مديرية التربية لولاية سطيف — دورة: مـــــــــاي 2024

الشعبـــــــة: تقني رياضـــــي. — يوم: الثلاثاء14 ماي 2024

ثانويات: 20 أوت 1955 (بوطالب)، سعد مرابط (بئر حدادة)، عمار مرناش (سطيف)، البشير الإبراهيمي (عين الحجر) مصطفى بن بولعيد (عين آزال)، بن تومي موسى (عين الطريق)، أبو بكر قراوي (سطيف)

امتحان بكالوريا تجريبي في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة :4 ســا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 01 إلى الصفحة 04)

التمرين الأول: (05 نقاط)

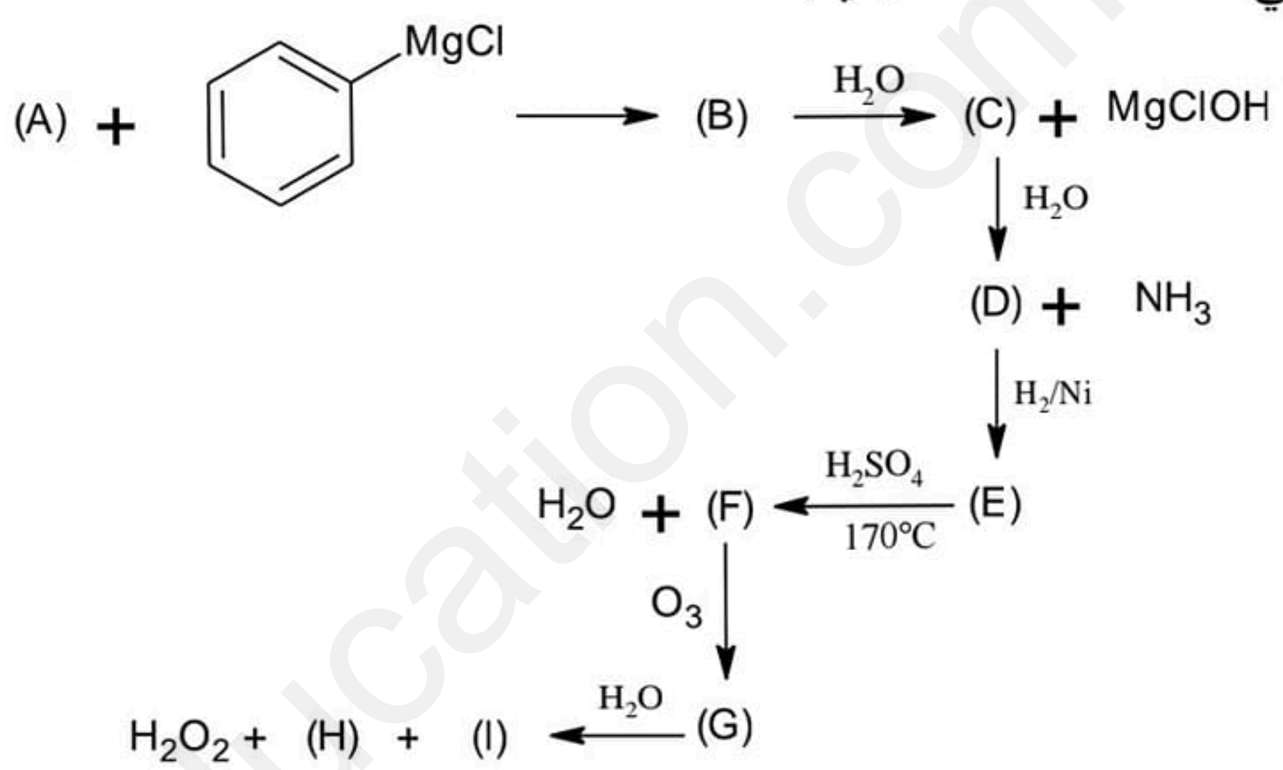
I - تم تعديل 2.24g من أمين أحادي الوظيفة (X) بواسطة حمض كلور الماء تركيزه 2mol/L في وجود كاشف مناسب، تحصلنا على $V_{HCl} = 19mL$.

- جد الصيغة المجملة للأمين (X) ثم الصيغ نصف المفصلة الممكنة له وصنّفها.

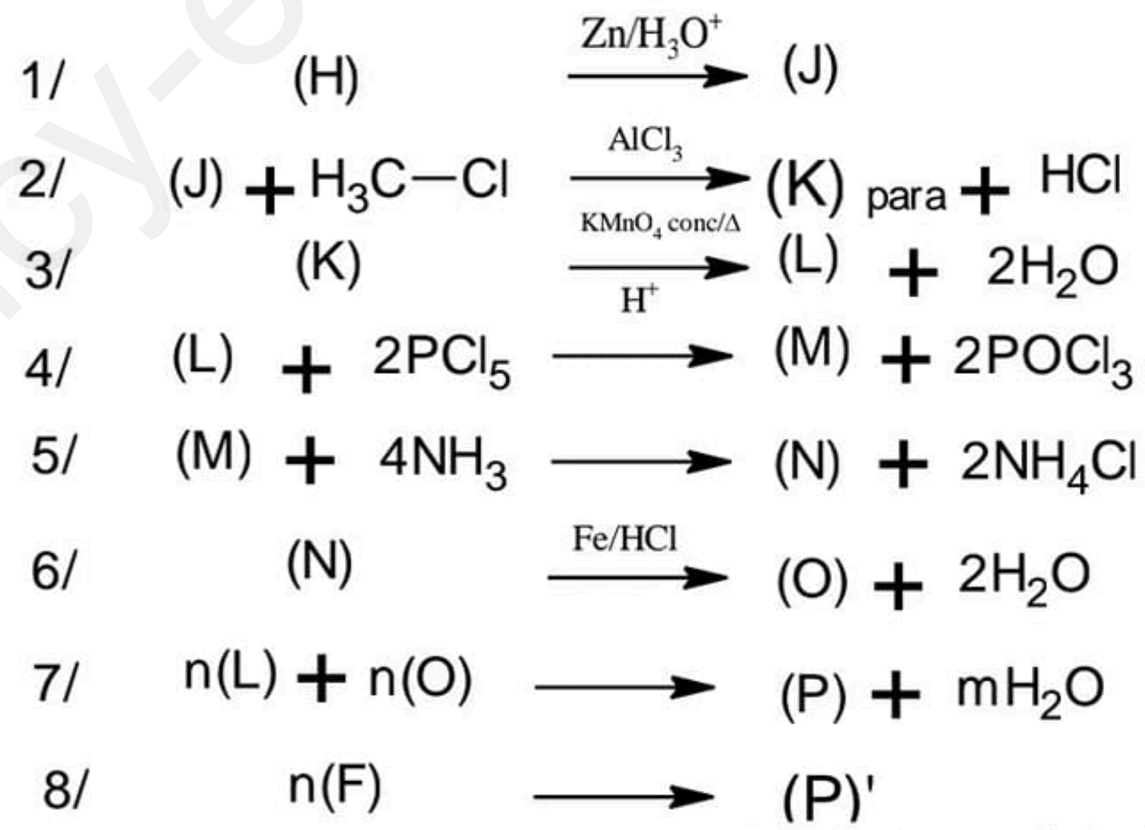
II - الأمين (X) ناتج عن الهدرجة التامة لمركب نيتريلي (A) صيغته R-CN في وجود النيكل Ni.

- اكتب التفاعل الحاصل مستنتجا الصيغ نصف المفصلة للمركبين (X) و (A).

III - يدخل المركب (A) في سلسلة التفاعلات الآتية:



1 - يخضع المركب (H) لسلسلة التفاعلات الآتية:



أ - أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات من A إلى P' .

ب -ماهي طبيعة المركبين (P) و (P') ؟ وما الفرق بينهما ؟

يعطى: $M_O = 16g/mol$ $M_C = 12g/mol$ $M_H = 1g/mol$ $M_N = 14g/mol$

www.ency-education.com

التمرين الثاني : (07 نقاط)

I - ثنائي غليسيريد DG قرينة اليود له $I_i = 112.39$ يدخل في تركيبه حمضين دهنيين (A) مشبع و (B) $Cn : 2\Delta^{9,12}$.

1 - أحسب الكتلة المولية لثنائي غليسيريد M_{DG}.

2- الحمض الدهني (A) قرينة التصبن له $I_{S(A)} = 389.5$.

- أحسب كتلته المولية ثم استنتج صيغته نصف المفصلة.

3- استنتج الكتلة المولية للحمض الدهني (B). ثم اعط صيغته نصف المفصلة.

- احسب قرينة الحموضة للحمض الدهني (B).

II - عينة (Y) تتكون من ثنائي الغليسيريد DG و الحمضين الدهنيين السابقين (A) و (B) بنسب مختلفة، إذا علمت أن قرينة الحموضة للعينة $I_{a(Y)} = 41.74$

1 - أحسب نسب تواجد كل من الحمضيين الدهنيين علما أن نسبة تواجد ثنائي الغليسيريد في العينة 85%.

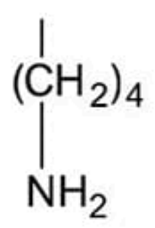
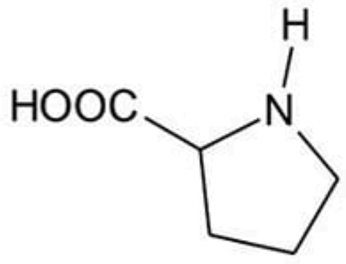
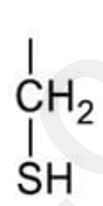
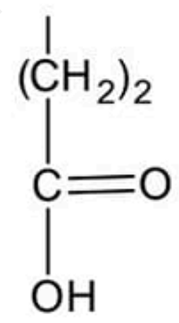
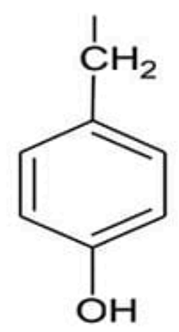
2 - أوجد قرينة اليود ، قرينة التصبن والأستر لهذه العينة.

يعطى :

$M_K = 39g/mol$ $M_I = 127g/mol$ $M_O = 16g/mol$ $M_C = 12g/mol$ $M_H = 1g/mol$

III - خماسي بيبتيد (P) صيغته وفق الترتيب التالي : A-B-C-D-E

يتشكل هذا البيبتيد من الأحماض الأمينية المبينة في الجدول الآتي:

الأحماض الأمينية	Lys الليزين	Pro البرولين	Cys السيستئين	Glu حمض الغلوتاميك	Tyr التيروزين
الجذر R–		الصيغة الكيميائية 			
pKa_1	2.18	1.99	1.96	2.19	2.20
pKa_2	8.95	10.60	10.28	9.67	9.11
pKa_R	10.53	//////////	8.18	4.25	10.07
pHi	……	……	……	……	……

1 - أكمل الجدول بحساب pH_i لكل حمض أميني (مع التعليل).

2 - لمعرفة هوية الأحماض الخمسة إليك الاختبارات الآتية:

- (E) حمض أميني يعطي بقعة صفراء اللون في الفصل الكروماتوغرافي في وجود النينهيدرين.
- فعل التريبسين والكيموتريبسين على البيبتيد (P) أعطى مايلي :

$$P \xrightarrow[\text{كيموتريبسين}]{\text{تريبسين}} A\text{-}B\text{-}C + D\text{-}E$$

$$P \longrightarrow A + B\text{-}C\text{-}D\text{-}E$$

- نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (B) أعطى غاز يعكر رائق الكلس و أمينوبروبان.

- استنتج صيغة كل حمض أميني (مع التعليل).

3 - اعط الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد السابق مع تسميته.

4 - اكتب الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد عند $pH = 12$.

IV - لغرض فصل الأحماض الأمينية (C) , (B) و (E) بطريقة الهجرة الكهربائية و اعتمادا على قيم pH_i لكل حمض أميني .

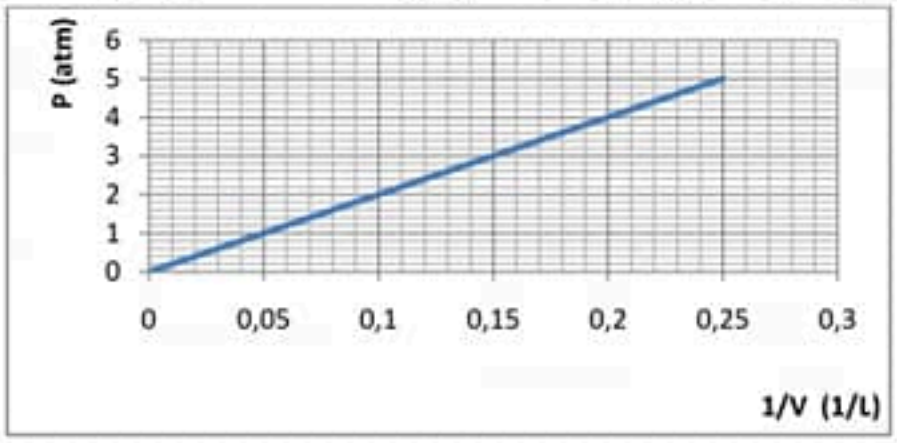
1 - اختر قيمة pH الوسط المناسبة للفصل الجيد موضحا ذلك برسم الشريط عليه بقع الأحماض الثلاث مع التعليل.

2 - مثل الصورة L حسب إسقاط فيشر للحمض الأميني (E).

www.ency-education.com

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I - نضغط على 0.815 mol من غاز مثالي فيتغير حجمه ثم نقيس الضغط فنتحصل على المنحنى الآتي : $p = f(\frac{1}{V})$



1 - أكمل الجدول:

P(atm)	$P_1 = 1$	$P_2 = 4$
V(L)	$V_1 = ?$	$V_2 = ?$

2 - بيّن أن المنحنى يتوافق مع قانون الغازات المثالية.

3 - أحسب درجة الحرارة بطريقتين (بيانيا و حسابيا).

4 - ماتوع هذا التحول ؟

5 - احسب العمل W و كمية الحرارة Q و التغير في الطاقة الداخلية لهذا التحول.

يعطى : $1atm = 1.01325.10^5\ Pa$ ، $R = 8.314 J/mol.K$

II - يحدث تفاعل احتراق الأسيتون السائل عند 25°C وفق التفاعل الأتي:

1 - وازن معادلة الاحتراق.

2 - احسب أنطالبي الاحتراق عند 25°C علما أن :

1. $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H_1 = -393\ KJ/mol$
2. $H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow H_2O(g)$ $\quad \Delta H_2 = -242\ KJ/mol$
3. $H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g)$ $\quad \Delta H_3 = 44\ KJ/mol$
4. $C_3H_{4\,(g)} + H_2O(l) \longrightarrow H_3C-C(=O)-CH_{3\,(l)}$ $\quad \Delta H_4 = -174\ KJ/mol$
5. $3C(s) + 2H_2(g) \longrightarrow C_3H_{4\,(g)}$ $\quad \Delta H_5 = 211.5\ KJ/mo$

3 - استنتج أنطالبي تشكل الأسيتون السائل.

4 - أحسب أنطالبي تفاعل الاحتراق عند 120°C، علما أن :

$T_{Vap\ (ماء)} = 100°C$ ، $T_{Vap\ (اسيتون)} = 56°C$ ، $\Delta H_{Vap\ (اسيتون)} = 31.5\ KJ/mol$

يعطى :

المركب	$CO_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$H_3C-C(=O)-CH_{3(g)}$	$H_3C-C(=O)-CH_{3(l)}$
C_P (J/mol.K)	37.45	29.37	33.58	75.24	75	125.45

www.ency-education.com

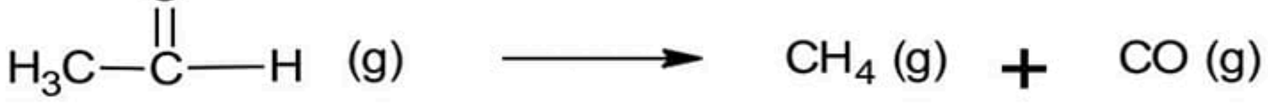
5 - أحسب طاقة الرابطة (C=O) في جزيء الأسيتون .

يعطى : $\Delta H_{sub\,(C)} = 717$ KJ/mol

الرابطة	H-H	O=O	C-H	C-C
E (KJ/mol)	436	498	413	348

التمرين الرابع: (02 نقاط)

نريد دراسة حركية التفاعل الآتي لتفكك الأسيتالدهيد الذي يعتبر من الرتبة الثانية :



تكون السرعة الابتدائية $v_0 = 0.0085$ mol/L.min عند تركيز ابتدائي $C_0 = 0.1M$

1 - أكتب قانون السرعة الموافق للتفاعل.

2 - أحسب ثابت السرعة K , ثم استنتج $t_{1/2}$.

3 - جد سرعة التفاعل بعد مرور ساعة من الزمن.

4 - أحسب زمن استهلاك 30% من الأسيتالدهيد.

www.ency-education.com/Exams

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 03 صفحات (من الصفحة 05 إلى الصفحة 07)

التمرين الأول: (04 نقاط)

I - فحم هيدروجيني عطري (A) كثافته d= 2.69 ونسبة الفحم فيه 92.31%.

1 -جد صيغته نصف المفصلة.

2 -يدخل المركب (A) في تحضير مواد صناعية مهمة جدّا حسب التفاعل التسلسلي الآتي :

1/ $(A) + SO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (B)$

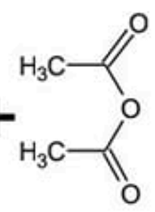
2/ $(B) \xrightarrow[350\ ^oC]{NaOH} (C) + H_2O$

3/ $(C) + 2NaOH \longrightarrow (D) + Na_2SO_3 + H_2O$

4/ $(D) + HCl \longrightarrow (E) + NaCl$

5/ $(E) + Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3} (F)para + HCl$

6/ $(F) + 2NH_3 \longrightarrow (G) + NH_4Cl$

7/ (G) +  → (H) + CH_3COOH

أ - جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A، B، C، D، E، F، G وH.

ب -سمّ جملة التفاعلات (1، 2، 3 و4) وماهي أهميتها الصناعية ؟

ت -سم المركب (H) ؟ اذكر أهم الوظائف الكيميائية التي يحتويها.

ث -حضّر المركب (H) انطلاقا من F , PCl_5 , حمض الخل و NH_3 بكتابة التفاعلات المؤدية لذلك.

يعطى: $M_H = 1g/mol$ $M_C = 12g/mol$ $M_O = 16g/mol$

التمرين الثاني : (07 نقاط)

I - 1. ثنائي غليسيريد DG غير متجانس لا يتفاعل مع اليود ، قرينة الأسترله $I_e = 280$ ، ينتج من تفاعل الغليسيرول مع حمض دهني A و حمض دهني B، حيث عدد ذرات كربون الحمض الدهني B يساوي أربعة أضعاف عدد ذرات كربون الحمض الدهني A.

أ - أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريد.

ب -جد الصيغ نصف المفصلة للحمضين الدهنين A و B.

ت -اكتب الصيغ نصف المفصلة المحتملة لثنائي الغليسيريد DG.

2. حمض دهني C أكسدته بواسطة $KMnO_4$ بوجود حمض الكبريت H_2SO_4 تعطي 5 أحماض دهنية على الترتيب :

- حمض دهني D أحادي الوظيفة الكربوكسيلية تفاعله مع الإيثانول يعطي مركب كتلته المولية 144g/moL.
- 3 أحماض دهنية E متماثلة ثنائية الوظيفة تعديل 5.2g منه يلزم 4g من الصود NaOH .
- حمض ثنائي الوظيفة F نسبة الكربون به 45.45% .

أ - جد الصيغ نصف المفصلة للأحماض الدهنية D , E , F .

ب -استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني C.

3. يتفاعل ثنائي الغليسيريد DG (A بالموقع α و B بالموقع β) مع الحمض الدهني C وفق التفاعل التالي:

$$DG + C \longrightarrow TG + H_2O$$

أ - اكتب الصيغة النصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد TG وسمّه إذا كان :

www.ency-education.com

حمض البيوتريك : (A)

حمض البالمتيك : (B)

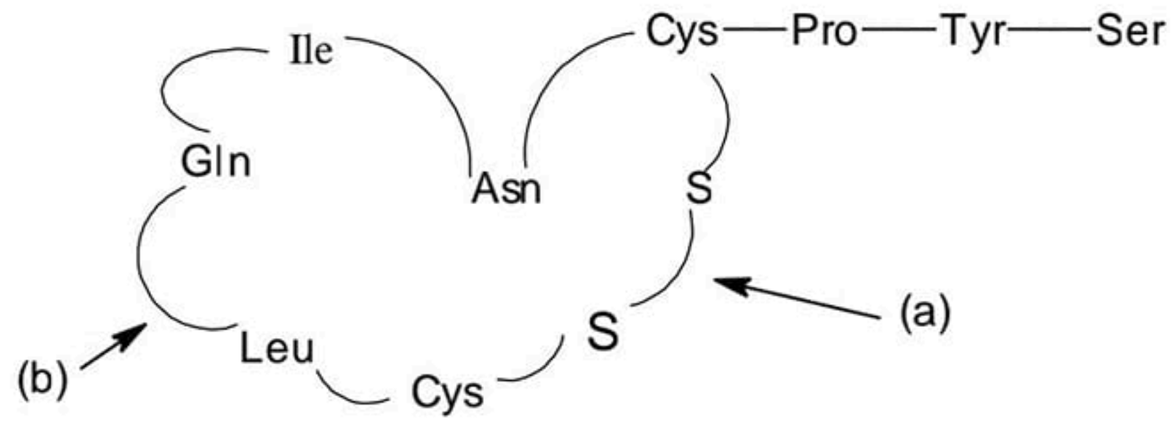
حمض الأراشيدونيك : (C)

ب -تتكون عينة من الزيت من 95% من ثلاثي الغليسيريد TG و من 5% فقط من أحد الأحماض الثلاث (A) أو (B) أو (C).

- ماهو الحمض الموجود في العينة إذا كانت قرينة حموضة العينة 9.21 ؟

يعطى : $M_K = 39g/mol$ $M_I = 127g/mol$ $M_O = 16g/mol$ $M_C = 12g/mol$ $M_H = 1g/mol$

II - ليكن لديك المركب العضوي و الذي يؤدي دورا مهما في إفراز الإنزيمات لتقوية المناعة لدى جسم الإنسان:



1 - مانوع الرابطة (a)؟ حدد دورها الوظيفي .

2 - مانوع الرابطة (b)؟

3 - أ- هل يتفاعل هذا المركب العضوي مع كاشف بيوري؟ علل.

ب -هل يتفاعل هذا المركب العضوي مع كاشف كزانتوبروتييك؟ علل.

4 - نأخذ ثلاثي البيبتيد Pro –Tyr –Ser.

أ - اكتب الصيغة الأيونية لهذا البيبتيد عند pH = 2.

ب -هل يتفاعل ثلاثي البيبتيد مع إنزيم الكيموتريبسين ؟ إذا كان الجواب نعم اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

5 - إليك التفاعلات الآتية :

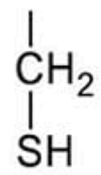
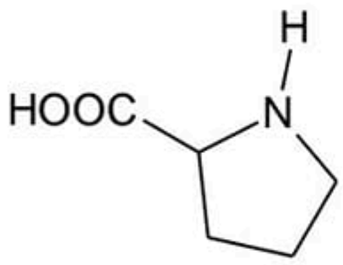
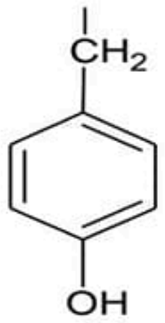
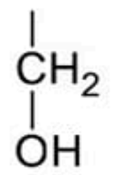
1) $2\,Cys \rightleftharpoons (A) + 2\,H^+$

2) $Tyr + 2\,HNO_3 \xrightarrow{\Delta} (B) + 2\,H_2O$

3) $Ser + H_3PO_4 \longrightarrow (C) + H_2O$

- جد صيغ المركبات: A، B وC في التفاعلات السابقة.

يعطى:

الأحماض الأمينية	Cys السيستين	Pro البرولين	Tyr التيروزين	Ser السيرين
		الصيغة الكيميائية		
الجذر R–				

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I - في مسعر حراري سعته $C_{Cal} = 150J/K$ نمزج 100 mL (من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 1mol/L) مع 100 mL (من محلول حمض كلور الماء HCl تركيزه 1mol/L). سجلنا ارتفاع درجة الحرارة بمقدار $5.87°K$.

1 - أحسب كمية حرارة التعديل.

- نهمل السعة الحرارية للمتفاعلات أمام السعة الحرارية للماء ($C_{eau} = 4.185\ J/g.K$, $\rho_{Sol} = 1g/cm^3$)

أ - أحسب الحرارة المولية Q_P للتعديل.

www.ency-education.com

ب -أكتب معادلة التفاعل الحادثة موضحا أمامها أنطالبي التعديل.

II - يحترق الإيثان ثيول السائل عند 25°C وفق التفاعل الآتي :

$$C_2H_6S_{(l)} + \dots O_2{}_{(g)} \xrightarrow{\Delta H°r = ?} \dots CO_2{}_{(g)} + \dots H_2O_{(l)} + \dots SO_2{}_{(g)}$$

1 -وازن التفاعل الحاصل.

2 -احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق عند 25°C .

يعطى :

المركب	$C_2H_6S_{(l)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$SO_{2(g)}$
$\Delta H°_f$ (KJ /mol)	-73.7	-393.5	-286	-298.9

3 -احسب التغير في الطاقة الداخلية عند 25°C . (يعطى : R = 8.314J/mol.K)

4 -أكتب تفاعل تشكل الإيثان ثيول $C_2H_6S_{(l)}$ انطلاقا من عناصره البسيطة النقية.

5 -أحسب أنطالبي تبخر الإيثان ثيول باستعمال المعطيات التالية :

$\Delta H_{sub\,(S_{(S)})} = 277KJ/mol$ ، $\Delta H_{sub\,(C_{(S)})} = 717KJ/mol$ (C_2H_6S : CH_3-CH_2-S-H)

الرابطة	H-H	S-H	C-S	C-H	C-C
E (KJ/mol)	436	347	300	415	344

6 -أحسب أنطالبي الاحتراق عند 90°C.

يعطى :

المركب	$C_2H_6S_{(l)}$	$C_2H_6S_{(g)}$	$CO_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$SO_{2(g)}$
C_P (J/mol.K)	93.6	74.4	37.1	29.4	75.2	39.9

$T_{eb\,(C_2H_6S)} = 35°C$

7 -استنتج قيمة التغير في الطاقة الداخلية لتفاعل الاحتراق عند 90°C.

التمرين الرابع: (03 نقاط)

يتفكك الماء الأكسجيني وفق التفاعل التالي :

$$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + ½\,O_2$$

نتتبع تغير تركيز الماء الأكسجيني خلال الزمن فنتحصل على النتائج التالية:

t (h)	0.5	1	2	4	6
$[H_2O_2]$ mol / L	0.794	0.629	0.396	0.156	0.062

1. أثبت بيانيا أن عبارة سرعة تفاعل تفكك الماء الأكسجيني من الشكل: $V_t = k\,.[H_2O_2]$
2. استنتج ثابت السرعة k بيانيا.
3. احسب $t_{½}$.
4. استنتج التركيز الابتدائي للماء الأكسجيني.
5. كم يصبح زمن نصف التفاعل عند مضاعفة التركيز الابتدائي؟

انتهى الموضوع الثاني

www.ency-education.com

الموضوع الأول

الإجابة النموذجية	التنقيط	

حل التمرين الأول :(5)

1- إيجاد الصيغة المجملة للأمين والصيغ نصف المفصلة:

عند التكافؤ:

$n_{HCl}=n_X$ — 0.125

$M_X=\frac{m_X}{v_{HCl}\times c_{HCl}}$ — 0.125

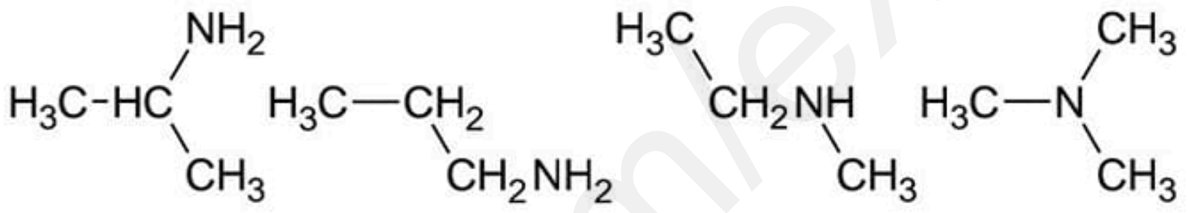
$M_X=\frac{2.24}{2\times19\times10^{-3}}$

$=58.94g/mol$ — 0.125

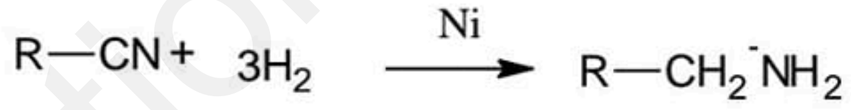
$C_nH_{2n+3}N$ $\quad 14n+17=59g/mol$ $\quad n=3$ — 0.125 — لدينا X أمين أليفاتي

ومنه: C_3H_9N (X) — 0.125×4

- **الصيغ نصف مفصلة :**

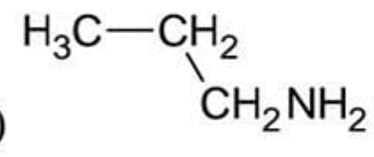


2- كتابة معادلة التفاعل: — 0.125

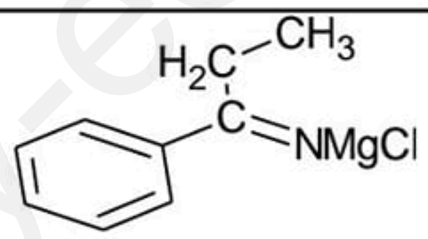
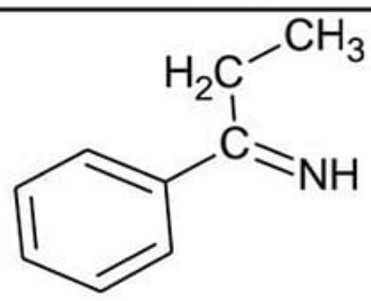
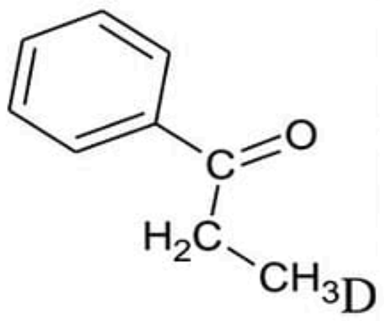


0.375

(A) H_3C-CH_2CN — 0.125×2

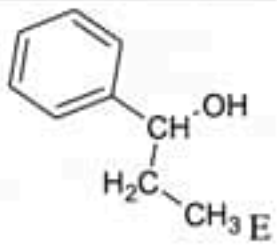
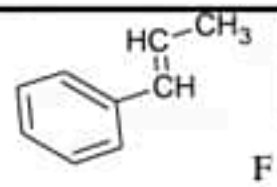
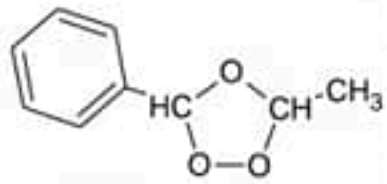
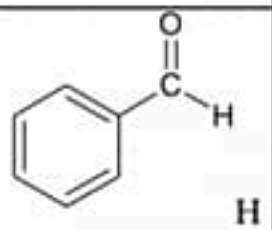
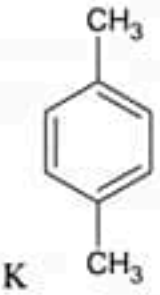
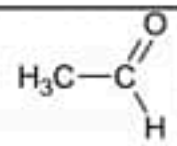
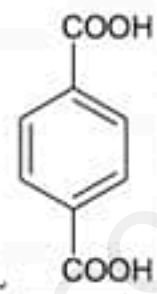
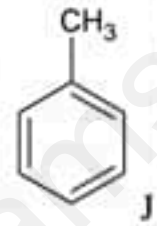
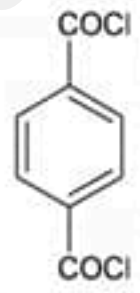
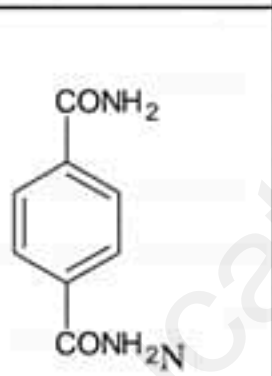
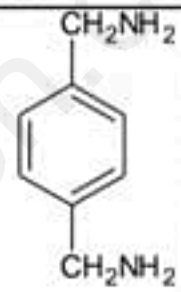
(X) 

3- الصيغ نصف المفصلة للمركبات من A إلى P

 B	 C	

2 — 0.125×16

ency-education.com/exams

		 E	 F	 G
		 H  K	 I  L	 J  M
		 O		
0.375	0.125 0.125×2			

ب- طبيعة المركبين P ;P : هما عبارة عن بوليميرين

الفرق بينهما : ناتج عن البلمرة بالضم و ناتج عن البلمرة بالتكاثف

www.ency-education.com

عناصر الاجابة (الموضوع الأول)	العلامة	
	مجزأة	مجموع

التمرين الثاني : 7ن

I.

1- حساب حساب الكتلة المولية M_{DG} :

0,25

0,125

$$M_{DG} \longrightarrow 2M(I_2)$$
$$100g \longrightarrow I_i$$

$$\Rightarrow M_{DG} = \frac{100 \times 2 \times M_{I2}}{Ii}$$

0,125

$$M_{DG} = \frac{100 \times 2 \times 254}{112,39}$$

$$\boxed{M_{DG} = 451,99\ g/mol}$$

2- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني A:

0,5

0,25

$$M_A \longrightarrow M(KOH) \times 10^3$$
$$1\ g \longrightarrow I_S$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{1 \times M_{KOH} \times 10^3}{Is}$$

$$M_{DG} = \frac{56 \times 10^3}{389,58}$$

$$\boxed{M_A = 143,74\ g/mol}$$

الصيغ نصف المفصلة :

0,25

$$CH_3\text{-}(CH_2)_n\text{-}COOH \Rightarrow \quad 15 + 14n + 45 = 143,74 \Rightarrow n = 6$$

ومنه : $CH_3\text{-}(CH_2)_6\text{-}COOH$

0,5

3- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني B:

0,25

"$DG + H2O \rightarrow Gly + A + B$ "

$$M_B = M_{DG} + M_{H2O} - M_{Gly} - M_A$$

$$\Rightarrow M_B = 451,99 + 2 \times 18 - 92 - 143,74$$

$$\boxed{M_B = 252,25\ g/mol}$$

www.ency-education.com

	0,25	$CH_3\text{-}(CH_2)_n\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH$
0,25		4- قرينة حموضة الحمض ا لحمض الدهني B:
	0,125	$M_B \longrightarrow M(KOH)\times 10^3$ ⇨ $Ia_B = \frac{1\times M_{KOH}\times 10^3}{M_B}$
	0,125	$1\ g \longrightarrow I_{aB}$
		$IaB = \frac{56\times 10^3}{252,25}$ $\boxed{Ia_B = 222}$
	0,125	
		II.
		1- حساب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين :
0,375		
	0,125	$Ia_y = xIa_A + yIa_B + zIa_{DG}$
		$x + y = 15\%$
		حيث: x هي نسبة تواجد الحمض الدهني َA بالعينة Y
		y هي نسبة تواجد الحمض الدهني َB بالعينة Y
		Z هي نسبة تواجد ثنائي الغليسيريد DG بالعينة Y و $Ia_{DG} = 0$ لانه مشبع
		$41,74 = 389,5x + 222y$
		$0,15 = x + y$
		$=> X = 0,15 - y \quad => 41,74 = 389,5 \times (0,15 - y) + 222y$
	×0,125 2	$Y = 9,97\%\ x = 5,03\%$
		2- حساب قرائن العينة :
0,75		• <u>قرينة اليود</u>
	0,25	$Ii_y = 0,05Ii_A + 0,099Ii_B + 0,85Ii_{DG}$
		$Ii_y = 0,05 \times 0 + 0,099 \times 222 + 0,85 \times 112,39$
		$Ii_y = 117,5$
		• <u>قرينة التصبن</u> :
	0,25	

www.ency-education.com

$$Is_y = 0{,}05Is_A + 0{,}099Is_B + 0{,}85Is_{DG}$$

- حساب قرينة تصبن ثنائي الغليسيريد Is_{DG}

- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني A:

$M_A \longrightarrow 2M(KOH) \times 10^3$ ⇨ $Is_{DG} = \frac{2 \times M_{KOH} \times 10^3}{M_{DG}}$

$1\ g \longrightarrow I_{SDG}$

$$Is_{DG} = \frac{2 \times 56 \times 10^3}{452}$$

$$\boxed{Is_{DG} = 247{,}78}$$

$$Is_y = 0{,}05 \times 389{,}5 + 0{,}099 \times 222 + 0{,}85 \times 247{,}78$$

$$Is_y = 252{,}06$$

0,25

- *قرينة الأستر:*

$$Ie_y = Is_y - Ia_y$$

$$Ia_y = 0{,}05Ia_A + 0{,}099Ia_B + 0{,}85Ia_{DG}$$

$$Ia_y = 0{,}05 \times 389{,}5 + 0{,}099 \times 222 + 0{,}85 \times 0 = 41{,}47$$

$$=> \quad Ie_y = 252{,}06 - 41{,}47 = 210{,}59$$

III.

1- اكمال الجدول :

1,25

0,25

$$pHi_{lys} = 9{,}74$$

www.ency-education.com

0,25

0,25

0,25

0,25

$pHi_{\text{lys}} = \frac{pKa2+Pkar}{2}$ $pHi_{\text{lys}} = \frac{8,95+10,53}{2}$

$pHi\ pro = \frac{pKa1+Pka2}{2}$ $pHi\ pro = \frac{1,99+10,60}{2}$ $pHi_{\text{Pro}} = 6,29$

$pHi\ Cys = \frac{pKa1+Pkar}{2}$ $pHi\ Cys = \frac{1,96+8,18}{2}$ $pHi\ Cys = 5,07$

1,25 — 0,25 $pHi_{\text{Glu}} = \frac{pKa1+Pkar}{2}$ $pHi_{\text{Glu}} = \frac{2,19+4,25}{2}$ $pHi_{\text{Glu}} = 3,22$

$pHi_{\text{Tyr}} = \frac{pKa1+Pka2}{2}$ $pHi_{\text{Tyr}} = \frac{2,20+9,11}{2}$ $pHi_{\text{Tyr}} = 5,65$

2- استنتاج صيغة كل حمض أميني :

A : Tyr التيروزين (التحليل المائي للرابطة الببتيدية بعد استعمال انزيم الكيموتربسين لوجود حمض اميني عطري التيروزين) — 0,25

B : Glu حمض الغلوتاميك (لأنه بنزع مجموعة الكربوكسيل يعطي أمينوبروبان وغاز CO_2) — 0,25

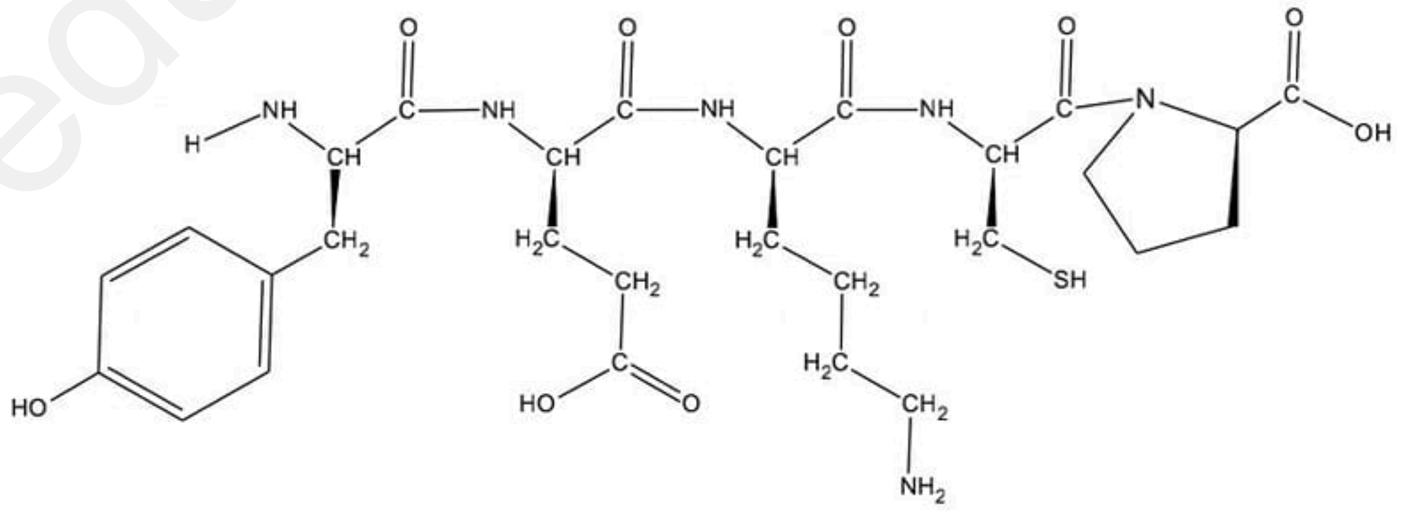
C : lys الليزين (التحليل المائي للرابطة الببتيدية بعد استعمال انزيم التربسين لوجود حمض اميني قاعدي وهو الليزين) — 0,25

0,25 — E : البرولين (يعطي اللون الأصفرمع كاشف النينهيدرين)

D : السيستيين (الحمض المتبقي)

0,5 — 3- الصيغة نصف المفصلة للببتيد السابق :

0,25

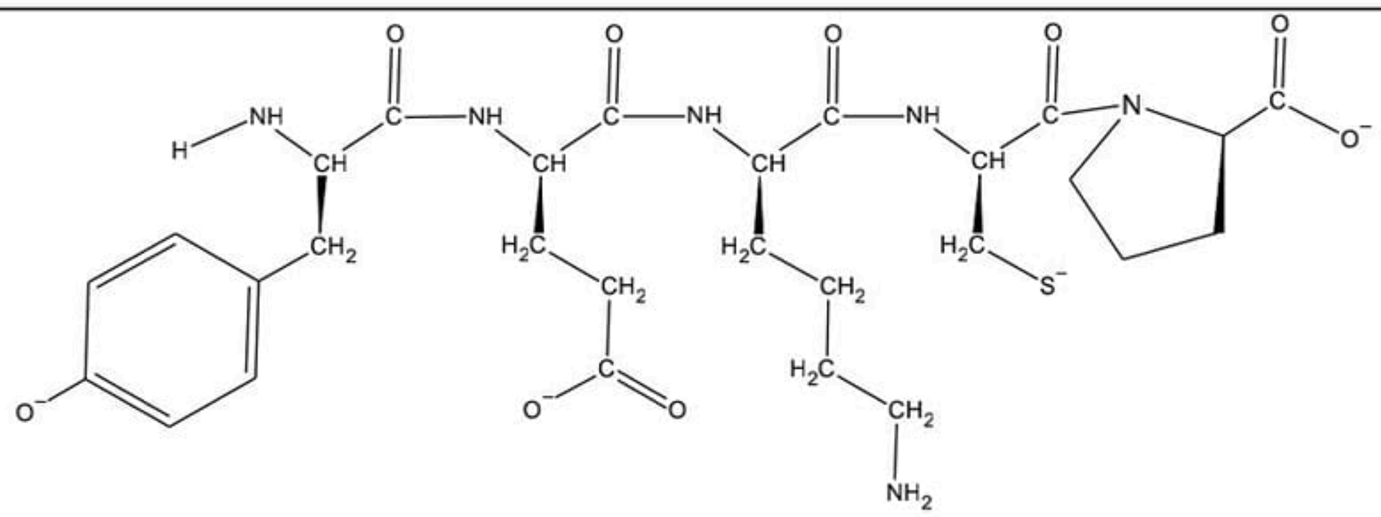


0,25 — تسميته : تيروزيل غلوتاميل ليزيل سيستيل برولين

4- الصيغة نصف المفصلة للببتيد في الوسط القاعدي :

0,25

www.ency-education.com



0,875

.IV

0,125 1- اختيار قيمة pH المناسبة للفصل الجيد للاحماض الامينية E,B,C :

pHi(E)=3,29 pHi(C)=9,74 pHi(B)=3,22

0,375 نختار قسمة وسطية بحيث يهاجر كل حمض أميني الى قطب مع بقاء حمض لايهاجر و هنى القيمة الوسطية هي 6,29 و بالتالي يكون شريط الهجرة كالآتي :

0,125

0,125

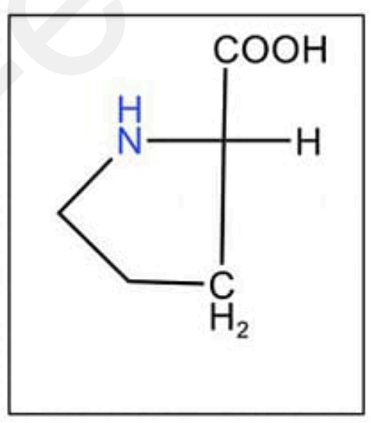
0,125

التعليل :

لا يهاجر <= الوسط pH = 6,29 = pHi pro

يهاجر نحو القطب السالب <= الوسط pH > 9,74 = pHi lys

0,25 يهاجر نحو القطب الموجب <= الوسط pH < 3,22 = pHi glu



2- تمثيل الصورة L حسب فيشر للحمض الأمينيE

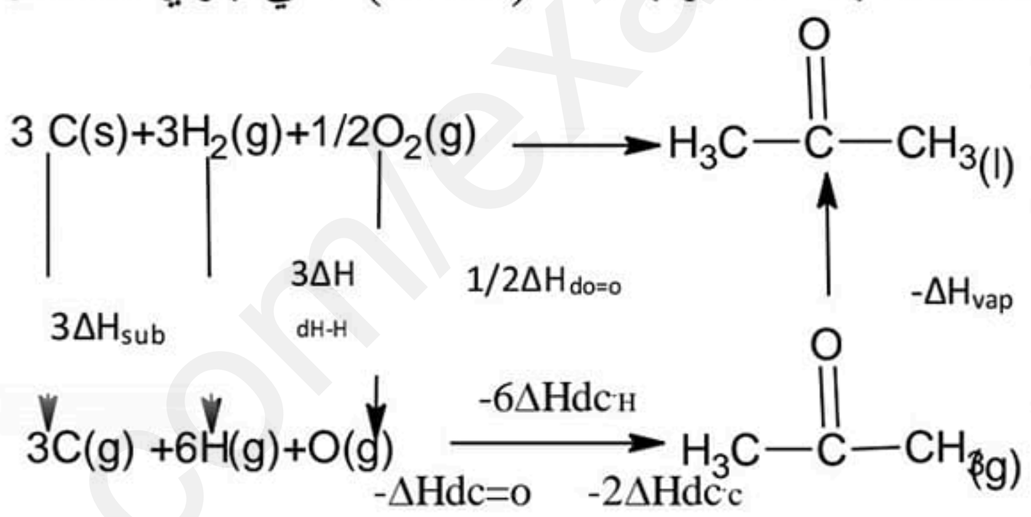
www.ency-education.com

		التمرين الثالث :5 ن
		I. 1- إكمال الجدول :
0.625	0.125 0.125×2	باسقاط قيمة P على المنحنى نجد $\frac{1}{V_1}$=0.05L^{-1} ومنه V_1=20L
		باسقاط قيمة P على المنحنى نجد $\frac{1}{V_2}$=0.05L^{-1} ومنه V_2=5L
	0.125	2- إثبات أن المنحنى موافق لقانون الغازات المثالثية :
	0.125	المنحنى P=F(1/V) عبارة عن خط مستقيم ميله موجب يمر من المبدأ معادلته من الشكل $\frac{1}{V}$ ×a=P ولدينا من قانون الغازات المثالية $\frac{1}{V}$ ×nRT=P ومنه a=nRT=tngα
		3-حساب درجة الحرارة بطريقتين :
1.375	0.25	أ- بيانيا $a=tng\alpha=\frac{(4-1)\times1.01325\times10^5}{(0.2-0.05)\times10^3}$:=20.26×10^{2}Pa/m^3
		$T=\frac{a}{nR}=\frac{2026}{0.815\times8.314}$=299.07K
	0.125	ب- حسابيا: لدين T=299.07K ا
		$=\frac{20\times10^{-3}\times1.03125\times10^5}{0.815\times8.314}$ P_1V_1=nRT
	0.125	$T=\frac{P\times V_1}{nR}$
	0.25	
		1- بمأن درجة الحرارة ثابتة فإن التحول ايزوتارمي .
		2- حساب العمل وكمية الحرارة والطاقة الداخلية :
	0.125	$W=nRTln\frac{V_1}{V_2}=0.815\times8.314\times299.07\times ln\frac{20}{5}$=2809.285J
		Q=-W=-2809.285J ΔU=0
	0.25	**II. 1- موازنة المعادلة :**
	0.125×2	$CH_3\text{-}CO\text{-}CH_{3(l)}+4O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)}+3H_2O_{(g)}$
		2- حساب أنطالبي الإحتراق عند 25°:

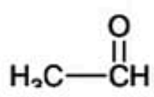
ency-education.com/exams

0.5	0.125×4	$3(C(s)+O_2(g) \longrightarrow CO_2(g))$ $2(H_2(g)+1/2O_2(g) \longrightarrow H_2O(g))$ $-2(H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g))$ $-1(C_3H_4(g)+H_2O(l) \longrightarrow H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3(l))$ $-1(3C(s)+2H_2(g) \longrightarrow C_3H_4(g))$
0.25	0.125 0.125	$\Delta H_{comb}=3\Delta H_1+2\Delta H_2-2\Delta H_3-\Delta H_4-\Delta H_5$ $\Delta H_{comb}=3(-393)+2(-242)-2(44)-(-174)-(211.5) =-1788.5Kj/mol$
0.75	0.25	**3- استنتاج $\Delta H_{fCH3COCH3}$** الطريقة الاولى من المعادلة الرابعة : $\Delta H_4=\Delta H_{fCH3COCH3l}-(\Delta H_{fC3H4g}+\Delta H_{fH2Ol})$ $\Delta H_{fCH3COCH3}=\Delta H_4+(\Delta H_{fC3H4g}+\Delta H_{fH2Ol})$ $\Delta H_{fCH3COCH3}=\Delta H_4+\Delta H_5+\Delta H_{fH2Ol}$ **حساب ΔH_{fH2Ol}** $\Delta H_3=\Delta H_{H2Og}-\Delta H_{H2Ol}$ $\Delta H_{fH2Ol}=\Delta H_{H2Og}-\Delta H_3$ $\Delta H_{fH2Ol}=\Delta H_2-\Delta H_3$ $\Delta H_{fCH3COCH3}=\Delta H_4+\Delta H_5+\Delta H_2-\Delta H_3$ $\Delta H_{fCH3COCH3}=-174+211.5-242-44=-248.5Kj/mol$ الطريقة الثانية : من معادلة الإحتراق : حسب هيس : $\Delta H_r=\sum \Delta H_{\text{نواتج}}-\sum \Delta H_{\text{متفاعل}}$ $\Delta H_{comb}=3\Delta H_{fH2Ol}+3\Delta H_{fco2g}-\Delta H_{fCH3COCH3}$ $\Delta H_{fCH3COCH3}=3\Delta H_{fH2Ol}+3\Delta H_{fco2g}-\Delta H_{comb}$
	0.125×4	$\Delta H_{fCH3COCH3}=3(\Delta H_2-\Delta H_3)+3\Delta H_1-\Delta H_{comb}$ $\Delta H_{fCH3COCH3}=3(-242-44)+3(-393)-(-1788.5)=-248.5Kj/mol$
0.25	0.125	**4- حساب أنطالبي تفاعل الإحتراق عند 120°:** $\Delta H^\circ_T=\Delta H^\circ_{T0}+\int_{T_0}^{T}\Delta C_p\,dT + \sum \Delta H_{\text{نواتج}}-\sum \Delta H_{\text{متفاعل}}$ $\Delta H^\circ_T=\Delta H^\circ_{T0}+\Delta C_{1p}(329-298)-\Delta H_{CH3cocH3}+\Delta C_{2p}(373-329)+3\Delta H_{vapH2o}+\Delta C_{3p}(393-373)$
	0.125	$\Delta C_p=\sum C_{p\text{نواتج}}-\sum C_{p\text{متفاعلات}}$ $\Delta C_{1p}=(3c_{pH2OL}+3C_{pCo2g})-(C_{pcH3cocH3l}+4C_{po2g})=(3\times75.24)+(3\times37.45)-(125.45)-(4\times29.37)=95.14j/mol$
	0.125	

www.ency-education.com

0.5	0.125	ΔC_{2p}=($3c_{pH2OL}$+$3C_{pCo2g}$)-($C_{pcH3cocH3g}$+$4C_{po2g}$)=(3×75.24)+(3×37.45)-(75)-(4×29.37)=145.59j/mol
	0.125	ΔC_{3p}=($3c_{pH2Og}$+$3C_{pCo2g}$)-($C_{pcH3cocH3g}$+$4C_{po2g}$)=(3×33.58)+(3×37.45)-(75)-(4×29.37)=20.61j/mol
	0.125	ΔH°_{393}=-1788.5+95.14×10^{-3}×(329-298)-31.5+145.59×10^{-3}(373-329)+(3×44)+20.61×10^{3}(393-373)
	0.125	ΔH°_{393}=-1678.23Kj/mol
		5- حساب طاقةالرابطة (C=O) في جزيء الأسيتون
	0.5	
0.875		
	0.125	$\Delta H_{fCH3COCH3(l)}$=$3\Delta H_{sub©}$+ $3\Delta H_{dH-H}$+1/2$\Delta H_{do=o}$-ΔH_{vap}-6ΔH_{dC-H}-2ΔH_{dC-C}-$\Delta H_{dC=O}$
	0.125	$\Delta H_{dC=O}$=$3\Delta H_{sub©}$+ $3\Delta H_{dH-H}$+1/2$\Delta H_{do=o}$-ΔH_{vap}-6ΔH_{dC-H}-2ΔH_{dC-C}-$\Delta H_{fCH3COCH3(l)}$
	0.125	$\Delta H_{dC=O}$=3(717)+3(436)+1/2(498)-31.5-6(413)-2(348)-(-248.5)=751Kj/mol

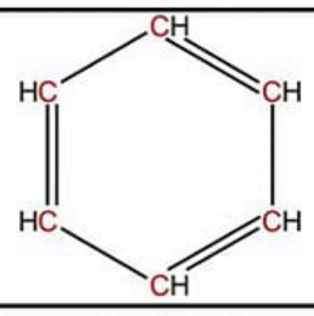
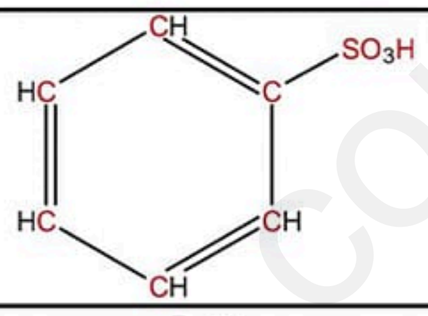
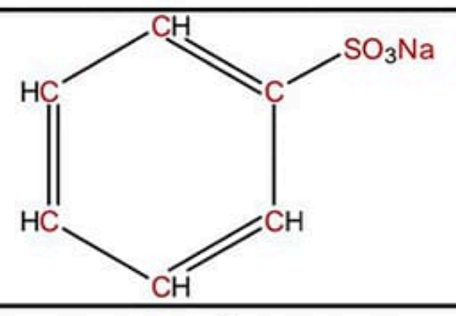
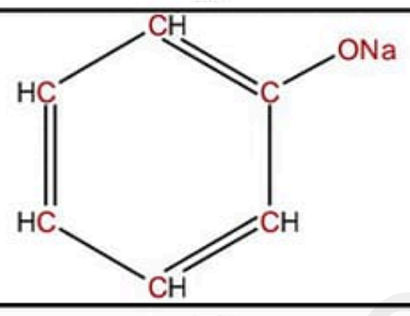
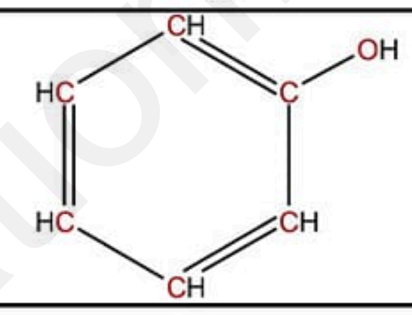
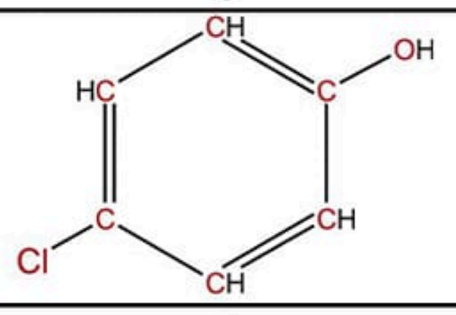
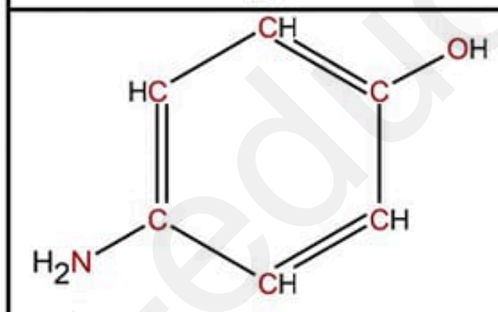
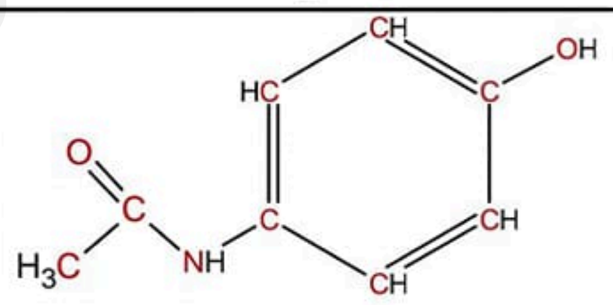
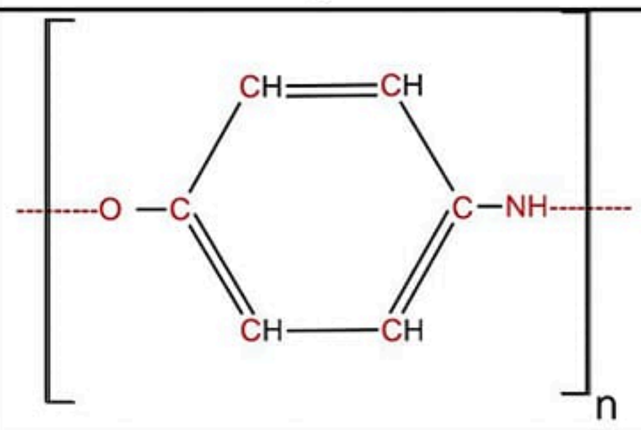
ency-education.com/exam

عناصر الاجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع : 2ن		
1- كتابة قانون السرعة الموافق للتفاعل : التفاعل من الرتبة الثانية ومنه : $V_t = K[A]^2$ حيث A : 		0,25
2- حساب ثابت السرعة K		0,5
$V_0 = K[A]_0^2$	0,125	
$K = \frac{V_0}{[A]_0^2} = \frac{0,0085}{0,1^2} = 0,85\,\frac{L}{mol.min}$	0,125	
• استنتاج $t_{1/2}$: $t1/2 = \frac{1}{K[A]_0} = \frac{0,0085}{0,85 \times 0,1} = 11,76\,min$	0,25	
3- ايجاد سرعة التفاعل بعد مرور ساعة من الزمن :		0,75
لدينا $V_t = K[A]^2$	0,25	
• حساب التركيز عند مرور ساعة من الزمن	0,25	
لدينا المعادلة الزمنية لتفاعل من الرتبة 2 : $\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + Kt = \frac{1}{0,1} + 0,85 \times 60 = 61 \iff [A] = 0,016\ mol/L$	0,25	
• حساب السرعة : $v_t = K[A]^2 = 0,85 \times (0,016)^2 = 1,176 \times 10^{-4}\,mol/L.min$		
4- حساب زمن استهلاك 30% من الأسيتالديهيد :		0,5
اي بقاء 70% من $[A]_0$ <= $[A] = 70\%[A]_0 = 0,1 \times \frac{70}{100} = 0,07\,mol/L$		
• من الدالة الزمنية : $t = \frac{\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0}}{K} = \frac{\frac{1}{0,07} - \frac{1}{0,1}}{0,85} = 5,04\,min$		

ency-education.com

الموضوع الثاني

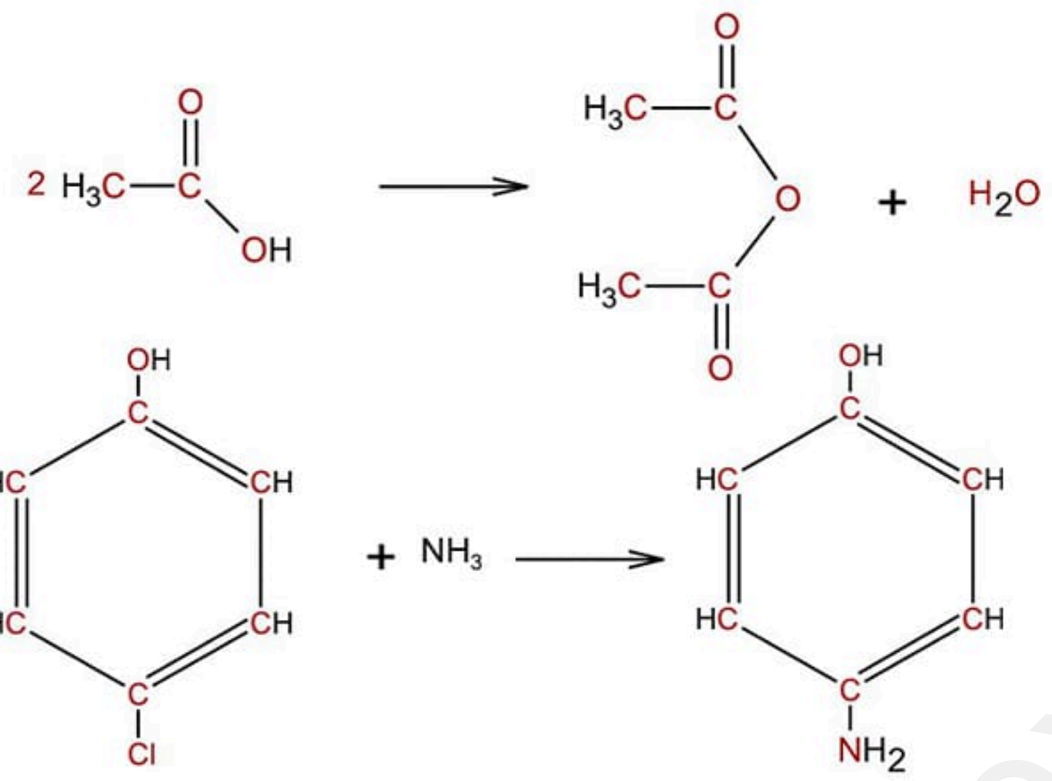
الإجابة النموذجية	التنقيط	
التمرين الأول: 5 ن		
1. إيجاد الصيغة نصف مفصلة ل A:		
صيغة الفحم الهيدروجيني العطري من الشكل: $C_xH_y=12x+y$		
$d=M/29$ ➡ $M=d.29 = 78g/Mol$	**0.25x2**	0.5
$78g/mol \longrightarrow 100\%$ **$12x \longrightarrow 92.31\%$ ➡ $1200x=7200.18$ ➡ $x=6$**	0.25x2	0.5
$12x+y=78$ $x=6$ $12(6)+y=78$ ➡ $y=78-72$ ➡ $y=6$	0.25	0.25
اذن الصيغة المجملة ل A: C_6H_6 البنزن	0.25x2	0.5
2.		
أ. إيجاد الصيغ النصف المفصلة للمركبات المجهولة:		

		
A	***B***	***C***
		
D	***E***	***F***
		
G	***H***	***I***

ب. تسمية جملة التفاعلات وذكر أهميتها: **الانصهار القاعدي** **أهميتها:** تحضير الفينول	0.125x2	0.25
ت. تسمية المركب H مع ذكر أهم الوظائف التي يحتويها: **الباراسيتامول:** وظيفة كحولية، كربونيلية، أميدية	0.125x4	1
ث. تحضير المركب H انطلاقا من F و PCl_5 وحمض الخل و NH_3		

www.ency-education.com

0.5 | 0.25x2



التمرين الثاني:6.25ن

I-1.

أ. حساب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريد:

0.25 | 0.125 | $Ie= (2.\ 56.\ 10^3)/M_{DG}$ ⟹ $M_{DG}=(2.\ 56.\ 10^3)/Ie$ ⟹ $M_{DG}=2\ .56\ .10^3\ /280$

0.125 | $M_{DG}=400g/mol$

ب. إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمضين الدهنيين Aو B:

00.25 | 0.125 | $A : C_nH_{2n}O_2$

0.125 | $B : C_xH_{2x}O_2$

حيث$X=4n$

0.25 | 0.125 | $Mgly +MA+MB = MDG+2MH_2O$

0.125 | $92+MA+MB =400+36$

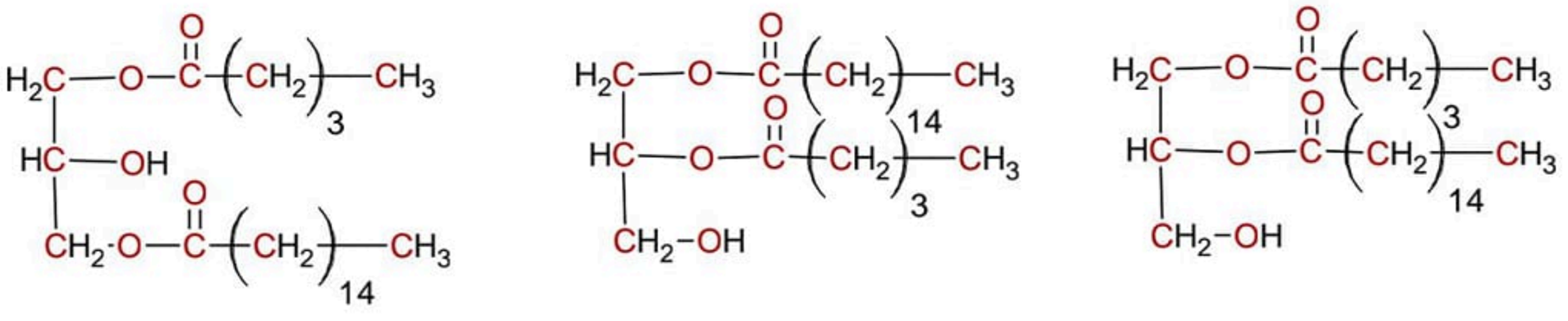
0.75 | 0.125x2 | $14n+32+12(4n) +8n+32 +92= 436$ ⟹ $n=4$ و $x=16$

0.125x2 | اذن $A : C_4H_8O_2$ صيغته نصف المفصلة $CH_3\text{-}(CH_2)_2\text{-}COOH$

0.125x2 | $B : C_{16}H_{32}O_2$ صيغته نصف المفصلة $CH3\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}COOH$

ت. كتابة الصيغ نصف المفصلة المحتملة لثنائي الغليسيريد DG

0.375 | 0.125x3



www.ency-education.com

2.

أ.ايجاد الصيغ نصف المفصلة للأحماض الدهنية D,E,F — 0.125

- D+ ethanol ⟶ ماء + استر — 0.625

0.125 — وصيغة الاستر من الشكل $CnH2nO2=14n+32=144$

0.125 — اذن $n=144-32/14=8$

0.125 — بما أن nاستر=8 و n ايثانول=2 اذن nحمض=6

0.125 — ومنه صيغة الحمض الدهني D هي كالتالي: $C_6H_{12}O_2$

- E :

$ME \longrightarrow 2M(NaOH)$

$ME \longrightarrow 2 * 40$ — 0.5 — 0.25

$5.2 \longrightarrow 4$

$ME=104g/mol$ من الشكل $COOH-(CH_2)n-COOH$ — 0.25

$14n+90=104 \rightarrow n=1 \rightarrow$ E من الشكل $COOH-CH_2-COOH$ — 0.5 — 0.25

- F : حمض دهني ثنائي الوظيفة اذن هو من الشكل

$C_nH_{2n-2}O_4$

لدينا: $14n+62 \longrightarrow 100\%$ — 0.25

$12n \longrightarrow 45.45\% \rightarrow 1200n=636.3n+2821 \rightarrow n=5$

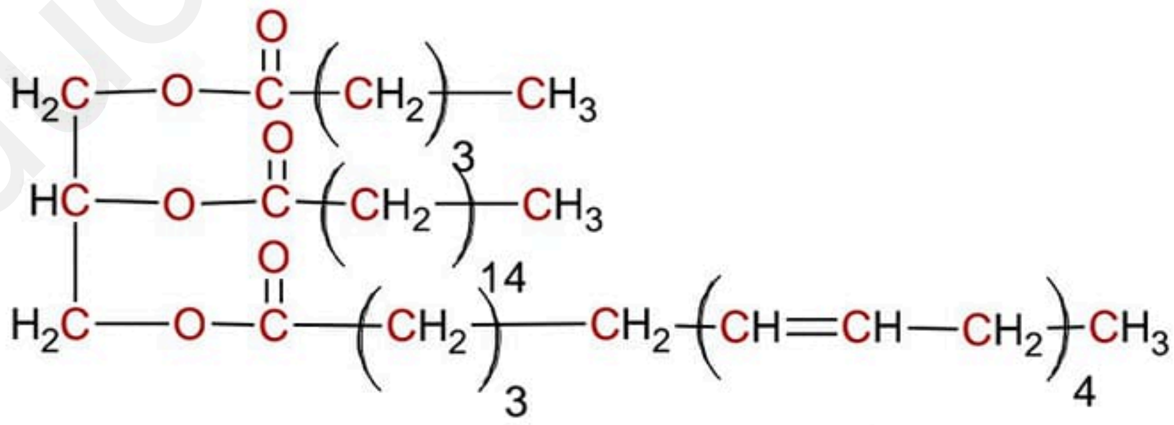
F من الشكل $CH_3-(CH_2)_3-COOH$

ب. استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني C — 0.25 — 0.25

اذن C من الشكل $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_3-COOH$

3.

أ.كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد TG وتسميته



0.25 — 0.25

α- بيوتريل ,β –بالميتيل , α' –أراشيدونيل غليسيرول — 0.25 — 0.25

ب.الحمض الموجود في العينة إذا كانت قرينة حموضة العينة 9.21: — 0.375 — 0.125x3

$Ia(A)=636.36$, $Ia(B)=218.75$, $Ia(C)=197.18$

لتكنX هي قرينة الحموضة الموافقة للعينة — 0.25 — 0.125

$Ia_{عينة}= 5X/100$ — 0.125

$X=(100.Ia_{عينة})/5$

X= 197.18 ⟶ C هو الحمض الموجود في العينة — 0.375 — 0.125

II.

1. **نوع الرابطة a:** رابطة كبريتية — 0.125

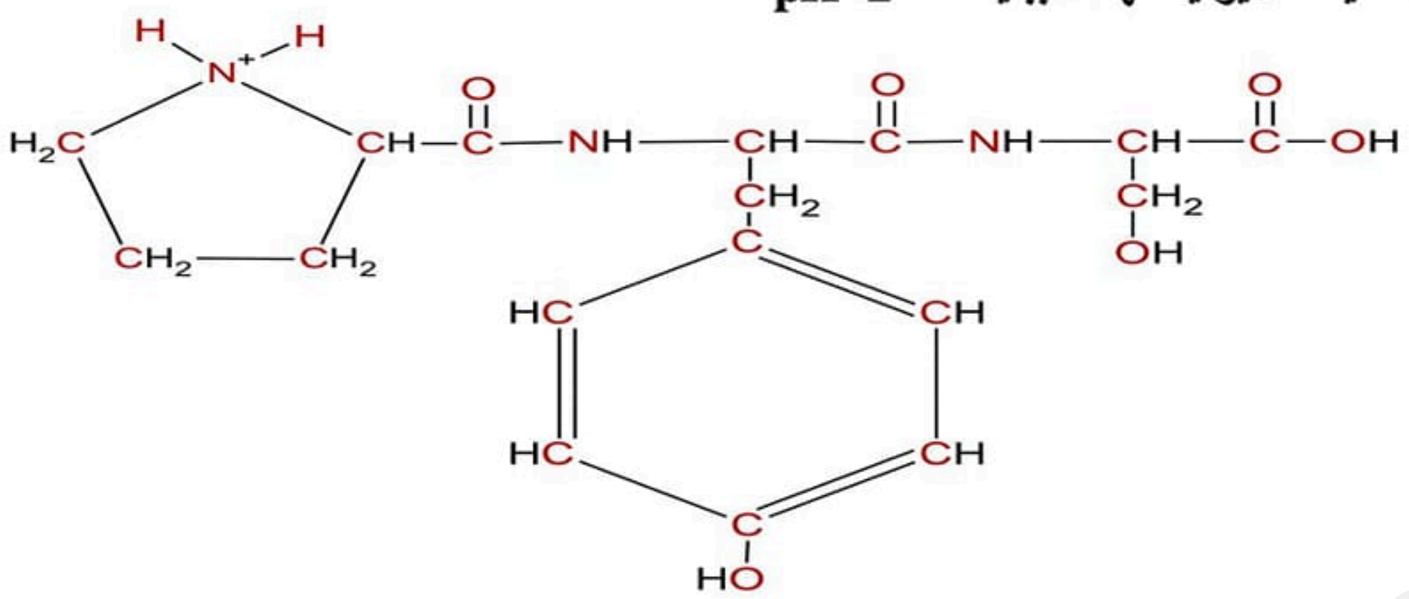
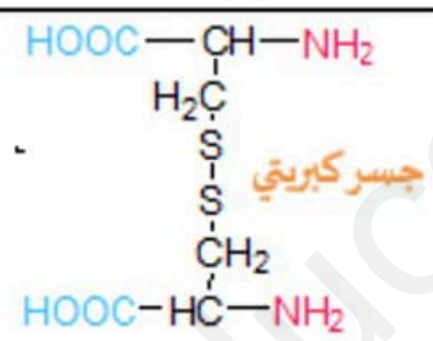
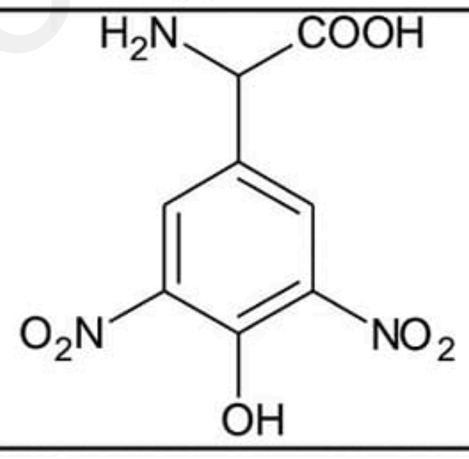
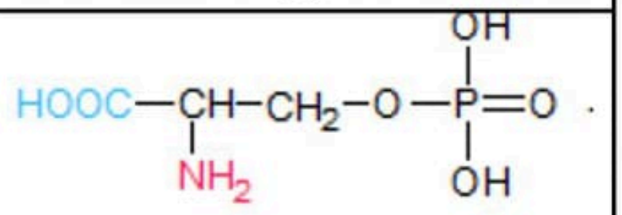
دورها الوظيفي: تحديد بنية البروتينات — 0.125

2. **نوع الرابطة b:** ببتيدية — 0.5 — 0.125x2

3. **أ.** نعم يتفاعل المركب العضوي مع كاشف بيوري لأنه يحتوي على أكثر من رابطة ببتيدية — 0.125x2

ب. نعم يتفاعل المركب العضوي مع كاشف كزانثوبروتيك لأنه يحتوي على حمض أميني عطري Tyr

www.ency-education.com

0.25	0.25	**4. أ.كتابة الصيغة الأيونية لهذا الببتيد عند pH=2** 
0.25	0.25	**ب. نعم يتفاعل ثلاثي الببتيد مع انزيم الكيموتربسين وفق المعادلة التالية:** **Pro-Tyr-Ser** $\xrightarrow{\text{كيموتربسين}}$ **Pro-Tyr + Ser**
0.75	0.25x3	**5. إيجاد صيغ المركبات المجهولة في التفاعلات السابقة:** **A**  **B**  **C** 

ency-education.com/exams

التصحيح النموذجي

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الثالث : 6ن

I.

1- حساب كمية حرارة التعديل :

عند تحقيق نظام معزول : $Q + Q' = 0$

$$(C_{cal} + m_e.c_e)\ \Delta T + Q' = 0$$

0,25

$$Q' = -(C_{cal} + m_e.c_e)\ \Delta T$$

$$Q' = -(C_{cal} + \rho \times V.c_e)\ \Delta T$$

$$Q' = -(150 + 200.4,185)(5,87)$$

0.25

$$Q' = -5793,69\ J$$

أ- حساب الحرارة المولية Q_p للتعديل :

لدينا : $n = C_a.V_a = C_b.V_b = 1\times 100 \times 10^{-3} = 0,1\ mol$ 0.25

$$Q_p = \frac{Q}{n} = \frac{-5793,69}{0,1} = -57936,9\ J/mol = -\ 57,93\ KJ/mol$$ 0.25

ب- كتابة معادلة التفاعل الحادثة موضحا أمامها أنطالبي التعديل :

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H° = -57,93\ KJ/mol$$ 0.25

II.

1- موازنة التفاعل الحاصل :

$$C_2H_6S_{(l)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_r°} 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + SO_{2(g)}$$ 0.25

2- حساب أنطالبي تفاعل الاحتراق عند 25 C°:

$$\Delta H_r° = \sum \Delta H_f°(produits) - \sum \Delta H_f°(réactifs)$$ 0.25

$$\Delta H_r° = 2\,\Delta H_f°(CO_{2(g)}) + 3\,\Delta H_f°(H_2O_{(l)}) + \Delta H_f°(SO_{2(g)}) - \Delta H_f°(C_2H_6S_{(l)})$$ 0.25

$$\Delta H_r° = 2\,(-393.5) + 3\,(-286) + (-298.9) - (-73.7)$$

$$\Delta H_r° = -\ 1870.2\ KJ/mol$$ 0.25

3- حساب التغير في الطاقة الداخلية عند 25C° :

$$\Delta U = \Delta H_r° - RT\Delta n_{gaz}$$ 0.25

$$\Delta n_{gaz} = (1+2) - (9/2) = -\ 3/2\ mol$$ 0.25

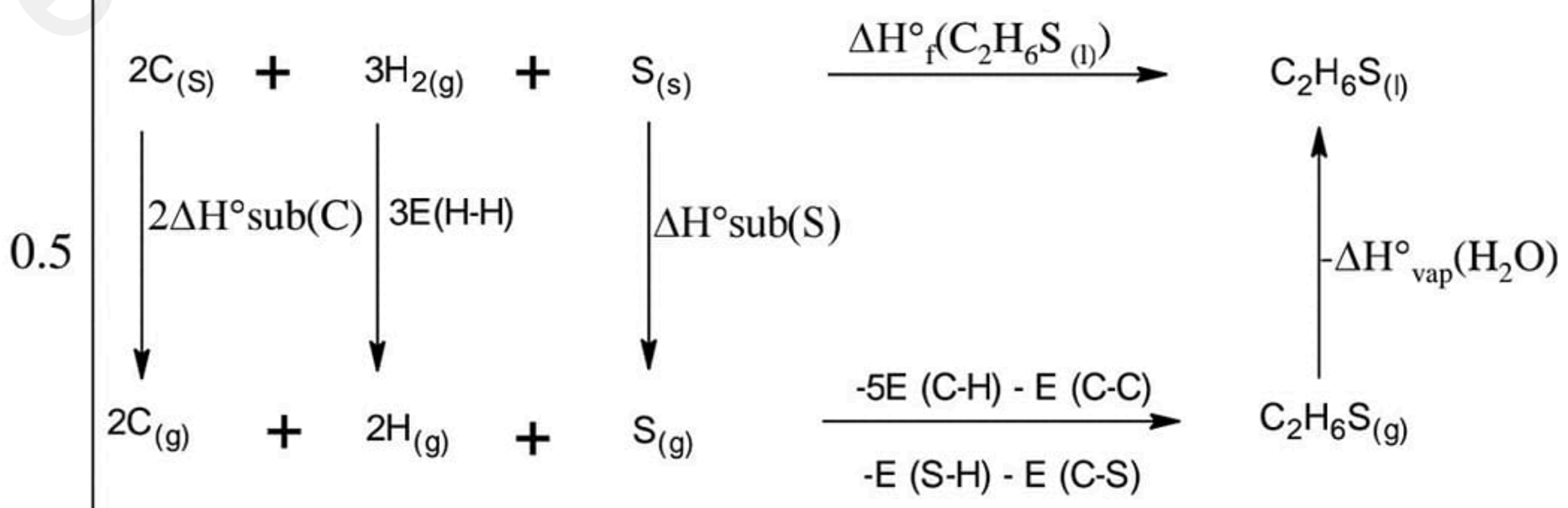
$$\Delta U = -\ 1870.2 \times 10^3 - 8,314\times 298\times (-3/2)$$

$$\Delta U = -1866,48\ KJ$$ 0.25

4- كتابة تفاعل تشكل الإيثان ثيول $C_2H_6S_{(l)}$ انطلاقا من عناصره البسيطة النقية :

$$2C_{(S)} \quad 3H_{2(g)} \quad S_{(s)} \xrightarrow{\Delta H°_f(C_2H_6S_{(l)})} C_2H_6S_{(l)}$$ 0.25

5- حساب أنطالبي تبخر الإيثان ثيول :



0.5

www.ency-education.com

$\Delta H_f°(C_2H_6S_{(l)}) = 2\,\Delta H_{sub}°(C) + \Delta H_{sub}°(S) + 3E(H\text{-}H) - 5E(C\text{-}H) - E(C\text{-}C) - E(S\text{-}H) - E(C\text{-}S) - \Delta H_{vap}°(H_2O)$

0.25 $\Delta H_{vap}°(C_2H_6S_{(l)}) = 2\,\Delta H_{sub}°(C) + \Delta H_{sub}°(S) + 3E(H\text{-}H) - 5E(C\text{-}H) - E(C\text{-}C) - E(S\text{-}H) - E(C\text{-}S) - \Delta H_f°(C_2H_6S_{(l)})$

$\Delta H_{vap}°(C_2H_6S_{(l)}) = 2\,(717) + (277) + 3(436) - 5(415) - (344) - (347) - (300) + 73.7)$

0.25 $\Delta H_{vap}°(C_2H_6S) = 26.7$ KJ / mol

6- حساب أنطالبي الاحتراق عند 90C°:

0.5 $\Delta H^{\circ}_{363} = \Delta H^{\circ}_{298} + \int_{298}^{308} \Delta C_{p1}\,dT - \Delta H_{vap}°(C_2H_6S) + \int_{308}^{363} \Delta C_{p2}\,dT$

$\Delta C_p = \sum C_{p\,\text{نواتج}} - \sum C_{p\,\text{متفاعلات}}$

0.25 $\Delta C_{p1} = 2C_p(CO_{2(g)}) + 3C_p(H_2O_{(l)}) + C_p(SO_{2(g)}) - C_p(C_2H_6S_{(l)}) - 9/2\,C_p(O_{2(g)})$

0.25 $\Delta C_{p1} = 113.5$ J / mol .K°

0.25 $\Delta C_{p2} = 2C_p(CO_{2(g)}) + 3C_p(H_2O_{(l)}) + C_p(SO_{2(g)}) - C_p(C_2H_6S_{(g)}) - 9/2\,C_p(O_{2(g)})$

0.25 $\Delta C_{p2} = 133$ J / mol .K°

$\Delta H^{\circ}_{363} = \Delta H^{\circ}_{298} + \Delta C_{p1}(308\text{-}298) - \Delta H_{vap}°(C_2H_6S) + \Delta C_{p2}(363\text{-}308)$

$\Delta H^{\circ}_{363} = -1861.77$ KJ / mol

7- استنتاج قيمة التغير في الطاقة الداخلية لتفاعل الاحتراق عند 90C°:

$\Delta U = \Delta H_r° - RT\Delta n_{gaz}$

$\Delta n_{gaz} = (1+2) - (9/2) = -3/2$ mol

$\Delta U = -1861.77 \times 10^3 - 8{,}314 \times 363 \times (-3/2)$

0.25 $\Delta U = -1857{,}24$ KJ

ency-education.com/exams

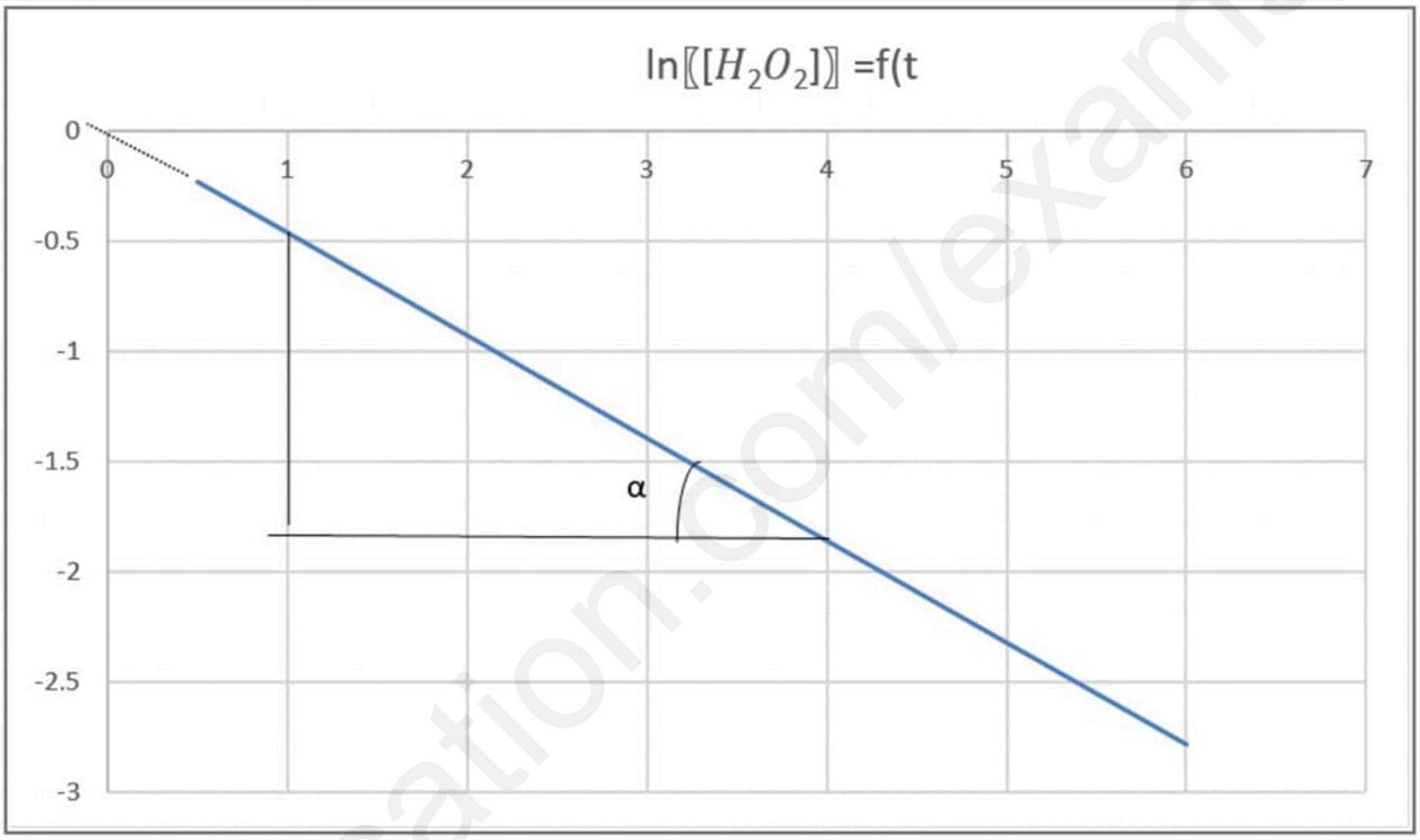
عناصر الاجابة (الموضوع الأول)	العلامة	
	مجزأة	مجموع

التمرين الرابع : 3ن

/ من قانون السرعة المعطى نستنتج ان التفاعل من الرتبة الأولى ولنثبت دلك بيانيا نرسم البيان

$\ln[H2O2] = f(t)$ او $\ln\frac{[H2O2]0}{[H2O2]} = f(t)$

t (h)	0.5	1	2	4	6
$\ln[H2O2]\ mol/L$	-0.230	-0.463	-0.926	-1.857	-2.780



بما ان البيان $\ln[H2O2] = f(t)$ خط مستقيم فان التفاعل من الرتبة الأولى ويحقق القانون $V_t = k\,.[H_2O_2]$

2/ إيجاد ثابت السرعة بيانيا :

$$K = -\,tg\,\alpha = -\frac{-1.857-(-0.463)}{4-1} = 0.464\ h^{-1}$$

3/ إيجاد $t_{½}$:

$$T_{½} = \ln\frac{2}{k} = \frac{0.69}{k} = \frac{0.69}{0.464} = 1.5\ h$$

4/ التركيز الابتدائي : بالإسقاط على البيان عند اللحظة $t=0$ نجد ان $\ln[H2O2] = 0$ أي $[H_2O_2]_0 = 1mol/L$.

4/ لا يتغير زمن نصف التفاعل لأنه ثابت لا يتعلق بالتركيز الابتدائي أي يبقى 1.5 h

www.ency-education.com