( 06 نقاط):</p> <p><b>-I</b></p> <p>(1) حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG):</p> $1 \text{ mol de TG} \longrightarrow 3 \text{ mol de KOH}$ $\left\{ \begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 3 \times 56 \\ 1 \text{ g} \longrightarrow 189,6 \times 10^{-3} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{TG} = \frac{168}{189,6 \times 10^{-3}} = 886 \text{ g.mol}^{-1}$ <p>(2) - إيجاد الصيغ نصف المفصلة لكل من A و B و C :</p> <p>- إيجاد الصيغة نصف المفصلة لـ A :</p> $\text{TG} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Glycérol} + A + 2B$ $M_A = M_{TG} + 3M_{\text{H}_2\text{O}} - M_{\text{Glycérol}} - 2M_B$ $M_A = 886 + (3 \times 18) - 92 - (2 \times 282) = 284 \text{ g.mol}^{-1}$ $A: \text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ $M_A = 15 + 14n + 45 = 284 \text{ g.mol}^{-1}$ $14n = 284 - 60 = 224 \Rightarrow n = 16$ $A: \text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ <p>- إيجاد الصيغ نصف المفصلة لكل من B و C :</p> $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_x-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4}$ $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_x-\text{COOH} + \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ $M_B = 15 + 14x + 13 + 13 + (14 \times 7) + 45 = 282 \text{ g.mol}^{-1}$ $14x = 282 - 184 = 98 \Rightarrow x = 7$
0,50	0,25 X 2	
2,50	0,25 0,25 0,50	
	0,25 0,25	

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,50	0,50	B : $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
	0,50	C : $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
0,50	0,25	(3) استنتاج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد (TG) :
	X 2	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \\   \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \\   \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \end{array} \begin{array}{c} (\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \\ (\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3 \\ (\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \end{array}$
0,50	0,25	(4) حساب قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG) :
	X 2	$\left. \begin{array}{l} \text{TG} \longrightarrow 2 \text{I}_2 \\ 886 \longrightarrow 2 \times 254 \\ 100 \text{ g} \longrightarrow \text{I}_i \end{array} \right\} \Rightarrow \text{I}_i = \frac{50800}{886} = 57,3$
1,00	0,25	- II
	X 4	<p>(1) تصنيف الأحماض الأمينية المكونة لرباعي الببتيد (P) :</p> <p>Phe : حمض أميني حلقي عطري .</p> <p>Cys : حمض أميني خطي كبريتي .</p> <p>Ala : حمض أميني خطي بسيط .</p> <p>Lys : حمض أميني خطي قاعدي .</p> <p>(2) أ-استنتاج الصيغ A و B و C:</p>
1,00	0,25	$\begin{array}{ccc} \text{COOH} & \text{COO}^- & \text{COO}^- \\   &   &   \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH} & \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH} & \text{H}_2\text{N}-\text{CH} \\   &   &   \\ \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\   &   &   \\ \text{SH} & \text{SH} & \text{S}^- \end{array}$ <p style="text-align: center;">A                      B                      C</p>



العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,75	0,25	<p>ب- حساب قيمة الـ <math>pH_i</math>:</p> $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{1,96 + 8,18}{2} = 5,07$ <p>التمرين الثالث ( 07 نقاط):</p> <p>I - (1) حساب السعة الحرارية للمسعر:</p> $\sum Q = 0$ $C_{cal} \cdot \Delta T_1 + m_1 c_{eau} \cdot \Delta T_1 + m_2 c_{eau} \cdot \Delta T_2 = 0$ $C_{cal} (T_f - T_1) + m_1 c_{eau} (T_f - T_1) + m_2 c_{eau} (T_f - T_2) = 0$ $C_{cal} (50 - 20) + (200 \times 4,185) (50 - 20) + (300 \times 4,185) (50 - 75) = 0$ $C_{cal} = \frac{31387,5 - 25110}{30} = 209,25 \text{ J.K}^{-1}$
	0,25	<p>(2) حساب <math>V_1</math> و <math>V_2</math>:</p> $\left\{ \begin{array}{l} V_1 + V_2 = 500 \text{ mL} \\ \rho_{H_2O} = 1 \text{ g.mL}^{-1} \end{array} \right\} \Rightarrow \{m_1 + m_2 = 500 \text{ g}\}$ $C_{cal} \Delta T_1 + m_1 c \Delta T_1 + m_2 c \Delta T_2 = 0$ $C_{cal} (T_{eq} - T_1) + m_1 c (T_{eq} - T_1) + m_2 c (T_{eq} - T_2) = 0$ $C_{cal} (37 - 20) + (m_1 \times 4,185) (37 - 20) + (m_2 \times 4,185) (37 - 75) = 0$ $(209,25 \times 17) + m_1 (4,185 \times 17) - m_2 (4,185 \times 38) = 0$ $(3557,25) + 71,145 m_1 - 159,03 m_2 = 0$ $159,03 (500 - m_1) - 71,145 m_1 = 3557,25$ $79515 - 159,03 m_1 - 71,145 m_1 = 3557,25$ $230,175 m_1 = 75957,75 \Rightarrow m_1 = 330 \text{ g}$ $m_2 = 500 - m_1 = 500 - 330 = 170 \text{ g}$
	0,25	$\left\{ \begin{array}{l} m_1 = 330 \text{ g} \\ m_2 = 170 \text{ g} \\ \rho_{H_2O} = 1 \text{ g.mL}^{-1} \end{array} \right\}$
	0,25	$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_1 = 330 \text{ mL} \\ V_2 = 170 \text{ mL} \end{array} \right\}$
1,50	0,25	

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
1,75	0,25 × 4	<p style="text-align: right;">- II</p> <p>(1) إيجاد أنطالبي تشكل أكسيد الأزوت <math>\Delta H_f^\circ(NO_{(g)})</math> من خلال طاقات الروابط :</p> $\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f = ?} NO_{(g)}$ $\begin{array}{ccc} \downarrow \frac{1}{2} \Delta H_d(N \equiv N) & & \downarrow \frac{1}{2} \Delta H_d(O=O) \\ N_{(g)} & + & O_{(g)} \end{array} \xrightarrow{-\Delta H_d(N=O)} NO_{(g)}$ $\Delta H_{f(NO)(g)}^\circ = \frac{1}{2} \Delta H_{d(N \equiv N)}^\circ + \frac{1}{2} \Delta H_{d(O=O)}^\circ - \Delta H_{d(N=O)}^\circ$ $\Delta H_{f(NO)(g)}^\circ = \left( \frac{1}{2} \times 945 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 498 \right) - (631)$ $\Delta H_{f(NO)(g)}^\circ = 472,5 + 249 - 631 = 90,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
	0,25	(2) استنتاج أنطالبي تشكل الماء السائل $\Delta H_{f(H_2O)_l}^\circ$ :
	0,25	$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_{f(Produits)}^\circ - \sum \Delta H_{f(Réactifs)}^\circ$ $\Delta H_r^\circ = 2\Delta H_{f(NO)(g)}^\circ + 3\Delta H_{f(H_2O)(l)}^\circ - 2\Delta H_{f(NH_3)(g)}^\circ - \frac{5}{2}\Delta H_{f(O_2)(g)}^\circ$ $3\Delta H_{f(H_2O)(l)}^\circ = -584 - 2(90,5) + 2(-46) + \frac{5}{2}(0)$ $\Delta H_{f(H_2O)(l)}^\circ = \frac{-857}{3} = -285,66 \text{ kJ.mol}^{-1}$
	0,25	(3) حساب أنطالبي التفاعل السابق $\Delta H_r$ عند $90^\circ\text{C}$ :
1,00	0,25	$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \int_{T_0}^T \Delta C_p dT$ $\Delta H_{363} = \Delta H_{298}^\circ + \int_{298}^{363} \Delta C_p dT$
	0,25	$\Delta H_{363} = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_p (363 - 298)$
	0,25	$\Delta C_p = 2C_p(NO)(g) + 3C_p(H_2O)(l) - \frac{5}{2}C_p(O_2)(g) - 2C_p(NH_3)(g)$
	0,25	$\Delta C_p = (2 \times 29,84) + (3 \times 75,24) - \left( \frac{5}{2} \times 29,37 \right) - (2 \times 35,06) = 141,855 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
1,50	0,25	
	0,25	

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,50	0,5	$\Delta H_{363} = -584 + (141,85 \times 10^{-3})(363 - 298)$ $\Delta H_{363} = -584 + 9,22$ $\Delta H_{363} = -574,78 \text{ kJ.mol}^{-1}$ <p>(4) استنتاج سرعة اختفاء الأكسجين (<math>O_2</math>) وسرعة ظهور <math>H_2O</math> :</p> $v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[NH_3]}{dt} = -\frac{2}{5} \times \frac{d[O_2]}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{d[NO]}{dt} = \frac{1}{3} \times \frac{d[H_2O]}{dt}$ $v = \frac{1}{2} v_{NH_3} = \frac{2}{5} v_{O_2} = \frac{1}{2} v_{NO} = \frac{1}{3} v_{H_2O}$ $\Rightarrow \begin{cases} v_{O_2} = \frac{5}{4} v_{NH_3} = \frac{5 \times 0,1}{4} = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \\ v_{H_2O} = \frac{3}{2} v_{NH_3} = \frac{3 \times 0,1}{2} = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \end{cases}$
	0,25 × 2	