

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية تيارت

ثانويات مهديّة

دورة: ماي 2022

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 ساعات ونصف

الامتحان التجريبي في مادة التكنولوجيا - هندسة الطرائق -

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

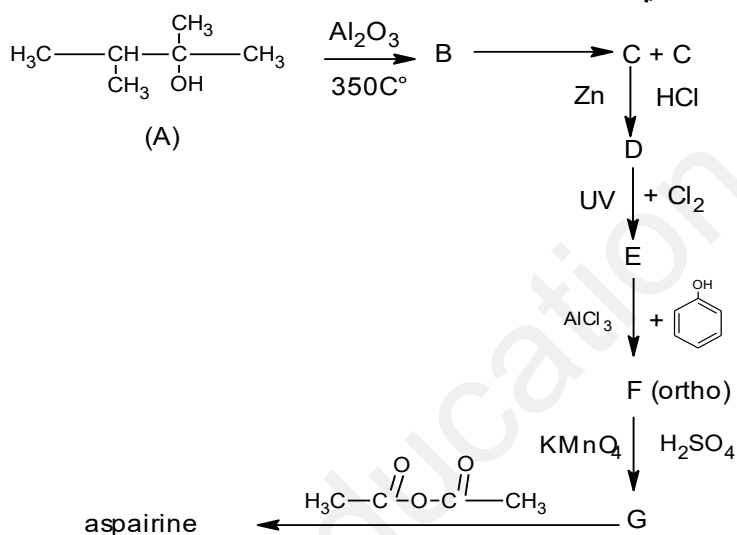
يحتوي الموضوع الاول على 4 صفحات مرقمة من 1 الى 4

الموضوع الأول (20 نقطة)

التمرين الاول

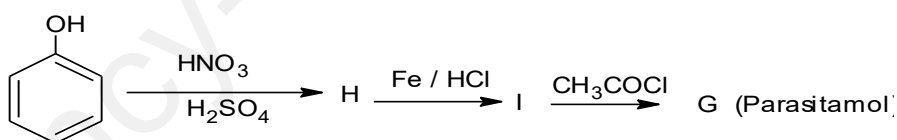
السالبران مادة تستعمل لعلاج للحمى والام الراس المادة الفعالة فيها عبارة عن مركب الوظيفة الفعالة فيه عبارة عن استر ناتج من تفاعل الاسبيرين والباراسيتامول لتحضير الاسبيرين نتبع الخطوات التالية:

اولا



لتحضير الباراسيتامول نتبع سلسلة التفاعلات التالية

ثانيا



Parasitol

1- عين صيغ المركب السابقة من B

2- اكتب التفاعل المؤدي الى السالبران

3- ما اسم المؤدي الى تحضير D و F

4- ما نوع التفاعل المؤدي الى B و H

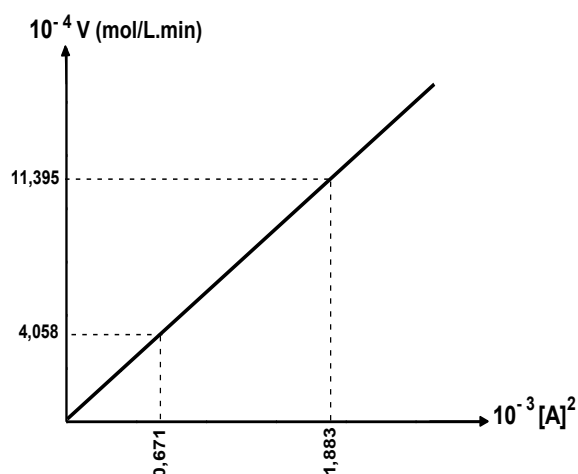
ثالثا تحضير الباراسيتامول مخبريا نستعمل الادوات والمواد التالية

المواد	الأدوات
5.5g من البار-أمينوفينول، 8mL من أنهيدريد الإيثانويك - جليد، ماء مقطر - 4mL من حمض الإيثانويك.	دورق كروي - مكثف ارتدادي هوائي. حوض التبريد - ميزان حساس. حمام ماري - ماصة - اجاصة ماصة.

- 1- ما دور كل حمض الايثانويك و الماء الجليدي
- 2- كيف نتأكد من نقاوة المادة G المحضرة
- 3- احسب مردود التفاعل اذا علمت ان كتلة G الناتجة هي 5.5g

الجزء الثاني

أعطت الدراسة الحركية مادة السالبران المنحنى التالي:



- 1- عبر عن المنحنى الناتج.
- 2- إستنتج رتبة التفاعل.
- 3- أحسب ثابت السرعة K وعين وحدته.
- 4- أكتب المعادلة الزمنية للتفاعل.
- 5- أوجد التركيز الابتدائي علما أن:
- 6- $t = 15 \text{ min}$ عند $[A] = 3,44 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

أحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

التمرين الثاني

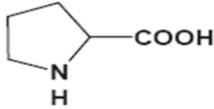
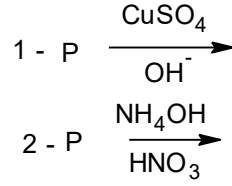
قمنا بالاماهة الحامضية لبروتين مستخلص من دودة القز وهي نوع من الفرشات فتحصلنا على مزيج من احماض امينية وللكشف عن هذا المزيج استعملنا طريقة الكروماتوغرافيا الورقية وبعد رشها بالنهيدرين ظهرت ثلاث بقع الاولى A اخذت اللون الاصفر الثانية B والثالثة C اخذت اللون البنفسجي بعد فصل الاحماض المكونة لهذا المزيج امررناها في جهاز الاستقطاب الضوئي لدراسة نشاطها الضوئي فتحصلنا على النتائج التالية

البقع	البقعة 1	البقعة 2	البقعة 3
الفعالية الضوئية α	-0.38	0.00	+0.56

الاسئلة

- 1- اعط مبدا الكروماتوغرافيا الورقية ؟
- 2- ما معنى الفعالية الضوئية ؟
- 3- فسر النتائج المحصل عليها
- 4- استنتج صيغة الحمض الاميني الموجود في البقعة A والبقعة B
- الحمض الاميني للبقعة الثالثة C يعطى لون اصفر عند تفاعله مع HNO_3 بالتسخين علما ان هذا الحمض الاميني له سلسلة جانبية قطبية ؟

- 6- استنتج صيغة هذا الحمض الاميني واكتب شكله الايوني عند تغير PH الوسط
 7- اكتب تفاعل الببتيد P A-B-C مع التسمية ؟
 8- نجري على الببتيد P سلسلة التفاعلات التالية



صيغة البرولين

- ا- ما اسم كل تفاعل
 ب- ما النتيجة المتوقعة في كل حالة
 ج- اعط اسقاط فيشر للحمض الاميني A
 د- اكتب تفاعل الحمض الاميني C مع H_3PO_4 يعطى

الحمض الاميني	الرمز	الجذر	PKa_1	PKa_2	PKa_r	PH_i
تيروزين	Tyr		2.2	9.11	10.07	
الجليسين	Gly	-H	2.34	9.6	/	5.97
الالانين	Ala	-CH ₃	2.34	9.69		6
فيل الانين	Phe		1.83	9.13	/	

التمرين الثالث :

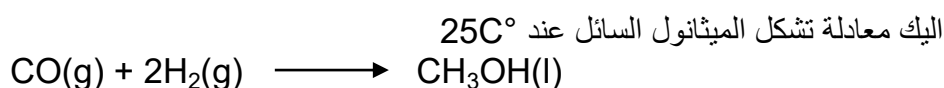
ثلاثي غليسيريدي يحتوي على ثلاث احماض دهنية لها نفس عدد ذرات الكربون حمضين دهنيين غير مشبعين وحمض دهني مشبع تفاعل مول منه يستلزم 4 مول من الهيدروجين

ا- ما اسم التفاعل و ما الفائدة الصناعية منه؟

ان تفاعل 4.34g من ثلاثي الغليسيريدي يستلزم 5g من اليود

- احسب قرينة اليود
- استنتج عدد الروابط التي يحتويها TG
- احسب كتلته المولية ؟
- استنتج صيغة الاحماض الدهنية الداخلة في تركيبه ؟
- اعط الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسيريدي السابق ؟
- احسب قرينة التصبن له ؟
- ما هو حجم البوتاس (1M) KOH لازم لتصبن العينة السابقة
- اكتب معادلة التصبن واحسب كتلة الصابون الناتج اذا علمت ان مردود التفاعل 80% R=

التمرين الرابع



(1) أحسب حرارة التفاعل للمعادلة تحت ضغط ثابت و حجم ثابت؟

(2) هل التفاعل ماص او ناشر للحرارة علل؟

(3) عند اي درجة حرارة يكون انطاليبي الاحتراق مساويا لـ $\Delta H_{com} = -130.8185 \text{ kJ/mol}$

(4) احسب انطاليبي تشكل الميثانول السائل ($\Delta H_f(\text{CH}_3\text{OH})$) علما ان $\Delta H_{fco2} = -393 \text{ kJ/mol}$

(5) احسب طاقة الرابطة C-O في جزيء الايثانول السائل ؟

تعطى: $R=8,314 \text{ J/K}^{\circ}\text{mol}$ $\Delta H_{\text{sub}}(\text{C})=717 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_{\text{vap}}(\text{CH}_3\text{OH})=35.5 \text{ kJ/mol}$

المركب	CO(g)	H ₂ (g)	CH ₃ OH(l)
$\Delta H^{\circ}_{\text{comb}}$ KJ/mol (الاحتراق)	-283,9	-285,9	-725

الطاقة	H-H	O=O	C-H	O-H
الوحدة kJ/mo	436	498	413	463

المركب	CO (g)	H ₂ (g)	CH ₃ OH
$C_P(j/\text{mol}^{\circ}\text{K})$	37.45	20.4	73.51

الجزء الثاني

نذيب 4.25g من نترات الامونيوم $\text{NH}_4(\text{NO}_3)\text{s}$ في مسعر مهمل السعة الحرارية به 60g من الماء

المقطر درجة حرارته الابتدائية 22°C

اذا علمت ان انطاليبي ذوبان نترات الامونيوم $\Delta H = 1286 \text{ kJ/mol}$

1- احسب كمية الحرارة الناتجة عن الذوبان

2- احسب درجة الحرارة النهائية T_f

$M_N=14 \text{ g/mol}$ $M_O=16 \text{ g/mol}$ $M_H=1 \text{ g/mol}$

يعطى $c_{eau} = 4.18 \text{ J/g}^{\circ}\text{K}$

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثاني (20 نقطة)

يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات مرقمة من 5 الى 8

التمرين الاول

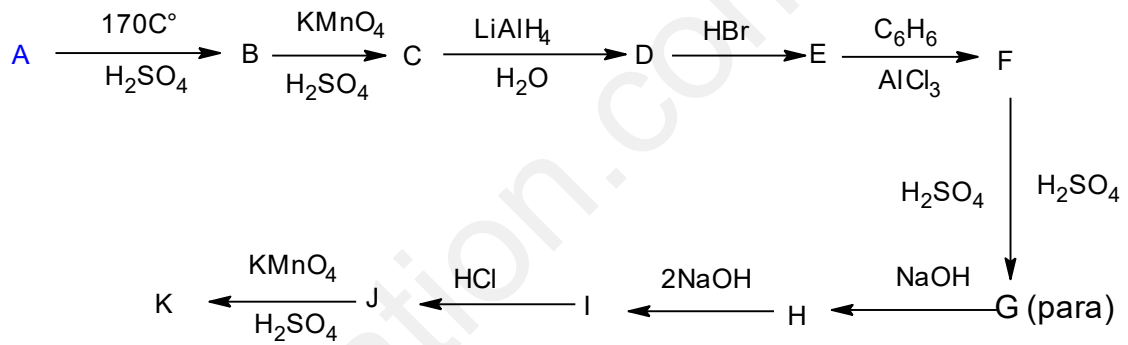
1- نقوم بالتحليل الكمي ل 10.25g لاستر عطري اعطت 27.5g من CO_2 و 6.75g من H_2O

اعط الصيغة المجملة لهذا الاستر

نفاعل هذا الاستر مع الصود فينتج ملحا كتلته $\frac{36}{41}$ من كتلة الاستر

2- لتعيين صيغة الكحول A نفاعل من 0.2mol منه و 0.2 mol من الحمض C وعند بلوغ التفاعل حده وجدنا ان كمية الحمض المتبقية عند التوازن هي 0.08mol
a- احسب مردود التفاعل واستنتج صيغة الكحول المستعمل

انطلاقا من الكحول السابق نجري سلسلة التفاعلات التالية



b- عين صيغ المركبات A

c- كيف نسمي طريقة تحضير المركب J

بلمرة المركب K يعطي المركب P

d- اكتب تفاعل البلمرة ؟ ما نوعها؟ ما اسم البوليمير الناتج وما هو نوعه

e- اكتب مقطع طرفي يميني يحتوي على وحدتين بنائيتين

f- احسب درجة البلمرة اذا علمت ان الكتلة المولية المتوسطة للبوليمر P هي $\text{Mp}=242.4\text{kg/mol}$

g- ما اسم المركب E وما هي فائدته الصناعية

h- احسب كتلة المركب E المحضرة اذا علمت ان

$$V_D=10\text{ml}$$

$$d_D=0.8$$

$$R=63\%$$

1. عند دراسة تصبن الاستر مع NaOH بتركيز مولية ابتدائية تساوي 0.5mol/l دونت النتائج المحصل عليها في الجدول التالي :

t (min)	0	7	12	17	22	32	42	52
[I](mol / l)	0.5	0.43	0.38	0.34	0.30	0.25	0.22	0.19

أ. اثبت بيانيا أن التفاعل من الرتبة الثانية

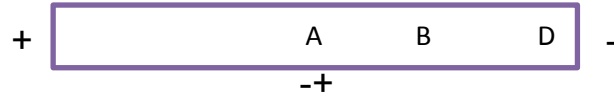
ج. احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

د. احسب السرعة اللحظية عند الزمن $t = 42 \text{ min}$

التمرين الثاني

يعتبر الانسولين اول هرمون صنع بتقنية الهندسة الوراثية يستعمل لعلاج الداء السكري وهو عبارة عن ببتيد يتكون من 51 حمض اميني موزعة على سلسيلتين السلسلة A تحتوي على 21 حمض اميني والسلسلة B تحتوي على 30 حمض اميني

التحليل المائي للانسولين يعطي الاحماض الامينية التالية A B C D E لمعرفة ترتيب الاحماض الامينية في الببتيد تجري التجارب التالية نضع الاحماض A B D في جهاز الهجرة الكهربائية عند $\text{PH}=5.07$ نتحصل على السند التالي



تفاعل 50mg الحمض الاميني الثالث C مع حمض النتروز HNO_2 ينطلق 15ml من غاز الازوت الحمض الاميني E يعطي لون اصفر مع كاشف الننهيدرين

1- اكمل الجدول

2- استنتج الاحماض الامينية A B C D E

3- اكتب تفاعل تشكل الببتيد P A-B-C-D-E

4- سم الببتيد P

5- ما هو الكاشف العام لهذا الببتيد

6- صنف الاحماض الامينية السابقة

7- كيف نميز بين الحمضين A و B

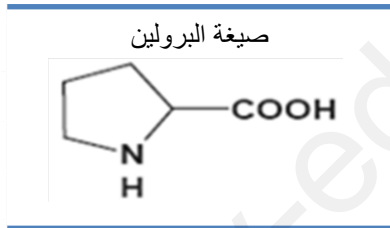
8- اعط اسقاط فيشر للحمض الاميني E

9- اكتب الصيغ الايونية للحمض الاميني A حسب تغير PH الوسط ما هي صيغته السائدة عند $\text{PH}=6$

10- اكتب صيغة الببتيد عند $\text{PH}=9$

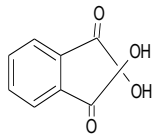
11- اكتب ناتج تفاعل الببتيد P مع انزيم تربسين وانزيم كيموتربسين

12- اكمل التفاعلات التالية



انزيم ديكربوكسيلاز

Tyr+2HNO₃



+ C →

الحمض الاميني	الرمز	الجذر	PK_{A1}	PK_{A2}	PK_{AR}	PH_I
ليزين	LYS	$-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$	2.18	8.95	10.53	
غليسين	GLY	-H	2.34	9.6	/	5.97
سيستئين	CYS	$(\text{CH}_2)-\text{SH}$	1.95		8.18	5.05
تيروزين	TYR	$-\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$		9.11	10.07	5.66

التمرين الثالث

انجزت تجارب عينة من زيت نباتي فوجد ان قرينة تصبغها 269.5 وانها تحتوي اساسا على غليسيريدي ثلاثي

1- لتحديد الكتلة المولية للغليسيريدي ثلاثي اخذنا 1g منه وقمنا بمعايرته بعد معايرة تحصلنا

على $V_e=8\text{ml}$ et $C_m=33.25\text{g/L}$

ا- اوجد الكتلة المولية للغليسيريدي الثلاثي

2- اذا علمت ان الغليسيريدي يتشكل من ثلاث احماض دهنية والحمض المرتبط في α مشبع

والمرتبط في β غير مشبع يحتوي على رابطة في الموقع 3 و 5 و عدد ذرات الفحم فيه

هو ضعف عدد ذرات الفحم في الموقع α والحمض في الموقع α^- عدد ذرات الفحم فيه

هو مجموع عدد ذرات كل من الحمض α والحمض β ويحتوي على رابطتين

مضاعفتين في الموقع 9 و 12

ا- اعط الصيغة النصف مفصلة الاحماض السابقة

ب- اعط صيغة الغليسيريدي الثلاثي

ج- احسب قرينة اليود لهذا الغليسيريدي

د- احسب قرينة الحموضة للعينة السابقة

التمرين الرابع

يحترق الايثانول السائل احتراقا تاما عن 25°C

1- اكتب معادلة الاحتراق

2- احسب انطالبي الاحتراق علما ان $\Delta H_{\text{vap}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 43.5\text{kJ/mol}$

$\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 44\text{kJ/mol}$

الرابطة	O=O	C-H	C-C	O-H	C-O	C=O
الطاقة KJ/mol	498	413	348	463	351	748

3- ما نوع التفاعل السابق ؟ علل؟

4- احسب انطالبي تشكل الايثانول السائل $\Delta H_{\text{f}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(L)})$

$\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{H}_2\text{O(l)}) = -286\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

يعطى

6 احسب انطالبي الاحتراق عند 90°C

يعطى

$$T_{\text{vap}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 79^{\circ}\text{C}$$

المركب	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{L})}$	$\text{CO}_{2(\text{g})}$	$\text{O}_{2(\text{g})}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{L})}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{g})}$
$\text{Cp}(\text{J/mol}\cdot\text{K})$	75.24	37.58	29.37	111.46	65.44

الجزء الثاني

- I. مسعر حراري سعته الحرارية $C_{\text{cal}} = 130\text{J/K}$ ، كتلة المسعر و هو فارغ $m_1 = 219,1\text{g}$ نضع فيه كتلة من الماء البارد، ثم نزن كتلة الجملة (المسعر و الماء) $m_2 = 365,7\text{g}$ و نقيس درجة الحرارة الابتدائية $T_i = 20,4^{\circ}\text{C}$.
نضيف كتلة من الجليد m_g درجة حرارتها 0°C ثم نزن من جديد الجملة (المسعر و الماء و الجليد) $m_3 = 378,7\text{g}$ ثم نقيس درجة الحرارة عند الاتزان $T_f = 13,6^{\circ}\text{C}$.
1. احسب الحرارة النوعية لإنصهار الجليد L_f .
2. استنتج أنطالبي المولي لإنصهار الجليد ΔH_{fus} .
3. اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا أمامه أنطالبي هذا التفاعل ΔH_{fus} .
يعطى: $C_{\text{eau}} = 4,185\text{J/g}\cdot\text{K}$

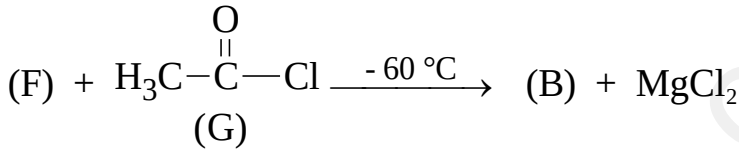
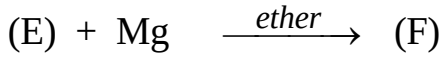
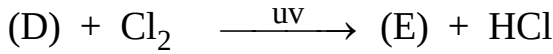
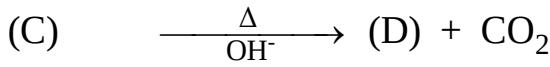
من اعداد اساتذة المادة : بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

على المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الاول:

التمرين الأول:

- I. اكسدة السان (A) في وجود KMnO_4 المركزة ووسط حمضي أعطت مركب (B) لا يرجع محلول فهلنغ، ومركب (C) لمعايرة $m = 0.3 \text{ g}$ منه لزم 50 ml من $\text{NaOH} (0.1 \text{ N})$.
(1) جد الصيغة نصف المفصلة للمركب (C)
- نخضع المركب (C) لسلسلة التفاعلات التالية :

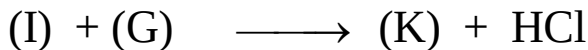
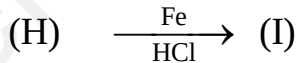
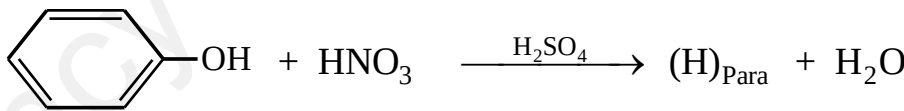


- (2) جد الصيغة نصف المفصلة للمركبات : (D) ، (E) ، (F) ، (B)
(3) استنتج الصيغة نصف مفصلة للسان (A)

II. بلمرة المركب (A) أعطت بوليمير (P)

- (1) اكتب معادلة البلمرة
(2) ما نوع البلمرة
(3) اعط مقطع من البوليمير (P) يحتوي على ثلاث وحدات بنائية

III. لتحضير مركب صيدلاني (K) نجري التفاعلات التالية



- (1) جد صيغة المركبات : (H) ، (I) ، (K)
- تنتج عمليا كتلة 15 g من المركب (K) بمردود 70 %
(2) ما هي عدد مولات المركب (I) المحد المستعملة في التحضير

التمرين الثاني :

(I) عينة من زيت تحتوي على 5% من حمض دهني A و 30% من ثنائي غليسيريدي DG و ثلاثي غليسيريدي TG
 (1) الحمض الدهني A غير مشبع يحتوي على رابطة مضاعفة في الموقع 9 و نسبة الهيدروجين فيه هي 11,81%
 أ. جد صيغته نصف المفصلة.
 ب. احسب قرينة الحموضة Ia له

(2) ثنائي غليسيريدي متجانس DG كتلته المولية $M=624\text{g/mol}$ يتكون من الحمض الدهني المشبع B
 أ. جد الصيغة النصف المفصلة للحمض الدهني B
 ب. استنتج الصيغ الممكنة لثنائي غليسيريدي DG

(3) ثلاثي غليسيريدي TG من مولين من الحمض الدهني A و مول من الحمض الدهني B في الموقع β
 أ. أكتب صيغته النصف المفصلة له
 ب. أحسب قرينة التصبن Is و قرينة اليود Ii له
 ج. احسب قرينة الحموضة، التصبن، الأستر، اليود لعينة الزيت
 يعطى : $H : 1\text{g/mol}$, $C : 12\text{g/mol}$, $O : 16\text{g/mol}$, $K : 39\text{g/mol}$, $I : 127\text{g/mol}$

(II) الغلوتاميك Glu حمض أميني سلسلته الجانبية : $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-$

- (1) أكتب صيغته النصف المفصلة
- (2) ماهو تصنيفه؟
- (3) أكتب الصيغ الأيونية له عند تغير الـ pH من 1 إلى 13
- يعطى : $pK_{a1}= 2,19$, $pK_{a2}= 9,67$, $pK_{aR}= 4,25$
- (4) أحسب قيمة pHi له

- ينتج الغلوتاميك عن تحلل إنزيمي لرباعي البيبتيد : Phe-Asn-Arg-Glu

- (1) ماهو الإنزيم المستعمل ؟
- (2) أكتب صيغة البيبتيد P عند $\text{pH}=1$

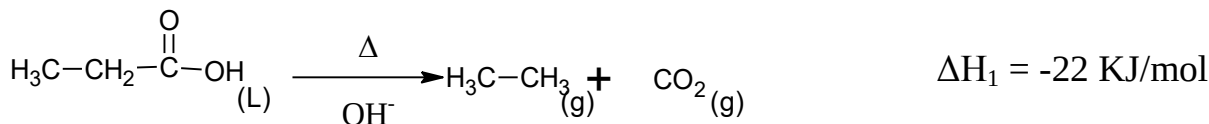
- أخضع مزيج من الأحماض الأمينية الناتجة عن التحلل المائي للبيبتيد (Phe,Arg,Glu) للهجرة الكهربائية
 عند $\text{pH}= 5,48$

(1) مثل على شريط الهجرة مواقع الأحماض الأمينية

الجذر الألكيلي R	$-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}-\text{C}(=\text{NH})\text{NH}_2$	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$
pHi	Arg:10.76	Phe :5.48	Asn :5.41

التمرين الثالث :

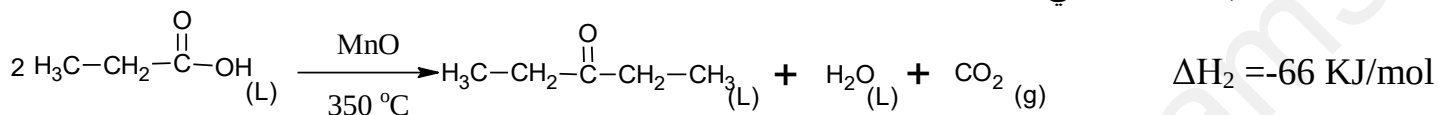
I. نزع الوظيفة الكربوكسيلية من حمض البروبانويك عند درجة الحرارة 25°C يتم وفق التفاعل التالي:



1- احسب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)_{(g)}$.

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_6)_{(g)} = -84 \text{ KJ/mol} \quad \Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)_{(l)} = -455 \text{ KJ/mol} \quad \therefore \text{يعطى}$$

II. لدينا التفاعل التالي:



(1) احسب أنطالبي التشكل $\Delta H_f (H_2O)_{(L)}$

(2) أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل 2

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O})_{(L)} = -297 \text{ KJ/mol} \quad \text{يعطى :}$$

(3) أكتب معادلة الاحتراق لـ $(C_3H_6O_2)_{(L)}$

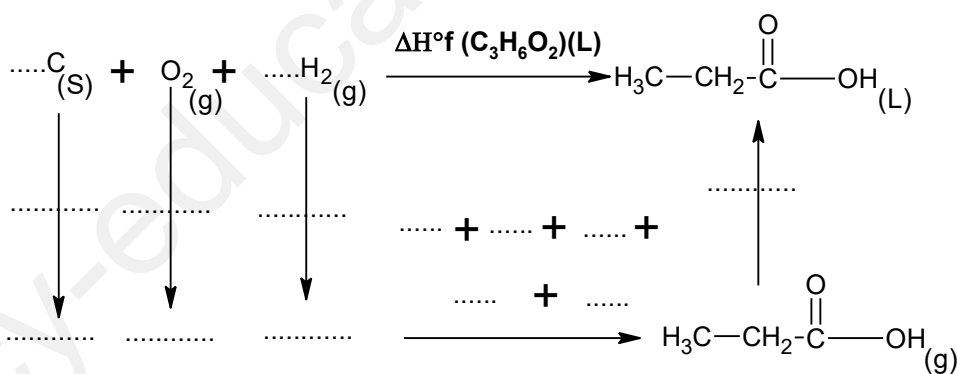
(4) أحسب أنطالبي الاحتراق ΔH_{Comb} لهذا التفاعل.

(5) أحسب انطالبي الاحتراق عند درجة الحرارة 120°C لـ $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)_{(\text{L})}$.

$$\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ KJ/mol} , \quad T_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ \text{C} \quad \text{يعطى:}$$

المركب	C ₃ H ₆ O _{2(L)}	O _{2(g)}	CO _{2(g)}	H ₂ O _(L)	H ₂ O _(g)
C _P (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	158.6	29.36	37.58	75.29	33.61

- إليك مخطط تشكل حمض البربانويك السائل.



(1) أكمل مخطط التشكل $(C_3H_6O_2)_{(L)}$.

(2) أحسب طاقة الرابطة $E_{(C=O)}$ لحمض البروبانويك.

$$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)_{(\text{L})} = 45 \text{ KJ/mol}$$
$$\Delta H^{\circ}_{\text{sub}}(\text{C})_{(\text{S})} = 717 \text{ KJ/mol}$$

المركبات	(C-H)	(H-H)	(O=O)	(C-O)	(C-C)	(O-H)
E(KJ/mol)	413	436	498	351	341.9	464

III. يخضع 1 mol من غاز نعتبره مثالي لتحويلات عكوسة :

التحول a: تحول عند حجم ثابت $V = 14L$ من حالة 1 الى حالة 2 التي تضاعف من درجة حرارته يصاحبه إكتساب طاقة قدرها $6990,8269 J$

التحول b: تحول عند ضغط ثابت ، التي تقلص حجمه الى النصف من حالة 2 الى حالة 3

التحول c : عند درجة حرارة ثابتة من حالة 3 الى الحالة 1 التي تعيده الى حجمه الأول

(1) أحسب كل من $P_3, P_2, P_1, V_3, V_2, V_1, T_3, T_2, T_1$

(2) ارسم المنحنى $P = f(V)$

(3) أحسب كل من العمل ، كمية الحرارة، الانطالبي ، التغير في الطاقة الداخلية للتحويلات a, b, c

يعطى: $\frac{C_p}{C_v} = 1,4$, $R = 8,314 J/mol.K$, $1atm = 1,013.10^5 Pas$

الموضوع الثاني

التمرين الأول:

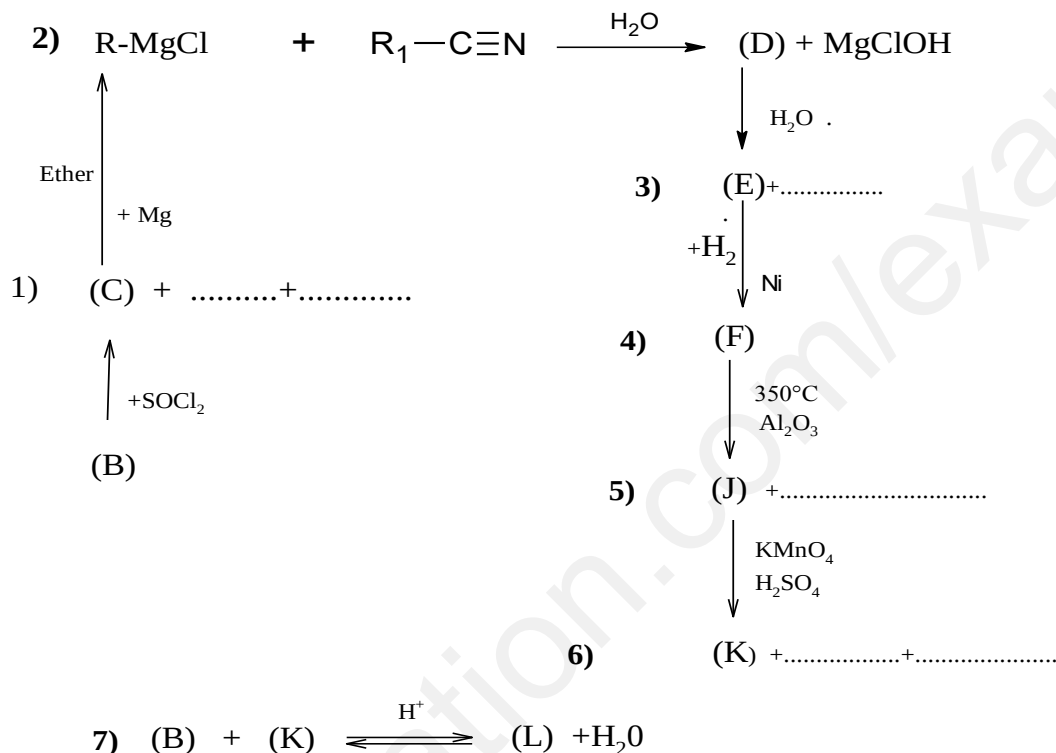
I. مركب (A) أمين اليافاتي نسبة الازوت فيه 31,11% ينتج من ارجاع مركب نتريلي

$$R_1 - C \equiv N + 2H_2 \xrightarrow{Ni} (A)$$

(1) حدد الصيغة العامة للمركب العضوي (A)

(2) جد صيغ نصف مفصلة للمركب (A) والمركب النتريلي $R_1 - C \equiv N$

II. نجري سلسلة تفاعلات انطلاقا من مركب عضوي مغنزيومي و المركب النتريلي



إذا علمت أن المركب (B) كحول كتلته المولية $M=74g/mol$ و مردود التفاعل 7% هو 5%

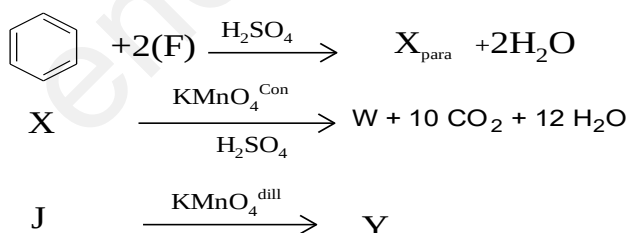
يعطى: N :14 g/mol O :16 g/mol H :1g/mol C :12g/mol

(1) جد الصيغ النصف المفصلة للمركبات العضوية : B, C , R-MgCl, D, E, F, J, K, L

(2) أكمل الفراغات لتفاعلات 1,3,5,6

(3) اقترح تفاعلات لتحضير المركب (C) انطلاقا من المركب (K) وكواشف مناسبة

III. نحصل على بوليمير صناعي من التفاعل بلمرة المركبين (Y) و (W) حيث:



(1) جد الصيغ نصف مفصلة للمركبات (X), (Y) , (W)

(2) اكتب تفاعل بلمرة المركبين (Y) و (W)

(3) مانوع البلمرة ، احسب كتلة البوليمير بدلالة n

التمرين الثاني :

I. اليك المركبات:

أحادي غليسريد M_G	ارتباط حمض دهني مشبع بالغليسول في موضع β ، $I_s=145,07$
حمض دهني (X) AG_X	$I_i=0$ تتفاعل كتلة $m=11,4g$ من الحمض الدهني مع كتلة من هيدروكسيد البوتاسيوم $m=2,8g$
حمض دهني (y) AG_Y	نواتج أكسدته ب $KMnO_4$ المركز بوجود حمض مركز : CH_3-CH_2-COOH ، $2 (HOOC-CH_2-COOH)$ ، $HOOC-(CH_2)_7-COOH$
ثلاثي غليسريد TG	بتشكل من ارتباط أحماض دهنية X و Y بأحادي غليسريد

(1) جد صيغ نصف مفصلة لـ : أحادي غليسريد و حمض دهني X و حمض دهني Y وثلاثي غليسريد

(2) أنسب درجتي الإنصهار T_{fus} : $76^\circ C$ و $-11^\circ C$ للحمضين X و Y

(3) أكتب تفاعل هدرجة ثلاثي غليسريد

(4) احسب I_s, I_i دليل التصبن واليود لثلاثي غليسريد

- عينة من زيت دليل اليود لها $I_i=91$ تتكون من نسبة A% من حمض دهني X و 2% من حمض دهني Y ونسبة

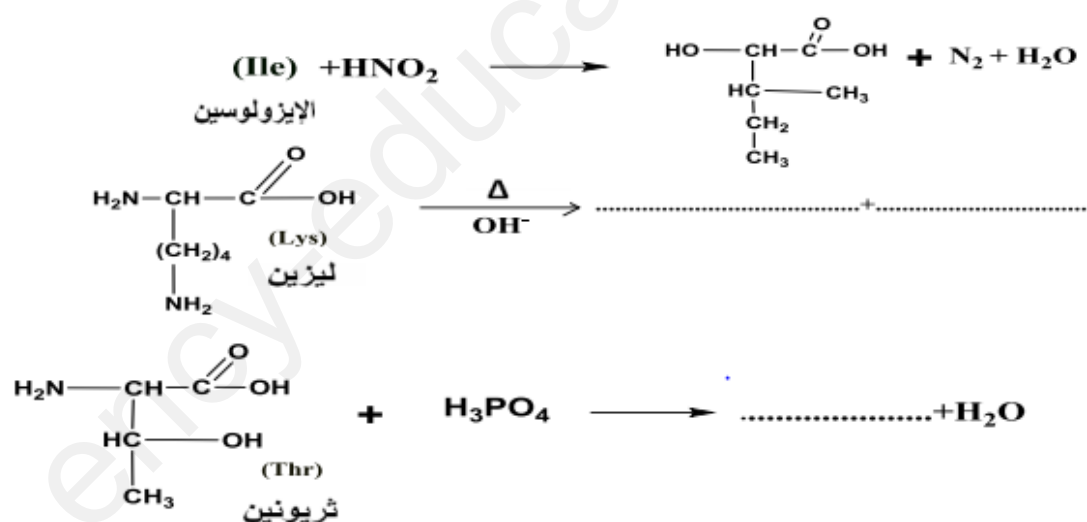
B% من ثلاثي غليسريد

(1) جد نسبة ثلاثي غليسريد لعينة الزيت B%

(2) أحسب قرينة حموضة لهذه العينة I_a

C :12g/mol H :1g/mol O :16 g/mol K :39 g/mol I :127g /mol

II. تعطي التفاعلات الآتية :



(1) اكمل التفاعلين 2 و 3

(2) صنف الأحماض الأمينية (Thr, Lys, Ile)

(3) اعط تمثيل فيشر للإيزولوسين Ile.

(4) نجري اختبار كزانتوبروتيك علي محلول الاحماض الامينية السابقة

(5) ماهي مكونات كاشف كزانتوبروتيك وما نتيجة الاختبار

(6) اكتب الصيغة الشاردية للببتيد (P) صيغته Ile-Thr-Lys-Cys- Trp-Asp عند $\text{PH} = 1$

(7) يعطي شريط الهجرة الكهربائي لمزيج الاحماض الامينية الناتجة من الاماهة الحامضية للببتيد (P) عند $\text{PH} = 5,85$

-	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	+
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

(8) حدد الاحماض الامينية A,B,C ,D,E,F,

(9) اكتب الصيغة الشاردية للاحماض الامينية (F) و (C) و الصيغة السائدة لها

(10) أحسب pKa_1 للحمض الاميني Cys

(11) أكتب نواتج الاماهة الانزيمية لهذا الببتيد مستعملا رموز الاحماض الامينية

أ. بانزيم تربسين

ب. بالكيموترابين

المعطيات

Lys : $\text{PHi} = 9,74$ Ile : $\text{PHi} = 6,02$ Thr $\text{PHi} = 5,60$

الحمض الاميني	السلسلة الجانبية	PHi	PKa_1	PKa_2	PKa_R
Cys		5,07	.....	10,8	8,18
Trp			2,31	9,39	///////
Asp			1,88	9,6	3.66

التمرين الثالث :

I. مسعر حراري سعته الحرارية C_{cal} نضع به 200mL من ماء درجة حرارته 25°C و نضيف له 300mL من ماء درجة حرارته 80°C ، عند التوازن نسجل درجة حرارة $52,07^\circ\text{C}$

(1) أحسب السعة الحرارية للمسعر

(2) أحسب مكافئه المائي.

(3) إذا كان المسعر مصنوع من الألمنيوم ، أحسب كتلته .

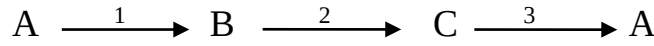
نضع بالمسعر السابق وهو في حالة توازن كتلة من الجليد m درجة حرارتها 10°C - عند التوازن نسجل درجة

حرارة قدرها $47,61^\circ\text{C}$

(4) أحسب كتلة الجليد المستعملة

$C_{eau} = 4,185 \text{ J/g.K}$, $C_{H_2O(s)} = 2,1 \text{ J/g.K}$, $L_{fus} = 335 \text{ J/g}$, $C_{Al} = 24,35 \text{ J/mol.K}$, $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/ml}$, Al : 27 g/mol

II. لدينا 0.5 mol من غاز مثالي يخضع للتحويلات التالية :



	الحالة A	الحالة B	الحالة C
P(atm)	2	4	$P_C = P_A$
V(L)	.....	$V_A = V_B$	$V_C = 2V_A$
T(K)	292.42	.....	$T_C = T_B$

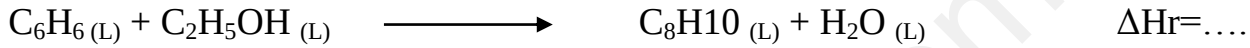
1- احسب الحجم V_A الذي يشغله هذا الغاز واستنتج درجة الحرارة T_B .

2- أعط المخطط المناسب لهاته التحويلات $P = f(V)$.

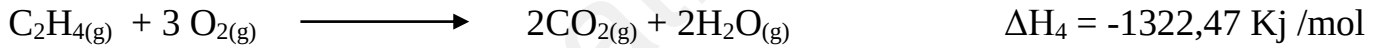
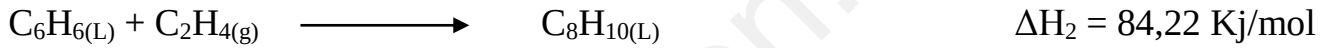
3- جد قيم كل من: $Q_{A \rightarrow B}$, $Q_{C \rightarrow A}$, $W_{A \rightarrow B}$, $W_{B \rightarrow C}$.

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K} \quad C_p = 20.78 \text{ J/mol.k} \quad C_v = 12.47 \text{ J/mol.K} \quad 1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ pa}$$

II. يتم تحضير إيثيل بنزن السائل عند 25°C وفق التفاعل التالي:



(1) أحسب انطالبي هذا التفاعل علما أن:



$$\Delta H_{vap}(H_2O) = 44 \text{ Kj/mol}$$

(2) أحسب انطالبي تشكل إيثيل بنزن السائل .

$$\Delta H_{f(C_6H_6)(L)} = 49 \text{ Kj/mol} \quad , \quad \Delta H_{f(H_2O)(L)} = -286 \text{ Kj/mol} \quad \text{يعطى :}$$

(3) أحسب طاقة الرابطة $E_{C=C}$ في إيثيل بنزن السائل

$$\Delta H_{Sub(C)} = 717 \text{ Kj/mol} \quad , \quad \Delta H_{vap(C_8H_{10})} = 42,5 \text{ Kj/mol} \quad \text{يعطى}$$

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

(4) أحسب انطالبي التفاعل (1) ΔH_1 عند 90°C . - يعطى:

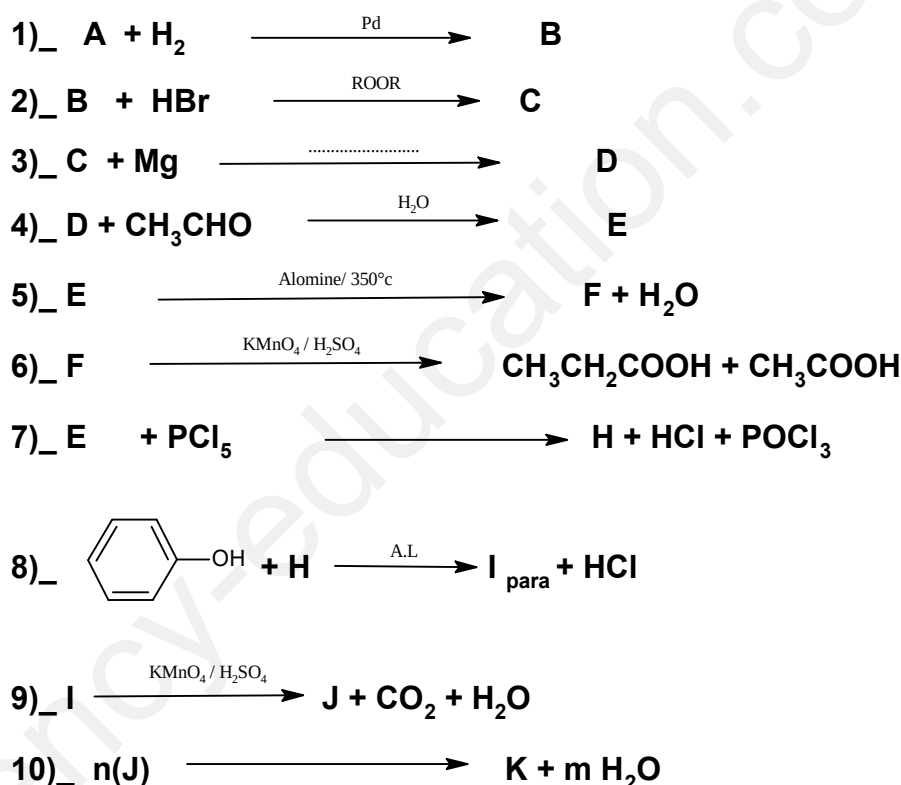
المركب	$C(s)$	$H_2(g)$	$O_2(g)$	$C_2H_5OH(g)$	$C_2H_5OH(L)$
$C_p \text{ (J/mol.K)}$	$11 + 48 \times 10^{-4} T + 12 \times 10^{-7} T^2$	$6,65 + 9 \times 10^{-4} T$	$26,47 + 9,73 \times 10^{-3} T$	65,44	111,46
$T_{éb(C_2H_5OH)} = 78^\circ\text{C}$			$\Delta H_{vap(C_2H_5OH)} = 38,5 \text{ Kj/mol}$		

على المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

التمرين الاول : (6 نقاط)

1. اليك التسلسل التفاعلي التالي :

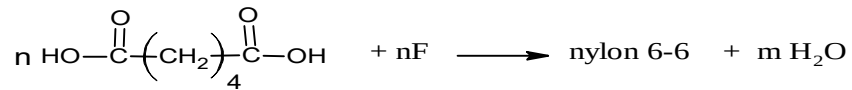
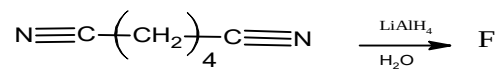
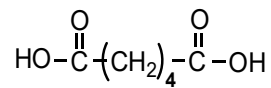


1. اكتب صيغ المركبات من A الى K .

2. ماهو الوسيط المستعمل في التفاعل (3) ؟

3. ماهو نوع التفاعل (10) و ماهي استخدامات المركب K ؟

F



ency-education.com/exams

المميزات

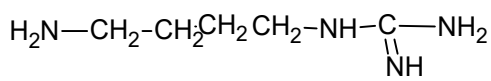
المركب

غير فعال ضوئياً

B

يعطي نتيجة ايجابية مع كاشف كزانثوبروتيك

C



نزع الكربوكسيل منه يعطي المركب

D

Arg	Tyr	Cyc	Gly	A,A
				الصيغة
2,17	2,2	1,96	2,34	PKa 1
9,04	9,11	10,28	9,6	PKa 2
12,48	10,07	8,18	////	PKar

3. اكتب صيغة البيبتيد (P) عند $PH = 1$ و $PH = 13$

4. ماهي صيغ الارغنين الموجودة عند $PH = 6$ و ماهي الصيغة السائدة

5. نضع الاحماض الامينية السابقة في شريط الهجرة الكهربائية عند $PH = 6$

- وضح بالرسم مواقع الاحماض الامينية السابقة على شريط الهجرة مع التعليل ومبين الصيغة التي يهجر بها كل حمض اميني و تبرير مسافة الهجرة

التمرين الثالث (7 نقاط)

1. مسعر حراري أديباتيكي سعته الحرارية C_{cal} نضع فيه $m_1 = 200 \text{ g}$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 35^\circ \text{C}$

نضيف اليه $m_2 = 300 \text{ g}$ من الماء حرارته $T_2 = 50^\circ \text{C}$ فاصبحت حرارة توازنه $T_{eq} = 43,2^\circ \text{C}$.

أ. ما مفهوم النظام الادياباتيكي ؟

ب. اوجد السعة الحرارية للمسعر ؟

2. نضع 300 g من الماء عند درجة حرارة 50°C في المسعر السابق ونضيف اليها قطعة جليد كتلتها 30 g

درجة حرارتها $T = -10^\circ \text{C}$ داخل المسعر السابق في حالة توازن.

- اوجد درجة حرارة توازن المزيج ؟

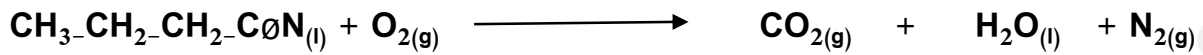
علما ان: $c_p(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 4,185 \text{ J/g.k}$, $c_p(\text{H}_2\text{O}_{(s)}) = 2,1 \text{ J/g.k}$, $L_f = 335 \text{ J/g}$

3. حرق 6.91 g من بوتان نتريل السائل ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N}$) داخل المسعر السابق نشر كمية حرارة قدرها 256.8 KJ

• استنتج انثالبي الاحتراق $\Delta H_{\text{comb}}(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_{(l)})$ ؟

يعطى الكتل المولية: N : 14 g/mol H : 1g/mol C : 12g/mol

4. تعطى معادلة احتراق البوتان نتريل السائل عند 25°C :



أ. وازن معادلة التفاعل ؟

ب. احسب انثالبي تشكل بوتان نتريل $\Delta H_f^\circ(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_{(l)})$ علما ان :

$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = -393\text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286\text{ kJ/mol}$ $\Delta H_{\text{vap}}(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_{(l)}) = 38\text{ kJ/mol}$

ج. احسب $\Delta H_f^\circ(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_{(g)})$ ؟

د. احسب طاقة الرابطة $\text{C}\equiv\text{N}$ للبوتان نتريل السائل؟

$\Delta H_{\text{sub(c)s}}^\circ$	$\text{N}\equiv\text{N}$	C-C	C-H	H-H	الرابطة
717	945	346.94	413.82	435.56	E : kJ/mol

هـ. احسب انثالبي احتراق المركب السابق عند 100°C ؟ $T_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$

المركب	$\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_{(l)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{N}_{2(g)}$	$\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})$
Cp(j /mol.k)	134.2	37.58	75.29	29.37	29.1	44 KJ/mol

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (7 نقاط)

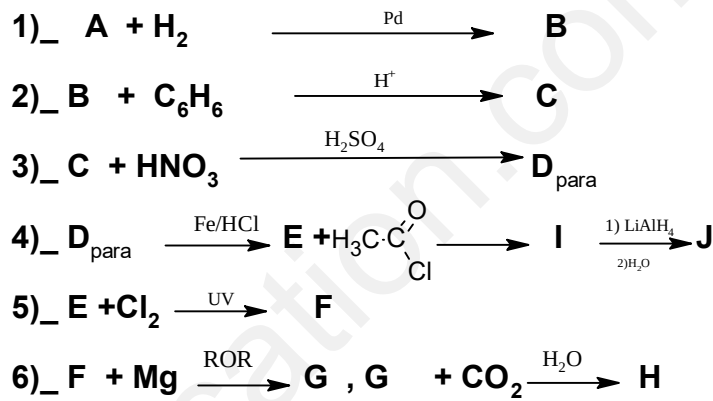
1. الإحتراق التام لفحم هيدروجيني (A) في وجود حجم من الأكسجين نتج عنه حجم من CO_2 حيث $3V_{O_2}=4V_{CO_2}$ وكثافة بخار المركب $d=1.38$ (A) الحجم والضغط مقاسان في الشروط النظامية

1. أكتب معادلة إحتراق المركب (A)

2. استنتج الصيغة المجملة لـ (A) ثم اعطي صيغته النصف مفصلة

يعطى $V_M=22.4L/mol$ $C=12g/mol$ $H=1g/mol$

II. إنطلاقا من (A) نجري سلسلة التفاعلات التالية :



1. اكتب صيغ المركبات من B إلى H.

2. بلمرة المركب (H) تعطي المركب (P)

أ. أكتب تفاعل البلمرة ، ومانوعها ؟

ب. أكتب مقطع وسطي مكون من ثلاث وحدات بنائية من البوليمير (P)

ج. أحسب درجة البلمرة n علما أن : $M(p) = 2022M(H)$

3. كيف يمكن الحصول على المركب (E) إنطلاقا من المركب (H)

4. كيف يمكن الحصول على المركب (C) انطلاقا من مركب اخر مع تغيير الوسيط

التمرين الثاني : (7 نقاط)

1. إمالة غليسيريدي ثنائي (DG) قرينة يوده $li=206.84$ تعطي الحمضين الدهنيين (A) (B) والغليسيرول حيث

❖ الحمض الدهني (A) صيغته العامة $C_nH_{2n-8}O_2$ ونسبة الهيدروجين فيه 10.145% يمتلك أول رابطة مزدوجة في الكربون 6 من جهة الوظيفة الكربوكسيلية

❖ لحساب قيمة قرينة تصبن (DG) قمنا بتسخين كتلة منه قدرها 2.5g مع حجم $V_T=11.8ml$ من KOH تركيزه (1mol/l) حتى الغليان ، ثم قمنا بمعايرة الفائض من KOH بمحلول HCl تركيزه (0.5mol/l) فكان حجم بلوغ التكافؤ $V_E(HCl)=7.314ml$

1. أثبت أن قرينة التصبن تعطى بالعلاقة $Is=22.4(V_T-1/2 V_E)$ ، أحسبها

2. أوجد الصيغة المجملة لـ (A) واعطي رمزه .

3. إستنتج عدد الروابط المزدوجة لـ (DG) .

4. إستنتج صيغة الحمض الدهني (B)

5. أحسب قرينة اليود لمادة دسمة (Y) مكونة من 25% من (DG) و 75% من الحمض الدهني (A)

➤ يعطى $KOH= 56g/mol$ $C=12g/mol$ $O=16g/mol$ $H=1g/mol$ $I=127 g/mol$

II. لدينا رباعي بيببتيد (P) حيث :

❖ تفاعل إنزيم التريبسين مع البيببتيد (P) ينتج عنه : $A-B-C-D \xrightarrow{\text{Trypsi}} A-B + C-D$

❖ تعدل كتلة قدرها 13.3 g من الحمض الاميني (الذي لديه مجموعة كربوكسيلية حرة في الجذر)

بـ 8 g من NaOH

Chymotrypsi

❖ تفاعل انزيم الكيموتريبسين مع البيببتيد (P) ينتج عنه $A-B-C + D$

1. استنتج الصيغة النصف مفصلة لـ (P) وأعطي اسمه

2. أكتب الصيغة الأيونية للبيببتيد عند $PH=13$

3. يتأين حمض الأرجنين Arg تبعاً لقيم الوسط :

أ- أكتب الصيغ الأيونية لـ (Arg) عند تغير الـ PH من 1 إلى 13 و أحسب PKa_2 له .

ب- أكتب الصيغ الموجودة عند $PH= 8$ والصيغة السائدة عندئذ

الحمض الأميني	الجذر R	PKa ₁	PKa ₂	PKa _R	Phi	M(g/mol)
Asp	-CH ₂ -COOH	1.88	9.60	.....	2.77	133
Arg	-(CH ₂) ₃ -NH-C(=NH) NH ₂	2.17	.....	12.48	10.76	174
Ile (إيزولوسين)	-CH-CH ₂ -CH ₃ CH ₃	2.36	9.68	////////	6.02	131
Tyr (تيروزين)	-CH ₂ -C ₆ H ₄ -OH	2.20	9.11	10.07	.....	181

التمرين الثالث: (06 نقاط)

يحترق 2g من غاز ألسين A عند 25 °C في 500ml من الماء المقطر داخل مسعر حراري محررا طاقة قدرها

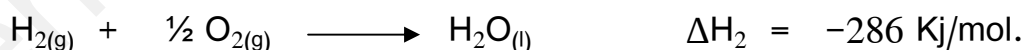
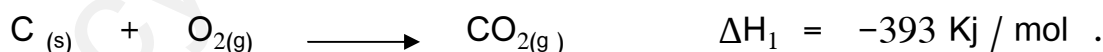
96.8 KJ علما أن انطالبي الإحتراق الخاص بهذا الألسن عند 25°C هو: $\Delta H_{\text{comb}} = -1936 \text{ KJ/mol}$.

1- هل التفاعل ماص أو ناشر للحرارة ؟ برر إجابتك.

2- احسب درجة الحرارة النهائية المسجلة عند التوازن T_f علما أن C_{eau} = 4.185 j/g.k

3- أوجد الصيغة العامة للمركب A . ثم استنتج صيغته النصف مفصلة.

4- احسب انطالبي تشكل المركب A . علما أن :



5- أحسب انطالبي إحتراق المركب A عند 50 °C .

يُعطى:

المركب	A	O ₂ (g)	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)
C _p (J/mol.k)	42.54	29.36	37.58	75.24

6- أحسب التغير في الطاقة الداخلية لتفاعل الاحتراق عند 25 °C .

7- أحسب طاقة الرابطة $\text{--C}\equiv\text{C--}$ في جزيء المركب A .

يُعطى : $\Delta H_{\text{Sub}}(\text{C}) = 717 \text{ kJ/mol}$

الرابطة	H – H	C – H	C – C
ΔH_f (Kj/mol)	436	414.22	347.27

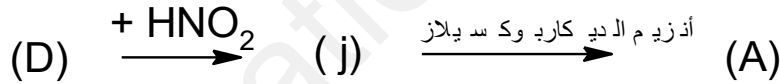
انتهى الموضوع الثاني

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

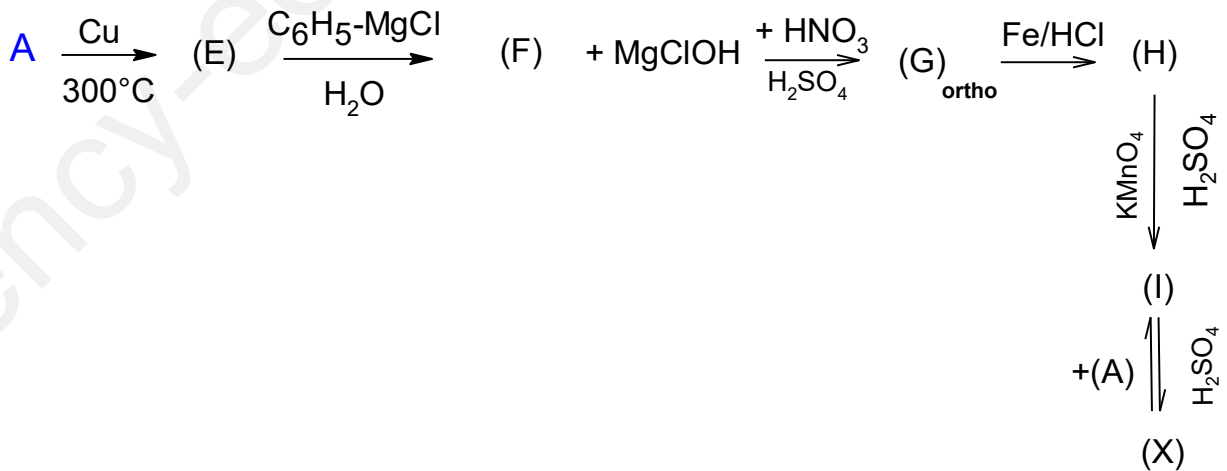
الموضوع الاول

التمرين الأول : (7نقاط)

- I.** أستر عضوي صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ حيث $\frac{m_o}{m_c} = \frac{2}{3}$, تم الحصول عليه بتفاعل كحول مشبع أحادي الوظيفة (A) مع حمض كربوكسيلي (B).
1. أوجد الصيغة المجملة للأستر (C).
2. لمعرفة صيغة الحمض الكربوكسيلي (B) يعاير محلوله المائي الذي يحتوي على كتلة m , وبلوغ نقطة التكافؤ يلزم $30cm^3$ من محلول الصودا NaOH ذو تركيز: $0,1 \text{ mol / L}$ حيث ينتج ملح لحمض كربوكسيلي كتلته $m=0,288 \text{ g}$
- أ- جد الصيغة المجملة للحمض (B) ثم أكتب صيغته نصف المفصلة .
- ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للكحول (A).
- II.** حمض أميني (D) ذو سلسلة كربونية بسيطة حيث :



- 1- أكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني (D) والمركب (j) بإعادة كتابة التفاعل السابق .
- 2- يمكن تحضير مركب (X) المميز لرائحة العنب إنطلاقا من المركب (A) وفق التفاعلات التالية :



- أ- أعط الصيغة نصف المفصلة لكل مركب (X), (I), (H), (G), (F), (E).
- ب- بلمرة المركب (I) تعطي البوليمار (P)
- أكتب معادلة تفاعل البلمرة
- أعط مقطع طرفي أيمن من البوليمار (P) يتكون من 3 وحدات بنائية .
- يعطى:

$$M_H = 1 \text{ g/mol}$$

$$M_O = 16 \text{ g/mol}$$

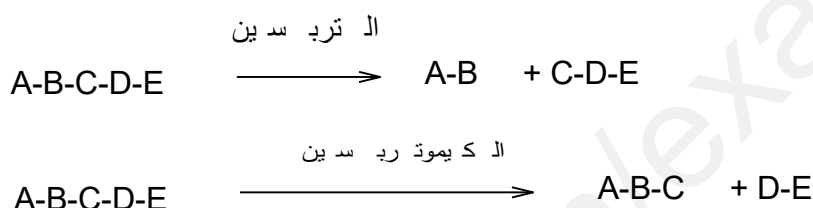
$$M_C = 12 \text{ g/mol}$$

$$M_{Na} = 23 \text{ g/mol}$$

$$M_N = 14 \text{ g/mol}$$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

I. النيكليو بروتين عبارة عن بروتين يوجد عادة في الخضار واللحوم والدواجن والأسماك والبيض والبقوليات، يعطى التحلل المائي لمقطع منه كما يلي :



- ثنائي البيبتيد (A-B) أحد أحماضه له ذرتي كربون غير متناظرة .
- ثنائي البيبتيد (D-E) يمتلك حمضا يهاجر على شكل أنيون A^- عند $PH=6.63$.
- الحمض الأميني الذي على يمين البيبتيد لا يمتلك PKa_R يعطى :

الحمض الأميني	الجذر	PK_{a1}	PK_{a2}	PK_{aR}	PH_i
الليزين Lys	$-(CH_2)_4-NH_2$	2.18	8.95	.....	9.74
الأسبارجين ASn	$-CH_2 - CONH_2$	2.02	.....	////	5.41
الاسبارتيك Asp	$-CH_2 - COOH$	.....	9.60	3.66	2.77
فينيل ألانين Phe	$-CH_2 - C_6H_5$	1.83	.....	//////	5.48
إيزولوسين Ile	$-CH(CH_3)-C_2H_5$	2.36	9.68	////////	.....

- 1- أكمل الجدول السابق
- 2- جد صيغ الأحماض الأمينية المشكلة لخماسي البيبتيد , ثم صنفها
- 3- جد الصيغة نصف المفصلة لهذا البيبتيد واسمه , ثم أعط صيغته عند $PH=1.5$.
- 4- أعط تمثيل فيشر للحمض الأميني (C) و (E) في الصورة L.
- 5- هل يؤثر تفاعل كزانتوبروتينيك على ثلاثي البيبتيد (B-D-E) ؟ برر إجابتك
- 6- نضع مزيجا من الأحماض (C) و (B) و (D) في جهاز الهجرة الكهربائية عند PH مناسب:
- عين ال pH الوسط المناسب لفصل هذه الأحماض مع تحديد مواقعها على شريط الهجرة عند هذه القيمة .
- 7- أكتب معادلة تفاعل المركب (B) مع حمض HNO_2 علما أنه ينتج 2 مول من غاز $N_2(g)$.

II. كثير من الأطعمة السابقة يحتوي على نسب معتبرة من اللبيدات والتي تعتبر مهمة لصحة القلب والشرابين وتوجد في زيت الزيتون وزيت السمك على شكل غليسيريد ثلاثي صيغته العامة $C_{55}H_{100}O_6$ يتكون من الاحماض الدهنية التالية :

- (A) حمض النخيل : حجم 2,63 مل ($d=0.65$) منه يعدل بـ: 15 cm^3 من الصودا ($0,5 \text{ N}$)
 - (B) حمض الزيت : غرام واحد منه يعدل بكتلة $17,95 \times 10^{-2} \text{ g}$ من KOH
 - (C) حمض اللينولينيك : يعطى بالرمز التالي : $C_n : 3\Delta^{9.12.15}$
- علما أن : (A) و (B) كلاهما لا يثبت اليود :

- 1- جد الصيغة العامة ونصف المفصلة لكل حمض أميني
- 2- أكتب صيغة واحدة للغليسيريد الثلاثي ثم أحسب قرينة التصبن له
- 3- أحسب قرينة اليود للغليسيريد الثلاثي في حالة ارتباط 3 mol من حمض اللينولينيك يعطى :

$$M_H=1 \text{ g/mol} \quad . \quad M_O=16 \text{ g/mol} \quad . \quad M_C=12 \text{ g/mol} \quad M_K=39 \text{ g/mol}$$

$$p_{\text{eau}}=1 \text{ g/ml} \quad . \quad M_I=127 \text{ g/mol} \quad M_{Na}=23 \text{ g/mol} \quad M_{Na}=23 \text{ g/mol}$$

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I. مسعر حراري يحتوي على 100 ml ماء مقطر درجة حرارته 20°C نضيف له 50 ml ماء مقطر حرارته 2°C فانخفضت درجة حرارة الماء بالمسعر إلى 15°C .

- 1- أحسب السعة الحرارية للمسعر .
- 2- نأخذ قطعة جليد عند حرارة 0°C وزنها 20g ونضيفها لمحتوى المسعر السابق .
- أحسب درجة الحرارة النهائية بعد انصهار الجليد بالمسعر .

تعطى : الحرارة الكتلية لإنصهار الجليد $L_{\text{fus}} = 334 \text{ j/g}$
الحرارة الكتلية للماء : $C_e=4.185 \text{ g/j.K}$, والكتلة الحجمية للماء النقي $p=1 \text{ g/ml}$

II. تحتوي القارورة التجارية للبوتان على 13Kg .

- 1- أكتب معادلة الإحتراق التام لغاز البوتان .
- 2- أحسب أنطالبي الإحتراق ΔH_{comb} عند 25°C .
- 3- أحسب كمية الحرارة بالجول الناتجة من إحتراق كل الغاز الموجود بالقارورة .
- 4- احسب أنطالبي تشكل غاز البوتان ΔH_f عند 25°C

يعطى :

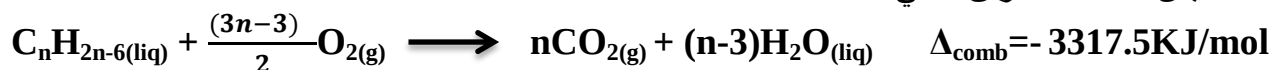
$\Delta H_f(\text{CO}_2)(\text{g})$	$\Delta H_{\text{VAP}}(\text{H}_2\text{O})(\text{l})$	$E_{\text{H-H}}$	$E_{\text{O-H}}$	$E_{\text{O=O}}$
-393Kj/mol	44Kj/mol	435Kj/mol	463Kj/mol	498Kj/mol
$R=8,314 \text{ j/mol.K}$			$\Delta U_{\text{comb}}=-2869,24 \text{ Kj/mol}$	

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني :

التمرين الأول: (7 نقاط)

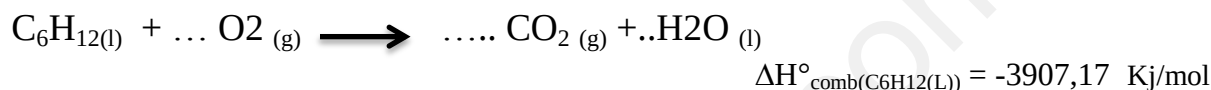
I. ليكن تفاعل الاحتراق التالي:



يحترق $m_A = 6.3g$ من فحم هيدروجيني أروماتي سائل A صيغته المجملية $C_nH_{2n-6}(liq)$ في مسعر حراري سعته الحرارية $C_{cal} = 250J/K$ ويحتوي على 9000g من الماء. إذا علمت أن درجة الحرارة الابتدائية $T_1 = 20^\circ C$ ودرجة حرارة التوازن $T_{eq} = 27^\circ C$.

يعطى: $C_{eau} = 4.185J/g.K$

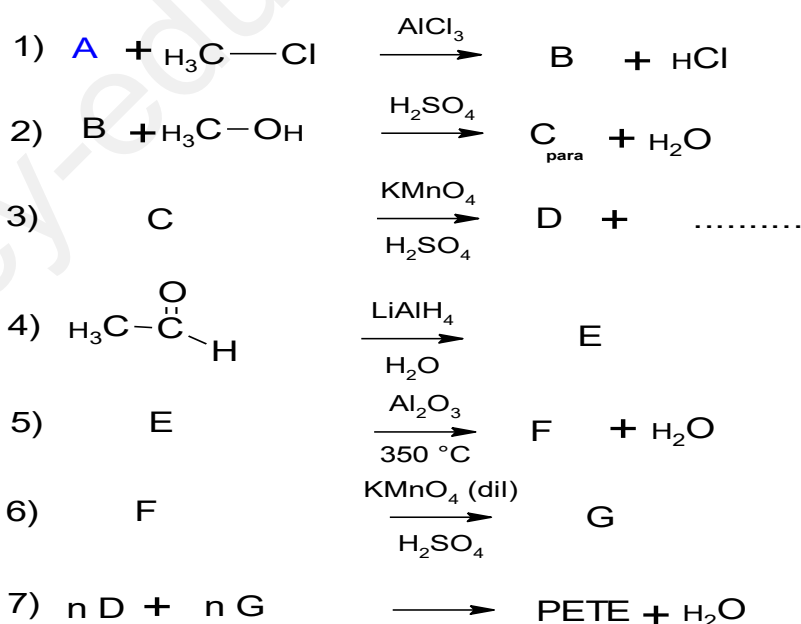
1. ماهي كمية الحرارة Q_1 التي اكتسبتها الجملة (مسعر+ماء)؟.
2. استنتج كمية الحرارة Q_{comb} الناتجة عن احتراق المركب السائل A.
3. أثبت أن $n=6$ وأعط الصيغة النصف مفصلة للمركب السائل A.
4. هدرجة المركب (A) تعطي الهكسان الحلقي C_6H_{12} , إحترق مول واحد من الهكسان الحلقي في حالته السائلة عند: $80^\circ C$ يكون كالتالي :



- أ- وازن معادلة تفاعل إحترق الهكسان الحلقي $C_6H_{12(L)}$.
 - ب- أحسب أنطالبي إحترق الهكسان الحلقي $C_6H_{12(L)}$ عند الدرجة $25^\circ C$.
- يعطى : $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$

المركب	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$	$O_2(g)$	$C_6H_{12(L)}$
$C_v \text{ J/mol.K}$	28,89	66,89	21,69	147,4

II. نقوم تحضير بوليمير صناعي اسمه (PETE) يستخدم لتصنيع ألد ألياف النسيج الاصطناعية واستخدامات أخرى وذلك انطلاقاً من المركب A السابق وفق سلسلة التفاعلات التالية:



1. عين الصيغ النصف مفصلة للمركبات : B, C , D, E ,F, G, PETE
2. اقترح وسيطا اخر بالنسبة للتفاعلين : (5) و (6).
3. أحسب الكتلة المولية للبوليمير , اذا كانت درجة البلمرة هي 18000.
4. ما نوع البلمرة في التفاعل (7)؟ أعط مقطع وسطي ومقطع طرفي أيسر من البوليمير يتكون من وحدتين بنائيتين.

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

التمرين الثاني: (7 نقاط)

أعطى التحليل المائي للبيبتيد (P) أربع أحماض أمينية A,B,C,D

التحليل الكمي لحمضين أمينيين منه (B) و (A) أعطى النتائج التالية :

الحمض الأميني	الكتلة المولية g/mol	N%	C%	O%	H%
(A)	146	19,18	49,32	21,92	9,59
(B)	133	10,52	36,10	48,12	5,26

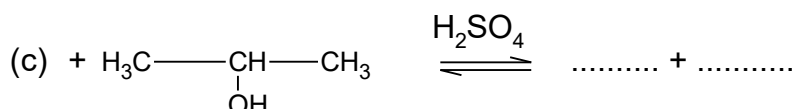
- 1- أوجد الصيغة الجزيئية العامة لكل مركب .
- 2- أعط الصيغ النصف مفصلة للحمضين الأمينيين السابقين (A) و (B) , اذا علمت أن R- سلسلة خطية غير متفرعة.
- 3- أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني (B) عند تغير الـ PH من 1 إلى 13
حيث: $PK_{a1}=1,88$, $PK_{aR}=3.66$, $PH_i=2.77$, $PK_{a2}=9.66$
- 4- ماهو المجال الذي يهجر فيه الحمض الأميني (B) على شكل (B_+^{--})
- 5- مثل الماكبات الضوئية حسب اسقاط فيشر للحمض الأميني (A) .

تحاليل أخرى كيميائية وفيزيائية أوضحت طبيعة الحمضين الأمينيين (C) و (D) كما يلي :

II

الحمض الأميني (C)	الحمض الأميني (D)
تفاعل نزع المجموعة الكربوكسيلية منه يعطي ميثان أمين	كتلته المولية 89 g/mol

- 1- استنتج الصيغة نصف مفصلة لكل من (C) و (D) .
- 2- اكمل التفاعل التالي :



- 3- أكتب الصيغة نصف مفصلة للبيبتيد (P) : A-B-C-D .
- 4- أكتب الصيغة الأيونية للبيبتيد (P) عند $PH=13$.
- 5- أعط ناتج التحلل المائي للبيبتيد (P) بإنزيم التربسين والكيমوتريسين .

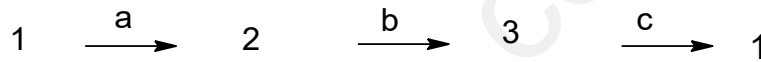
III. نعاير 10ml من محلول قاعدي للحمض أميني (D) بواسطة محلول HCl باستعمال جهاز pH متر، نتحصل على النتائج المدونة في الجدول الاتي:

V_{HCl} (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
pH	10.3	10.1	9.9	9.7	9.5	9.2	8.8	8	3.6	3	2.8	2.6	2.4	2.2	2	1.8	1.6	1.5

1. أرسم المنحنى $pH=f(V_{HCl})$.
2. أكتب صيغة الحمض الأميني في الوسط القاعدي.
3. استخرج من المنحنى قيمة كل من pH_i , pK_{a_2} , pK_{a_1} .
4. أعط الصيغ الأيونية المتواجدة عند: $V_{HCl}=5\text{ mL}$, $V_{HCl}=13\text{ mL}$ مع التعليل و تحديد الصيغة السائدة.

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I. لدينا 1mol من غاز الـ: (CO) الذي نعتبره مثاليا نعرضه للتفاعلات التالية :



- التحول (a) : انكماش عكوس ينتقل فيه الغاز من الحالة (1) إلى الحالة (2) حيث تبقى القيمة PV ثابتة
 - التحول (b): تمدد عكوس ينتقل فيه الغاز من الحالة (2) إلى الحالة (3) تحت ضغط ثابت ثم تحت حجم ثابت .
 - التحول (c) : تبريد يعود به الغاز إلى الحالة (1) حيث تبقى القيمة $\frac{V}{T}$ ثابتة .
- أ- مانوع التحول (a) والتحول (c) ؟ علل .

ب- إملأ الجدول التالي :

المتغيرات / الحالة	الحالة (1)	الحالة (2)	الحالة (3)
V(L)	.....	.....	12,3
P(atm)	4	10	4
T(K)	300	.....	.....

ت- مثل على البيان $P=f(V)$ التحولات الثلاثة .

ث- أحسب العمل W وكمية الحرارة Q لكل من التحولات الثلاثة السابقة .

ج- استنتج التغير في الطاقة الداخلية ΔU الكلية للنظام.

يعطى:

$$C_p - C_v = R, C_v = 3/2R, R = 0.082 \text{ L.atm/mol.K} = 8.314 \text{ J/mol.K}$$

$$1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$$

انتهى الموضوع الثاني

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرتي التربية لولاية ام البواقي وولاية باتنة

امتحان البكالوريا التجريبي

دورة: ماي 2022

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الاول

يحتوي على 03 صفحات (من الصفحة 01 الى الصفحة 03)

التمرين الاول: (06 نقاط)

- 1- تتفاعل كتلة قدرها 9g من حمض كربوكسيلي (A) مع 0.15mol من كحول (B) فنتنتج عنها كتلة قدرها 8.8g من أستر (X) إضافة إلى الماء
أ- أكتب التفاعل الحادث بدلالة n
إذا علمت أن المزيج الابتدائي متساوي عدد المولات وأن مردود التفاعل يساوي 67%
ب- أوجد الصيغ المجملية والصيغ نصف المفصلة للمركبات: X, B, A
يعطى:

$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	$M(C) = 12g/mol$
------------------	-----------------	------------------

2- يدخل المركبين A و B في سلسلة التفاعلات الآتية:

- $C + Mg \xrightarrow{ROR} D$
- $D + CO_2 \xrightarrow{H_2O} A + MgCl(OH)$
- $A \xrightarrow[2)H_2O]{1)LiAlH_4} B$
- $B + SOCl_2 \longrightarrow E + +$
- $E + \text{Cyclohexene} \xrightarrow{AlCl_3} F +$
- $F + HNO_3 \xrightarrow{\text{.....}} G_{(para)}$
- $G \xrightarrow{Fe/HCl} H$
- $H \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} I + +$
- $nI \longrightarrow P +$

- أ- أعد كتابة التفاعلات السابقة من خلال ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة: P, I, H, G, F, E, D, C
ب- ما اسم التفاعلين رقم (6) و (7) ؟
ج- أكتب مقطعا يتكون من ثلاث وحدات بنائية للمركب P
د- أحسب درجة البلمرة إذا علمت أن الكتلة المولية المتوسطة لهذا البوليمير تساوي : 240618 g/mol

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

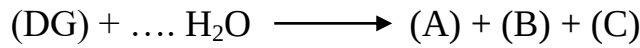
يحتوي ثنائي غليسريد (DG) على 14,134 % من الأكسجين، ويتكون من الحمض الدهني (A) الذي قرينة حموضته $I_a = 220.48$ والحمض الدهني (B)

1- جد الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG)

2- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A)

3- استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A) علماً أن رمزه $C_n:1\Delta^9$

يمكن لـ (DG) أن يتحلل مائياً في وسط حمضي أو بفعل انزيم وفق التفاعل الكيميائي التالي:



4- وازن التفاعل السابق مبيئاً الصيغة نصف المفصلة للمركب (C)

5- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها (DG) علماً أن قرينة اليود له $I_i = 44,88$

6- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)

7- اكتب الصيغة نصف المفصلة لـ (DG) حيث ان الحمض الدهني (A) في الموضع β

إذا علمت أن عينة من زيت نباتي تحتوي 80 % من ثنائي الغليسريد (DG) و 10 % من الحمض الدهني (A) و 10 % من الحمض الدهني (B)

8- أحسب قرينة تصبن هذه العينة I_s

يعطى:

$M_{(O)} = 16g/mol$	$M(C) = 12g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	$M(K) = 39g/mol$	$M(I) = 127 g/mol$
---------------------	------------------	-----------------	------------------	--------------------

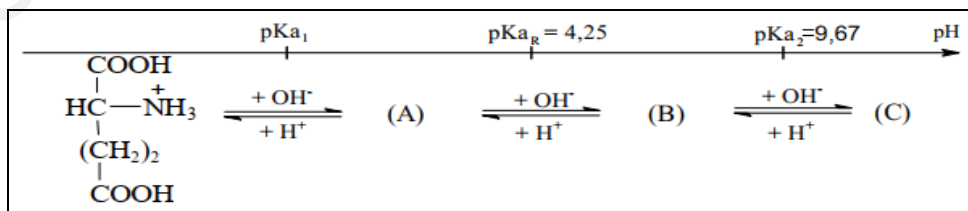
الجزء الثاني:

لديك الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	الصيغة نصف المفصلة	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
His		1.82	9.16	6	7.58
Ala		2.34	9.6	/	6
Glu		?	9.67	4.25	3.22

1- صنف الحمض الأميني الـ (Glu)

يتأين الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 كما يلي:



2- اكتب الصيغ الأيونية (A) و (B) و (C)

3- استنتج قيمة pK_{a1}

نضع مزيجاً من الأحماض الأمينية السابقة في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 6$

4- حدّد بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة مع التعليل

5- ما هي الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند $pH = 6$

التمرين الثالث: (07 نقاط)

يحترق 1g من السن غازي عند درجة حرارة 25°C في مسعر حراري يحتوي على 1Kg من الماء فترتفع درجة الحرارة بـ 12K

- 1- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق بدلالة n
- 2- احسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1g من هذا الغاز علما ان السعة الحرارية الكتلية للماء $c_e = 4.185 \text{ J/g.K}$
- 3- اذا علمت ان كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1mol من هذا الالسن الغازي هي -1406.72 kJ
- أ- استنتج انطالبي احتراق هذا الالسن الغازي $\Delta H_{\text{comb}}^0 (\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g}))$
- ب- اوجد الصيغة المجملة للالسن الغازي وصيغته نصف المفصلة بطريقتين مختلفتين

يعطى:

$\Delta H_f^0 (\text{CO}_2(\text{g})) = -393 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f^0 (\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f^0 (\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g})) = 49 \text{ kJ/mol}$
$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$		$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

- ج- اكتب معادلة تشكل الالسن الغازي بدلالة n
- د- عبر عن انطالبي تشكل الالسن الغازي $\Delta H_f^0 (\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g}))$ بدلالة n علما ان:
 - عدد الروابط C=C هو n-1
 - عدد الروابط C-H هو 2n
- هـ - اوجد قيمة العدد n وقارنها مع القيمة المحسوبة سابقا

يعطى:

$\Delta H_{\text{sub}}^0 (\text{C}_{(\text{s})}) = 717 \text{ kJ/mol}$			
الرابطة	H-H	C=C	C-H
ΔH_d^0 (kJ/mol)	436	605	413

- 4- عند اي درجة حرارة T يكون انطالبي احتراق الالسن الغازي $\Delta H_{\text{comb}}^0 = -1403.44 \text{ kJ/mol}$

يعطى:

المركب	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g})$
$C_p (\text{J/mol.K})$	37	75.3	29.3	43

الموضوع الثاني

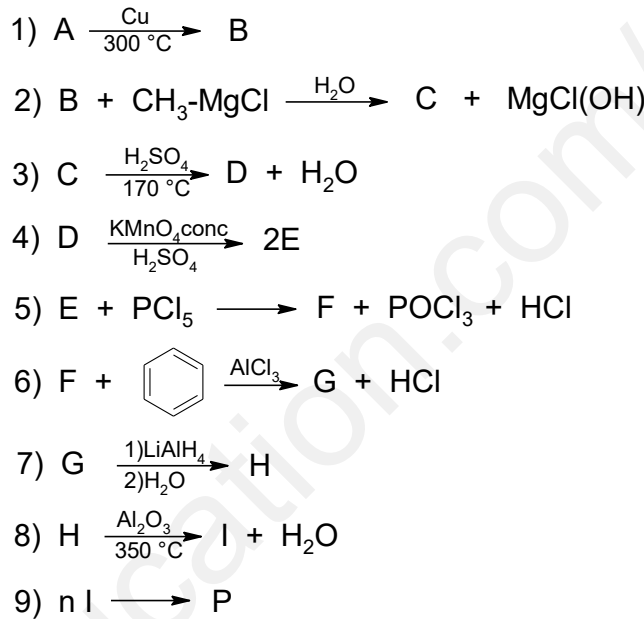
يحتوي على ثلاث صفحات (من الصفحة 04 الى الصفحة 06)

التمرين الاول: (06 نقاط)

- 1- احتراق 0.1mol من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n+2}O$ أعطى 0.3mol من غاز CO_2 في الشروط النظامية
- أ- أكتب معادلة الاحتراق الحادثة
- ب- اوجد الصيغة المجملة للمركب (A)
- ج- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (A)
- يعطى:

$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	$M(C) = 12g/mol$
------------------	-----------------	------------------

- 2- تدخل احدى مماكبات المركب (A) في تحضير مركب عضوي ذو أهمية صناعية كبيرة وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



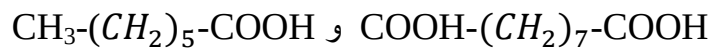
- إذا علمت أن المركب (B) يتفاعل مع DNPH ويرجع محلول فهلنج
- أ- أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة: P, I, H, G, F, E, D, C, B
- ب- اعط اسم التفاعل رقم (6) وما هو الوسيط البديل الذي يمكن استعماله في التفاعل رقم (7)
- ج- اعط اسم المركب (P) ثم اكتب مقطعا يتكون من وحدتين بنائيتين له
- د- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للمركب (P) إذا علمت أن درجة بلمرته هي: $n=3000$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

الجزء الاول:

ثنائي غليسيريدي غير متجانس (DG) يدخل في تركيبه:

- حمض دهني (A) ناتج أكسدته بواسطة $KMnO_4$ في وسط حمضي: حمضين كربوكسيلييين من الشكل:



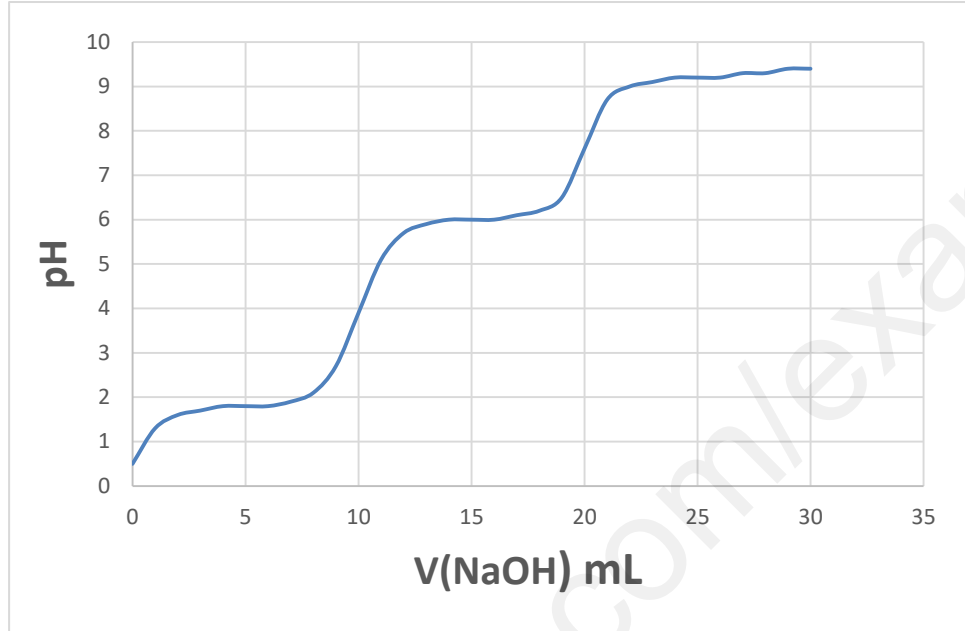
- حمض دهني (B) مشبع نسبة الكربون فيه 75 %

- 1- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A ثم اكتب رمزه
- 2- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B
- 3- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريدي (DG)
- 4- احسب قرينة اليود I_i وقرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريدي (DG)

تحتوي عينة من مادة دهنية على 80 % من ثنائي الغليسريد (DG) السابق و 20 % من الحمض الدهني (A)
5- احسب قرينة التصبن I_s لهذه العينة

الجزء الثاني:

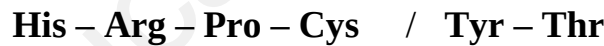
عايرنا 10 mL من محلول حمضي للهيستيدين بواسطة محلول NaOH (0,2M) باستعمال جهاز الـ pH متر، وقمنا برسم منحنى المعايرة $pH = f(V_{NaOH})$ الموضح في الشكل التالي:



- 1- استنتج من المنحنى قيمة كل من الـ pK_{a1} والـ pK_{a2} حيث: $pK_{a2} = 9,2$
- 2- اكتب الصيغ الأيونية للهيستيدين عند تغير قيمة الـ pH من 1 إلى 13 ثم استنتج قيمة الـ pH_i
- 3- اعط الصيغ الأيونية المتواجدة للهيستيدين ونسبها عند إضافة 5 mL و 20 mL من الـ NaOH

الجزء الثالث:

لديك الببتيد التاليين:



- 1- أعطى التحليل المائي لرباعي الببتيد أربعة أحماض أمينية، صنفها
- 2- ماذا ينتج عن فعل إنزيمي التريسين والكيমوتريسين على هذين الببتيدين؟
- 3- وضح برسم مواقع الأحماض الأمينية (His , Arg , Pro) عند $pH = 7.6$ على شريط الهجرة مع تحليل مسافة الهجرة
- 4- اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد عند $pH = 12$
- 5- أكمل الجدول التالي:

الببتيد	التسمية	الاختبار (1) (CuSO ₄ +NaOH)	الاختبار (2) (HNO ₃ +NH ₄ OH)
رباعي الببتيد			
ثنائي الببتيد			

- 6- سم الاختبارين (1) و (2)

الحمض الأميني	السلسلة الجانبية R	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pH _i
His		.....	9.2	.....	....
Arg		2.17	9.04	12.48	10.76
Pro	صيغة البرولين	1.99	10.6	/	6.3
Cys		1.96	10.28	8.18	5.07
Tyr		2.2	9.11	10.07	5.66
Thr		2.09	9.1	/	5.6

التمرين الثالث: (06 نقاط)

الجزء الأول:

- 1- نسخن كمية من غاز الهيدروجين (غاز مثالي) في وعاء مغلق فينتقل من الحالة الابتدائية ($T_1=298K, V_1=24.43L, P_1=2atm$) الى الحالة النهائية ($T_2=330K, V_2=? , P_2=?$)

أ- ما نوع التحول الحادث

ب- احسب عدد مولات غاز الهيدروجين والحجم V_2 والضغط P_2

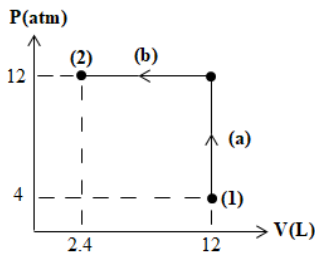
ج- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لهذا الغاز

- 2- لديك البيان $P = f(V)$ الذي يمثل انتقال غاز الاكسجين (غاز مثالي) من الحالة الابتدائية

(1) الى الحالة النهائية (2)

أ- ما نوع كل من التحولين (a) و (b)

ب- احسب العمل W لكل تحول



يعطى:

$C_p - C_v = R$	$C_p/C_v = 1.4$	$R = 8.314 J.K^{-1}.mol^{-1}$
-----------------	-----------------	-------------------------------

الجزء الثاني:

- نضع داخل مسعر حراري كتلة من الماء قدرها $m_1=100g$ و درجة حرارتها $T_1=298K$ ، نضيف اليها كتلة من الماء قدرها $m_2=150g$ ودرجة حرارتها $T_2=307K$ ، فتصبح درجة الحرارة المقاسة عند التوازن هي $T_{eq}=302K$

1- احسب السعة الحرارية لهذا المسعر C_{cal}

- نضيف للمسعر المتوازن السابق كتلة من الجليد قدرها $m_g=50g$ ودرجة حرارتها $T_3=-5^\circ C$ فينصهر الجليد وتصبح درجة الحرارة النهائية T_f

2- احسب درجة الحرارة النهائية للمسعر T_f

3- اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا عليه انطالبي التفاعل ΔH_{fus}^0

يعطى:

$L_f = 334.45 J.g^{-1}$	$c_g = 2.03 J.g^{-1}.K^{-1}$	$c_e = 4.185 J.g^{-1}.K^{-1}$
$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	

الإجابة النموذجية لموضوع بكالوريا تجريبي 2022

المدة : 4سا و30د

الشعبة : تقني رياضي

اختبار مادة التكنولوجيا هندسة الطرائق

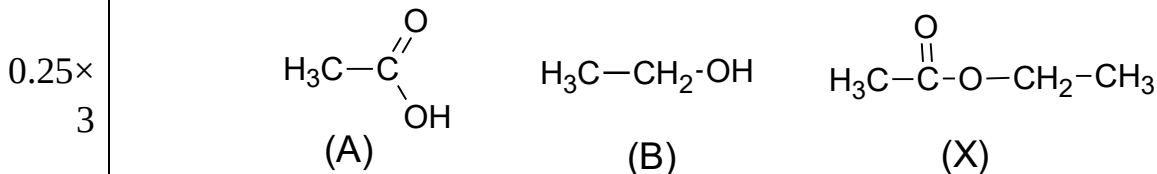
الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.25	0.25	التمرين الأول: (07ن) I-أ- كتابة التفاعل بدلالة الصيغ العامة :
2.5		$C_nH_{2n}O_2 + C_nH_{2n+1}OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} C_nH_{2n}O_2 + H_2O$ ب- إيجاد الصيغ المجملة والصيغ نصف المفصلة للمركبات (A) و (B) و (X) : الصيغة المجملة ل (X) : بما أن المزيج الابتدائي متساوي عدد المولات فإن $n(A)=n(B)$ ومن قانون حساب المردود لدينا :
	0.25	$R = \frac{n(\text{أستر})}{n(\text{كحول}) \text{ أو } n(\text{حمض})} \times 100$ $\Rightarrow 67 = \frac{n(X)}{n(B)} \times 100 \Rightarrow n(X) = 0.15 \times 0.67 = 0.1 \text{ mol}$ ولدينا :
	0.25	$n(X) = \frac{m}{M} \Rightarrow M(X) = m/n = 8.8/0.1$ $\Rightarrow M(X) = 88 \text{ g/mol}$ ولدينا : الصيغة العامة للأستر هي $C_nH_{2n}O_2$ ومنه:
	0.25	$M(X) = 14n + 32 = 88$ $n = 56/14 = 4$ ومنه الصيغة المجملة ل (X) هي : $C_4H_8O_2$ - الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي (A) :
	0.25	$n(A) = m/M \Rightarrow M(A) = m/n$ $\Rightarrow M(A) = 9/0.15 = 60 \text{ g/mol}$ ولدينا الصيغة العامة للحمض الكربوكسيلي من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ ومنه :
	0.25	$M(A) = 14n + 32 = 60$ $\Rightarrow n = 28/14 = 2$ ومنه الصيغة المجملة ل (A) هي $C_2H_4O_2$ - الصيغة المجملة للكحول (B) : من معادلة التفاعل لدينا :
	0.25	$M(A) + M(B) = M(X) + M(H_2O)$ $\Rightarrow M(B) = M(X) + M(H_2O) - M(A)$ $= 88 + 18 - 60$ $= 46 \text{ g/mol}$ ولدينا الصيغة العامة للكحول من الشكل $C_nH_{2n+1}OH$ ومنه:
		$M(B) = 14n + 18 = 46$

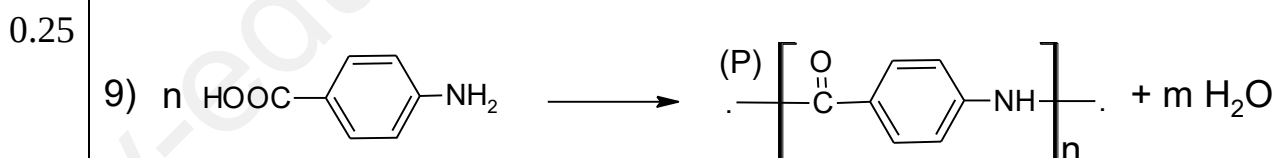
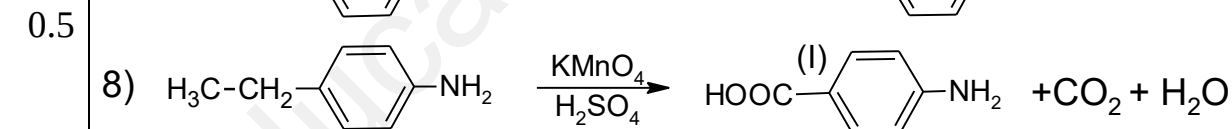
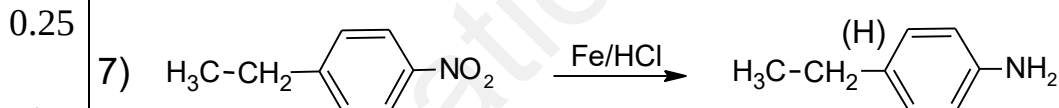
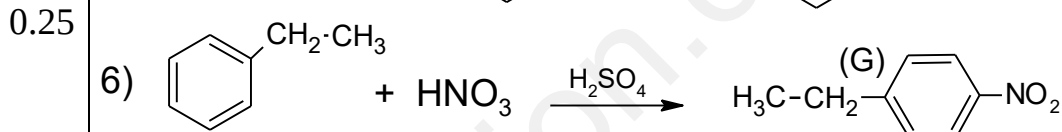
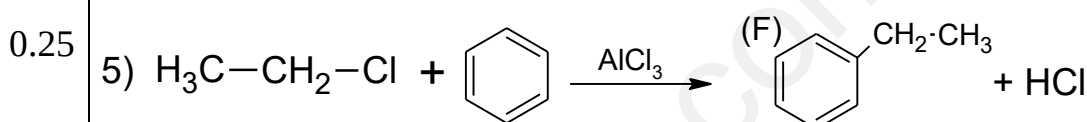
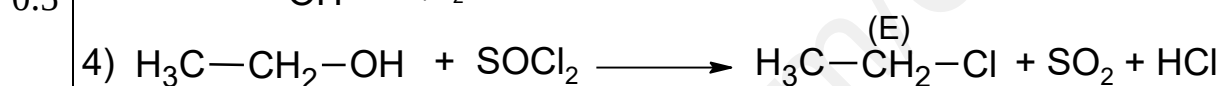
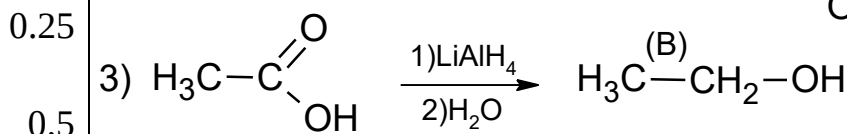
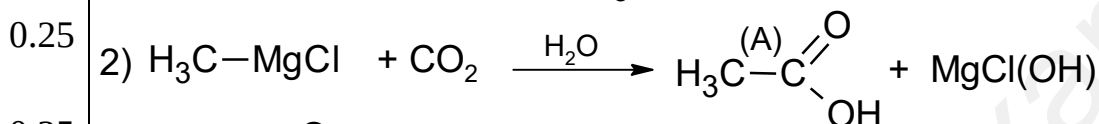
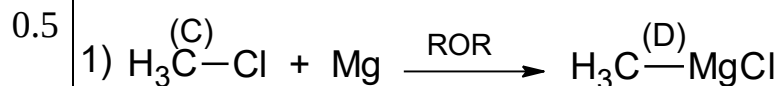
0.25 $\Rightarrow n = 28/14 = 2$

ومنه الصيغة المجهولة ل (B) هي C_2H_5OH .

- الصيغ نصف المفصلة للمركبات (X),(B),(A) :



2- أ- كتابة التفاعلات من خلال ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة:

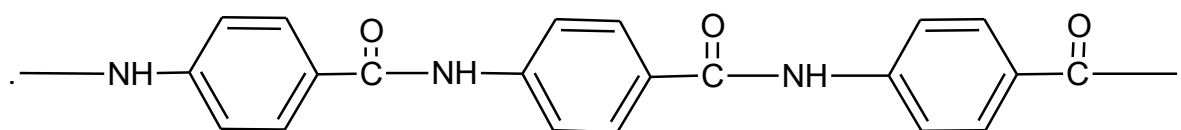


ب- اسم التفاعل:

رقم (06): نترجة.

رقم (07): ارجاع مجموعة النيترو بتأثير الحديد في وسط حمضي.

ج- كتابة مقطع من ثلاث وحدات بنائية للبوليمير (P) :



د- حساب درجة البلمرة n للبوليمير P :

0.5

0.25

$$n = M_p / M_m$$

$$M_m = 12 \times (7) + 1 \times (5) + 16 + 14 = 119 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow n = 240618 / 119 = 2022$$

التمرين الثاني: (07ن)

الجزء الأول :

0.5

1- إيجاد الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG)

$$M_{(DG)} (g/mol) \rightarrow 100\%$$

0.25

$$5M_{(O)} (g/mol) \rightarrow 14.134\%$$

$$M_{(DG)} = \frac{5M_{(O)} \times 100\%}{14.134\%}$$

0.25

$$M_{(DG)} = 566 \text{ g/mol}$$

0.5

2- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني (A)

$$M_{(A)} (g/mol) \rightarrow M_{(KOH)} (g/mol)$$

0.25

$$1g \rightarrow I_s \times 10^{-3} g$$

$$M_{(A)} (g/mol) = \frac{M_{(KOH)}}{I_s \times 10^{-3}} = \frac{56}{220.48 \times 10^{-3}}$$

0.25

$$M_{(A)} = 254 \text{ g/mol}$$

0.25

3- استنتاج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A)

$$M_{(A)} = M_{(C_n H_{2n-2} O_2)} = 14n + 30 = 254$$

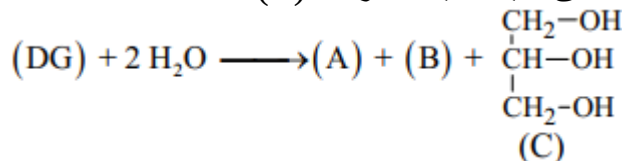
0.25

$$n = \frac{254-30}{14}$$

$$n = 16$$

0.25

4- موازنة التفاعل السابق مبيئاً صيغة المركب (C)



0.25

0.5

5- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها (DG)

$$M_{(DG)} (g/mol) \rightarrow x M_{(I_2)} (g/mol)$$

0.25

$$100 g (DG) \rightarrow I_i g$$

$$x = \frac{M_{(DG)} \times I_i}{100 \times M_{(I_2)}} = \frac{44.88 \times 566}{100 \times 254}$$

0.25

$$x = 1$$

0.5

6- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)

بما أن (DG) يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة فقط والحمض الدهني (A) يحتوي على رابطة

مزدوجة واحدة فإن الحمض الدهني (B) مشبع وصيغته العامة من الشكل $C_n H_{2n} O_2$

من تفاعل التحليل المائي لـ (DG)

0.25

$$M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$$

$$M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$$

		$M_{(B)} = M_{(C_nH_{2n}O_2)} = M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} - M_{(A)} - M_{(Glycérol)}$ $M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 566 + 2 \times 18 - 254 - 92$ $M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 256$ $14n + 32 = 256$ $n = 16$ الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B) $B(C_{16}H_{32}O_2) \Rightarrow CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$ 7- كتابة الصيغة نصف المفصلة لـ (DG) $ \begin{array}{c} CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_{14} - CH_3 \\ | \\ CH - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - (CH_2)_5 - CH_3 \\ | \\ CH_2 - OH \end{array} $
0.25	0.25	
1.25	0.25	8- حساب قرينة تصبن العينة $I_{S(العينة)}$ $I_{S(العينة)} = I_{S(DG)} \times \frac{80}{100} + I_{S(A)} \times \frac{10}{100} + I_{S(B)} \times \frac{10}{100}$ - حساب قرينة تصبن الحمض الدهني (B) $M_{(B)}(g/mol) \rightarrow M_{(KOH)}(g/mol)$ $1g \rightarrow I_S \times 10^{-3}g$ $I_{S(B)} = I_{a(B)} = \frac{M_{(KOH)}}{M_{(B)} \times 10^{-3}} = \frac{56}{256 \times 10^{-3}}$ $I_{S(B)} = 218.75$ - حساب قرينة تصبن (DG) $M_{(DG)}(g/mol) \rightarrow 2M_{(KOH)}(g/mol)$ $1g \rightarrow I_S \times 10^{-3}g$ $I_{S(DG)} = \frac{M_{(KOH)}}{M_{(DG)} \times 10^{-3}} = \frac{56}{566 \times 10^{-3}}$ $I_{S(DG)} = 197.88$ علما أن: $I_{S(A)} = I_{a(A)} = 220.48$ $I_{S(العينة)} = 197.88 \times \frac{80}{100} + 220.48 \times \frac{10}{100} + 218.75 \times \frac{10}{100}$ $I_{S(العينة)} = 202.22$
0.25	0.25	الجزء الثاني : 1- تصنيف الحمض الأميني الـ (Glu) : حمض أميني حامضي. 2- كتابة الصيغ الأيونية لـ (A) و (B) و (C).
0.25	0.25	A $\begin{array}{c} COO^- \\ | \\ HC - NH_3^+ \\ | \\ (CH_2)_2 \\ | \\ COOH \end{array}$ B $\begin{array}{c} COO^- \\ | \\ HC - NH_3^+ \\ | \\ (CH_2)_2 \\ | \\ COO^- \end{array}$ C $\begin{array}{c} COO^- \\ | \\ CH - NH_2 \\ | \\ (H_2C)_2 \\ | \\ COO^- \end{array}$
0.75	0.25	

3- استنتاج قيمة pK_{a2}

0.25

0.25

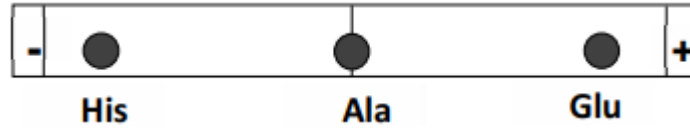
$$pH_i = \frac{pK_{a1} + pK_{aR}}{2}$$

$$pK_{a1} = 2pH_i - pK_{aR}$$

$$pK_{a2} = 2.19$$

1

4- تحديد مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة



- التعليل:

الأنين : $pH_i = Ph$ يكون على شكل زويتيريون ومنه لا يهاجر

غلوتاميك : $pH_i < PH$ يكون على شكل أنيون وبالتالي يهاجر نحو القطب الموجب

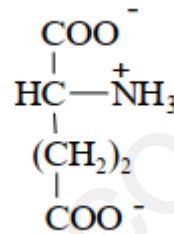
هيسنتدين : $pH_i > PH$ يكون على شكل كاتيون وبالتالي يهاجر نحو القطب السالب

5- ما هي الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند $pH = 6$

0.25

0.25×
3

0.25

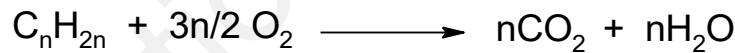


التمرين الثالث: (06ن)

1- معادلة الاحتراق :

0.5

0.5



0.75

2- حساب كمية الحرارة الناتجة من احتراق الألسن :

$$\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q_{\text{comb}} + Q_e = 0$$

$$\Rightarrow Q_{\text{comb}} = -Q_e = -m \cdot c_e \cdot \Delta T$$

$$\Rightarrow Q_{\text{comb}} = -1000 \times 4.185 \times 12$$

$$\Rightarrow Q_{\text{comb}} = -50220 \text{ J} = -50.22 \text{ KJ}$$

3.75

0.5

3- أ- انطالبي احتراق الألسن الغازي ($C_nH_{2n(g)}$) : $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = Q_{\text{comb}} / n = \frac{-1406.76}{1} = -1406.76 \text{ KJ/mol}$$

ب- ايجاد الصيغة المجملة للألسن الغازي وصيغته النصف المفصلة :

الطريقة 01:

0.25

$$1g \longrightarrow -50.22 \text{ KJ}$$

$$1\text{mol} \longrightarrow -1406.72 \text{ KJ}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M = 1 \times 14n \quad / \quad M = 14n$$

0.25

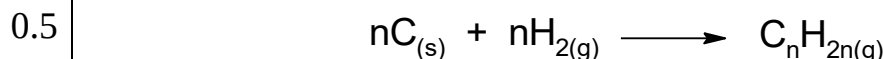
$$\Rightarrow 1g \longrightarrow -50.22 \text{ KJ}$$

$$14n \longrightarrow -1406.72 \text{ KJ}$$

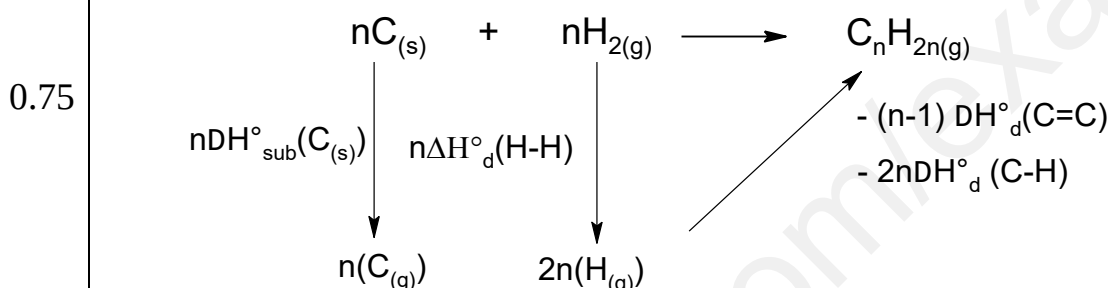
$$\Rightarrow n = \frac{-1406.72}{14 \times (-50.22)} = 2$$

$$\begin{aligned} \Delta H_r^\circ &= \sum \Delta H_f^\circ(\text{prooduits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs}) \\ &= n \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) + n \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) - \Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) - (3n/2) \Delta H_f^\circ(\text{O}_2(\text{g})) \\ &= (-393)n + (-286)n - 49 - 0 \\ \Rightarrow n &= \frac{-1406.72 + 49}{-393 - 286} = 2 \end{aligned}$$

ج- معادلة تشكل الألسن الغازي :



د- انطالبي تشكل الألسن الغازي بدلالة n :



$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) = n\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) + n\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - (n-1) \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) - 2n\Delta H_d^\circ(\text{C-H})$$

ه- ايجاد قيمة n :

$$\begin{aligned} \Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) &= n \cdot (\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) - 2\Delta H_d^\circ(\text{C-H})) + \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) \\ \Rightarrow n &= \frac{\Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C})}{\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) - 2\Delta H_d^\circ(\text{C-H})} \\ \Rightarrow n &= \frac{49 - 605}{717 + 436 - 605 - 2 \times 413} = 2 \end{aligned}$$

4- حساب درجة الحرارة T التي يكون فيها انطالبي احتراق الألسن الغازي

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = -1403.44 \text{ kJ/mol}$$

بتطبيق علاقة كيرشوف :

$$\begin{aligned} \Delta H_T^\circ &= \Delta H_{T0}^\circ + \int \Delta C_p dT \\ &= \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_p \cdot (T - 298) \end{aligned}$$

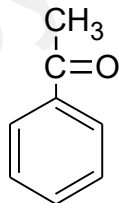
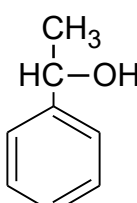
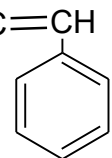
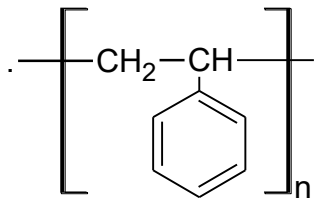
$$\begin{aligned} \Delta C_p &= \sum C_p(\text{produit}) - \sum C_p(\text{reactif}) \\ &= 2C_p(\text{CO}_{2(\text{g})}) + 2C_p(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) - 3C_p(\text{O}_{2(\text{g})}) - C_p(\text{C}_2\text{H}_{4(\text{g})}) \\ &= 2(37) + 2(75.3) - 3(29.3) - 43 \\ &= 93.7 \text{ J/mol.k} \end{aligned}$$

$$-1403.44 = -1406.72 + 93.7 \times 10^{-3} \times (T - 298)$$

$$\Rightarrow T = \frac{-1403.44 + 1406.72}{0.0937} + 298$$

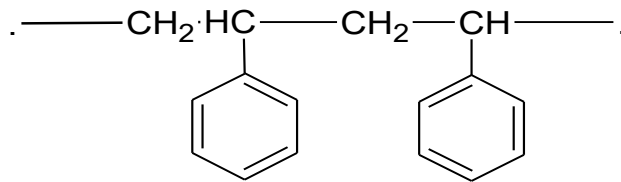
$$T = 333.26 \text{ K} = 60.26^\circ \text{C}$$

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.5	0.5	التمرين الأول: (06ن) 1- أ- كتابة معادلة الاحتراق الحادثة: $C_nH_{2n+2}O + (3n-1)/2 O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1) H_2O$ ب- ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A) : 1mol(A) $\longrightarrow$ n mol(CO₂) 0.1mol $\longrightarrow$ 0.3mol $\Rightarrow n = \frac{0.3 \times 1}{0.1} = 3$ ومنه الصيغة المجملة للمركب (A) هي من الشكل : C₃H₈O ج- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (A) :
	0.5	H₃C-CH₂-CH₂-OH (1) H₃C-CH(OH)-CH₃ (2)
4.5	0.25 ×10	2- أ- ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة: بما أن المركب (B) عبارة عن ألدهيد فإن المركب (A) عبارة عن كحول أولي.ومنه: H₃C-CH₂-CH₂-OH (A) H₃C-CH₂-C(=O)H (B) H₃C-CH₂-CH(OH)-CH₃ (C) H₃C-CH=CH-CH₃ (D) H₃C-C(=O)OH (E) H₃C-C(=O)Cl (F)  (G)  (H)  (I)  (P)
	0.25 0.25 0.25	ب- اسم التفاعل رقم (06) : الأسيطة (بكلوريد الحمض) - الوسيط البديل الذي يمكن استعماله في التفاعل رقم (07) : الهدرجة ب (H₂) في وجود النيكل (Ni). ج- اسم المركب (P) : بولي ستيران .

- مقطع من وحدتين بنائيتين للبوليمير (P) :

0.5



- حساب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) :

0.25

$$n = M_p / M_m \Rightarrow M_p = n \times M_m$$

0.25

$$M_m(P) = 8(12) + 8(1) = 104 \text{ g/mol}$$

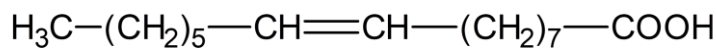
0.25

$$\Rightarrow M_p = 3000 \times 104 = 312000 \text{ g/mol}$$

التمرين الثاني: (07.5)

الجزء الاول:

1- الصيغة نصف المفصلة لـ (A) :



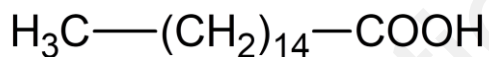
رمزه: $\text{C}_{16}:1\Delta^9$

2- الصيغة نصف المفصلة لـ (B) :

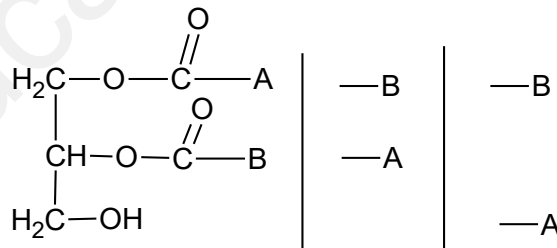
$$\begin{cases} M = 14n + 32 \rightarrow 100\% \\ 12n \rightarrow 12\% \end{cases}$$

ولدينا: ومنه: الصيغة نصف المفصلة لـ (B) هي:

ومنه: $n = 16$



3- الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG:



4- قرينة اليود لـ DG:

$$\begin{aligned} M_{DG} &\rightarrow M^2 \\ 100 \text{ g} &\rightarrow I_i \end{aligned}$$

لدينا: ومنه: قرينة التصبن:

$$I_i = 44,87$$

إذن:

$$I_i = \frac{100 \times 254}{566}$$

ومنه:

$$I_s = 197,88$$

إذن:

$$I_s = \frac{1 \times 2 \times 56 \times 1000}{566}$$

ومنه:

$$\begin{cases} M_{DG} \rightarrow 2 \\ 1 \text{ g} \rightarrow I_s \end{cases} \text{ KOH}$$

لدينا: ومنه: قرينة التصبن للعينة:

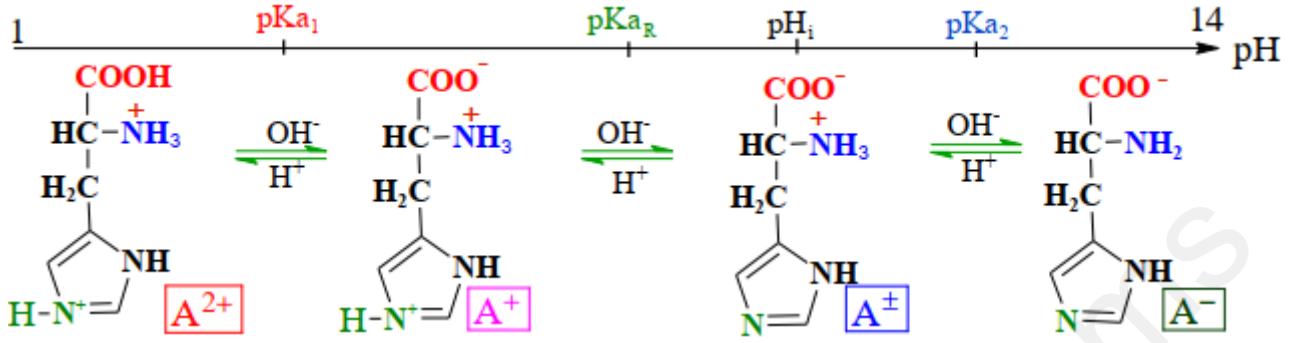
$$I_s = I_s(DG) \times \frac{80}{100} + I_s(A) \times \frac{20}{100} = 197,88 \times 0,8 + 220,47 \times 0,2$$

$$I_s = 202,4$$

الجزء الثاني:

$$pK_{a1} = 1,8 \quad , \quad pK_{aR} = 6$$

- 1- من المنحنى نجد :
- 2- كتابة الصيغ الأيونية للهستيدين:



$$pH_i = \frac{pK_{aR1} + pK_{a2}}{2}$$

- استنتاج قيمة الـ pH_i :

$$pH_i = 7,6$$

- 3- إعطاء الصيغ الأيونية ونسبها:

V(NaOH)	5 mL	20 mL
الصيغ الأيونية	COOH $\text{HC}-\text{NH}_3^+$ H_2C NH $\text{H}-\text{N}^+$	COO^- $\text{HC}-\text{NH}_3^+$ H_2C NH $\text{H}-\text{N}^+$
نسبة تواجده	50%	100%

الجزء الثالث:

- 1- تصنيف الأحماض الأمينية :

الحمض الأميني	المنصف
الهستيدين	حمض أميني حلقي غير عطري
الأرجنين	حمض أميني خطي قاعدي
البرولين	حمض أميني حلقي غير عطري
السيستين	حمض أميني خطي كبريتي

- 2- فعل إنزيمي التريبسين والكيموتريبسين على البيبتيدين:

- التريبسين: لا يؤثر على ثنائي البيبتيد لأنه يحفز التحليل المائي للرابطه البيبتيدية بعد الأحماض الأمينية القاعدية. ولا يؤثر على رباعي البيبتيد لأن الرابطه البيبتيدية وقعت بين حمض أميني قاعدي والبرولين.
- الكيموتريبسين: يحلل ثنائي البيبتيد إلى حمضين أميين Tyr و Thr لأنه يحلل الرابطه البيبتيدية الواقعة بين الأحماض الأمينية العطرية. ولا يحلل رباعي البيبتيد لأنه لا يحتوي أحماض أمينية عطرية.

- 3- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة:

$pH = pH_i$ (His) : الهستيدين يكون في منتصف شريط الهجرة (لا يهاجر).

$pH < pH_i$ (Arg) : الأرجنين يهاجر نحو المهبط (-)، وتبرير مسافة الهجرة هو لأن الصيغة السائدة للأرجنين عند $pH = 7,6$ هي: A^+ .

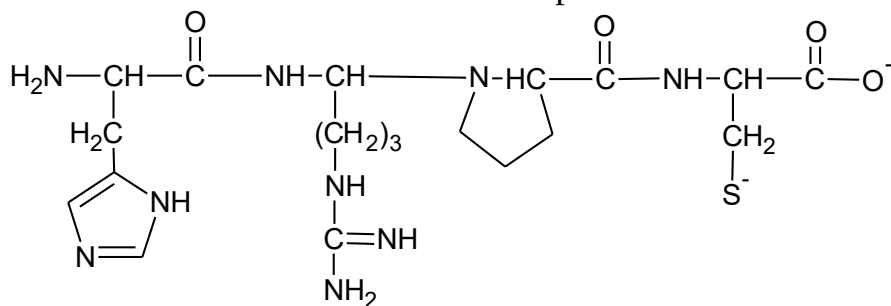
$pH > pH_i$ (Pro) : البرولين يهاجر نحو المصعد (+)، ولكن تكون مسافة الهجرة صغيرة جدا لأن الصيغة السائدة للبرولين عند $pH = 7,6$ هي: $A^\pm$.

-	Arg	His	Pro	+
---	-----	-----	-----	---

0.25

4- الصيغة نصف المفصلة عند pH= 12:

0.25



5- إكمال الجدول:

0.25

الببتيد	التسمية	الاختبار (1) (CuSO ₄ +NaOH)	الاختبار (2) (HNO ₃ +NH ₄ OH)
الثاني	تيروزيل ثريونين	-	+
الرابعي	هيسثيدل أرجنيل بروليل سيستين	+	-

0.25

6- تسمية الاختبارين:

0.25

الاختبار (1): تفاعل بيوري الاختبار (2): تفاعل كزانثوبروتينيك

0.25

التمرين الثالث: (06.5ن)

الجزء الأول:

2.75

0.5

1- أ- نوع التحول: بما أن الغاز موضوع في وعاء مغلق فإن التحول يحدث عند حجم ثابت.

ب- عساب عدد مولات غاز الهيدروجين والحجم V₂ والضغط P₂ :

- عدد مولات غاز الهيدروجين :

بتطبيق قانون الغازات المثالية

0.25

$$P_1 V_1 = nRT_1$$

$$\Rightarrow n = P_1 V_1 / RT_1$$

$$\Rightarrow n = \frac{2 \times 24.43}{0.082 \times 298} \quad / \quad R = 0.082 \text{ atm.l/mol.k}$$

0.25

$$n = 2 \text{ mol}$$

- الحجم V₂ :

بما أن التحول عند حجم ثابت فإن :

- الضغط P₂ :

0.25

$$P_2 V_2 = nRT_2 \Rightarrow P_2 = \frac{nRT_2}{V_2} = \frac{2 \times 0.082 \times 330}{24.43}$$

0.25

$$\Rightarrow P_2 = 2.21 \text{ atm}$$

ج- حساب التغير في الطاقة الداخلية لغاز الهيدروجين:

0.25

$$\Delta U = Q + W$$

- بما أن التحول يحدث عند حجم ثابت فإن $\Delta V = 0$ وبالتالي $W = 0$ ومنه:

0.25

$$\Delta U = Q_V = n \cdot c_v \cdot \Delta T$$

- ايجاد قيمة c_v :

من خلال علاقة ماير لدينا:

0.25

$$C_p - C_v = R \quad / \quad \frac{C_p}{C_v} = 1.4 \Rightarrow C_p = 1.4 C_v$$

نعوض في علاقة ماير نجد:

0.25

$$1.4 C_v - C_v = R \Rightarrow C_v = R / 0.4 = 8.314 / 0.4$$

$$\Rightarrow C_v = 20.785 \text{ J/mol.k}$$

$$\Delta U = 2 \times 20.785 \times 32 \quad / \quad \Delta T = (T_2 - T_1) = 32 \text{ K}$$

0.25

$$\Delta U = 133.24 \text{ J}$$

1.25	0.25 0.25	2- أ- نوع التحول: التحول (a): تحول الحجم الثابت التحول (b): تحول الضغط الثابت ب- حساب العمل لكل تحول: - التحول (a): - التحول (b): $\Delta V=0 \Rightarrow W=0$ $W=-P\Delta V =-P(V_2-V_1)$ $W=-12 \times 1.013 \times 10^5 \times (12-2.4) \times 10^{-3}$ $\Rightarrow W= -11669.76 \text{ J}$
		الجزء الثاني : 1- حساب السعة الحرارية للمسعر C_{cal} :
1	0.25	$\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{cal}+Q_{e1}+Q_{e2}=0$ $Q_{cal}=C_{cal} \cdot (T_{eq}-T_1)$ $Q_{e1}=c_e \cdot m_1 \cdot (T_{eq}-T_1)$ $Q_{e2}=c_e \cdot m_2 \cdot (T_{eq}-T_2)$ $\Rightarrow C_{cal} \cdot (T_{eq}-T_1)+c_e \cdot m_1 \cdot (T_{eq}-T_1)+c_e \cdot m_2 \cdot (T_{eq}-T_2)=0$ $\Rightarrow C_{cal}=-c_e \cdot m_1 \cdot (T_{eq}-T_1)-c_e \cdot m_2 \cdot (T_{eq}-T_2) / (T_{eq}-T_1)$ $\Rightarrow C_{cal}=\frac{-4.185 \times 100 \times (4)-4.185 \times 150 \times (-5)}{4}$ $\Rightarrow C_{cal}=366.18 \text{ J / K}$
0.75	0.25	2- حساب درجة الحرارة النهائية بعد إضافة قطعة الجليد : $\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{cal}+Q_e+Q_g+Q_{fus}+Q_l=0$ $\Rightarrow (C_{cal}+m_e \cdot c_e)(T_f-T_{eq})+m_g c_g \cdot (273-T_3)+m_g L_f+m_g c_e(T_f-273)=0$ $\Rightarrow T_f=[(C_{cal}+m_e \cdot c_e) \cdot T_{eq}-m_g c_g \cdot (273-T_3)-m_g L_f+273 m_g c_e] / [(C_{cal}+m_e \cdot c_e)+m_g c_e]$ $\Rightarrow T_f=\frac{(366.18+350 \times 4.185) \times 302-(50 \times 2.03 \times 5)-(50 \times 334.45)+(273 \times 50 \times 4.185)}{(366.18+350 \times 4.185)+(50 \times 4.185)}$ $\Rightarrow T_f=290.6 \text{ K}$ $=17.6 \text{ C}^\circ$
1	0.25	3- كتابة تفاعل انصهار الجليد مع توضيح أنطالبي التفاعل : ΔH°_{fus} - حساب أنطالبي التفاعل: $\Delta H^\circ_{fus}=Q/n=mL_f/n$ $n=m_g/M(H_2O)$ $\Rightarrow \Delta H^\circ_{fus}=L_f \times M(H_2O)$ $=334.45 \times 18$ $=6020.1 \text{ J/mol}$ - كتابة التفاعل : $H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H^\circ_{fus}=6020.1 \text{ J/mol}$



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

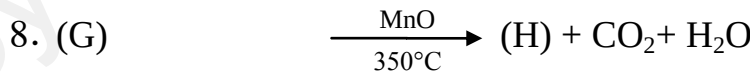
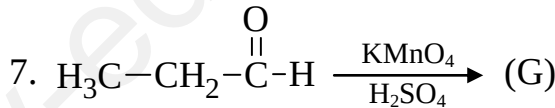
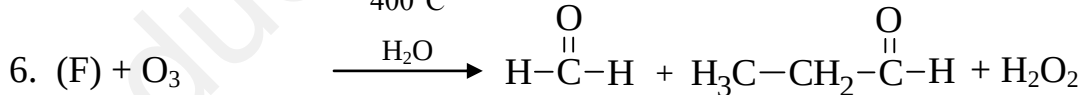
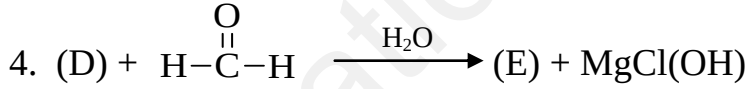
يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التصحيح النموذجي



التمرين الأول: (06 نقاط)

I. إليك سلسلة التفاعلات التالية:



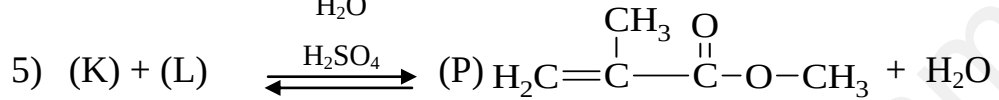
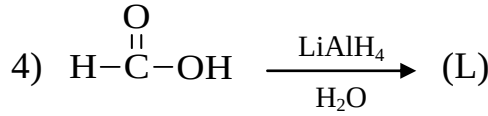
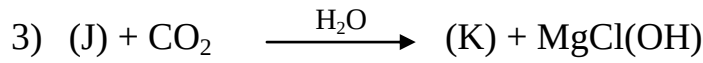
1. جد صيغ المركبات A، B، C، D، E، F، G و H .

2. ماهو ناتج التفاعل 6 عند إستبدال الوسيط O_3 بـ $KMnO_4$ في وسط حمضي H_2SO_4 .

3. أكتب تفاعل إرجاع كليمنسن للمركب H .

II. يمكن الحصول على بولي ميثيل ميثاكريلات PMMA الذي يستعمل في الزجاج الأمامي للطائرات

و مناظر الغواصات إنطلاقا من المركب (A) وفق السلسلة التالية:

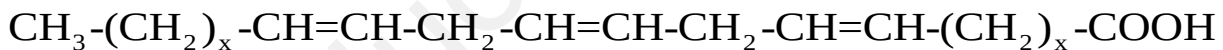


1. جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (I)، (J)، (K)، (L) .
 2. أكتب تفاعل بلمرة المركب P .
 3. أحسب درجة بلمرة n إذا علمت أن الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي: $M_{poly}=300 \text{ Kg/mol}$
 4. أحسب كتلة P الناتجة من تفاعل: 0,3 mol من K و 0,3 mol من L .
- يعطى: $O = 16g / mol$ $H = 1g / mol$ $C = 12g / mol$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

- I. تتكون عينة من زيت نباتي على: 20% من حمض دهني (AG_1)، X% من أحادي غليسيريد (MG) و Y% من ثلاثي الغليسيريد (TG)

1. الحمض (AG_1) له قرينة الحموضة $Ia=201,44$ صيغته:



أ. أحسب الكتلة المولية للحمض الدهني (AG_1).

ب. أوجد الصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض.

ج. أحسب دليل اليود Ii لهذا الحمض.

2. أحادي الغليسيريد (MG) يتشكل من الحمض الدهني $C_{14}:0$: AG_2 في الموقع β

• أكتب صيغة أحادي الغليسيريد (MG).

3. ثلاثي الغليسيريد (TG) يتشكل من حمضين من (AG_1) و حمض واحد (AG_2)

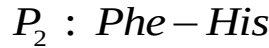
• أحسب قرينة اليود Ii لثلاثي الغليسيريد (TG)

4. إذا علمت أن قرينة اليود للزيت: $Ii'=175,33$ أحسب النسبة Y% لثلاثي الغليسيريد في عينة الزيت

تعطى: $K = 39 g / mol$, $I = 127 g / mol$, $O = 16g / mol$, $H = 1g / mol$, $C = 12g / mol$



II. لدينا الببتيدين التاليين:



(1) سم الببتيدين P_1 و P_2 .

(2) أعط ناتج تحلل P_1 بإنزيمي التريبسين و الكيموتريبسين.

(3) هل يعطي الببتيد P_2 نتيجة إيجابية مع:

• كاشف بيوري؟

• كاشف كزانتوبروتيك؟

(4) أكتب صيغة الببتيد P_2 عند $pH=7$.

(5) أعط إسقاط فيشر لحمض Phe.

(6) وضعت الأحماض المشكلة لـ P_1 في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH=6$.

أ. وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

ب. ماهي الصيغة الأيونية التي يهجر بها حمض Tyr عند هذه القيمة.

(7) أكمل التفاعلات التالية:



الأسبرجين Asn	الأرجنين Arg	التيروسين Tyr	الهستيدين His	فينيل ألانيل Phe
$H_2N-CH-COOH$ $|$ CH_2$ $|$ C=O$ $|$ NH_2	$H_2N-CH-COOH$ $|$ $(CH_2)_3$ $|$ NH$ $|$ C=NH$ $|$ NH_2	$H_2N-CH-COOH$ $|$ CH_2$ $| C_6H_4$ $| OH	$H_2N-CH-COOH$ $|$ CH_2$ $| C_4H_3N	$H_2N-CH-COOH$ $|$ CH_2$ $| C_6H_5
$pka_1=2,02$ $pka_2=8,80$	$pka_1=2,17$ $pka_2=9,04$ $pka_R=12,48$	$pka_1=2,20$ $pka_2=9,11$ $pka_R=10,07$	$pka_1=1,82$ $pka_2=9,17$ $pka_R=6$	$pka_1=1,83$ $pka_2=9,13$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. في مسعر حراري سعته: $C_{cal}=150 \text{ J/K}$ ، نمزج: 100 ml (من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH

تركيزه 1 mol/L) مع 100 ml (من محلول حمض كلور الماء HCl تركيزه 1 mol/L)، سجلنا إرتفاع درجة الحرارة بمقدار: $5,87^\circ \text{K}$.

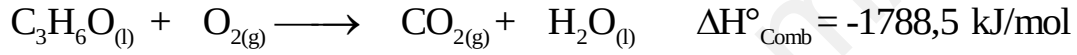
(أ) أحسب كمية حرارة التعديل ؟

نهمل السعة الحرارية للمتفاعلات أمام السعة الحرارية للماء ($\rho_{sol} = 1 \text{ g/cm}^3$, $c_{eau} = 4,185 \text{ J/g.K}$)

(ب) أحسب الحرارة المولية Q_p للتعديل؟

(ج) أكتب معادلة التفاعل الحادثة موضحا أمامها أنطالبي التعديل؟

II. ليكن تفاعل إحتراق الأسيتون السائل عند 25°C .



1. أكمل معادلة الإحتراق.

2. أحسب أنطالبي تشكل الأسيتون السائل: $\Delta H^\circ_f(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})$

يعطى:

$$\Delta H^\circ_f(\text{CO}_{2(g)}) = -393 \text{ kJ/mol} \quad \Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}$$

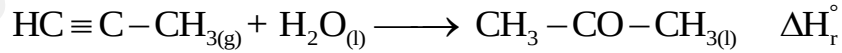
3. أحسب أنطالبي إحتراق الأسيتون السائل عند: 90°C .

إذا علمت أن: $\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 44 \text{ kJ/mol}$ و درجة تبخر الماء السائل هي 100°C .

$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = 31,5 \text{ kJ/mol}$ و درجة تبخر الأسيتون السائل هي 56°C

المركب	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$C_p(\text{J / mol.k})$	37,45	75,24	125,45	75	29,37

4. يمكن تحضير الأسيتون السائل $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}$ انطلاقا من إماهة البروبين $\text{C}_3\text{H}_{4(g)}$



كح أحسب أنطالبي هذا التفاعل ΔH°_r علما أن: $\Delta H^\circ_f(\text{C}_3\text{H}_{4(g)}) = 211,5 \text{ kJ/mol}$

5. إستنتج طاقة الرابطة (C=O) في جزيئ الأسيتون : $\text{H}_3\text{C} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$

يعطى:

الرابطة	$\text{C} \equiv \text{C}$	$\text{C} - \text{C}$	$\text{C} - \text{H}$	$\text{O} - \text{H}$
$\Delta H^\circ_{\text{diss}} (\text{kJ / mol})$	812	348	413	463

إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. الإحتراق التام لـ 1,5 g من مركب عضوي أكسجيني (A): $C_xH_yO_z$ كثافته البخارية $d=2,07$ أعطى (1,12 L) من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (مقاس في الشروط النظامية) و (0,9 g) من الماء H_2O .
1. جد الصيغة المجملة للمركب (A).

يعطى: $C=12g/mol$ $H=1g/mol$ $O=16g/mol$ $V_M=22,4 L/mol$

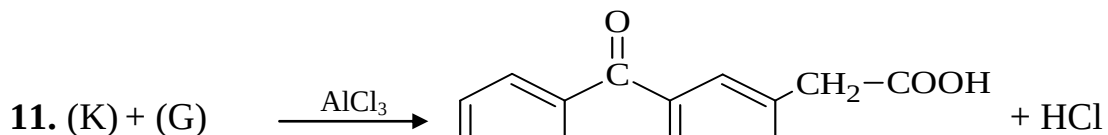
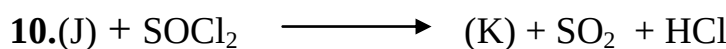
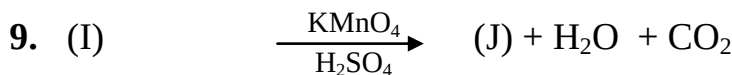
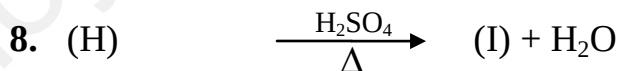
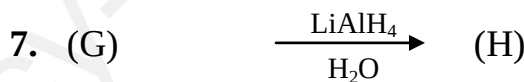
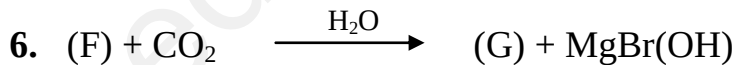
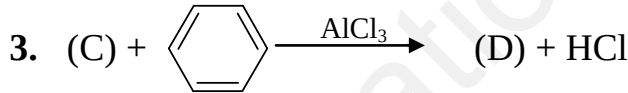
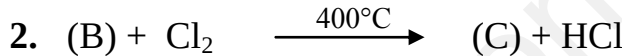
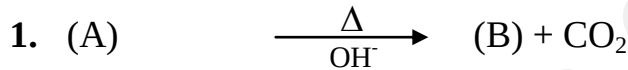
2. عين الصيغ نصف المفصلة الممكنة لهذا المركب؟ و مانوع التماكب بين صيغته؟

3. فعل MnO عند $350^\circ C$ على المركب (A) يعطي المركب (X).

- إمالة البروبين بوجود شوارد الزئبق Hg^{2+} و H_2SO_4 يعطي المركب (X).

✓ أكتب التفاعلين الحادثين مع إيجاد صيغة (X).

II. لتحضير دواء Dexketoprofène يستعمل كمسكن لألم الصداع، نجري على المركب (A) سلسلة من التفاعلات:



Dexketoprofène

التصحيح النموذجي



1. جد صيغ المركبات B، C، D، E، F، G، H، I، J و K.
2. أحسب كتلة المركب الناتج من تفاعل 0,1 mol من (A) مع 0,1 mol من (H) في وجود H_2SO_4
3. أعط ناتج بلمرة المركب (I) و ما إسم البوليمر الناتج؟
4. أحسب الكتلة المتوسطة للبوليمير إذا علمت أن درجة بلمرته : $n=2500$.

التمرين الثاني: (08 نقاط)

I. غليسيريد ثلاثي (TG) كتلته المولية: $M_{TG} = 840 \text{ g/mol}$ و أن هذا الأخير يدخل في تركيبه نوعين من

الاحماض الدهنية AG_1 و AG_2

(1) لتعديل 2,475 g من الحمض AG_1 لزم حجم قدره: $V=25 \text{ mL}$ من محلول $KOH(0.5 \text{ mol/L})$.

أ. أحسب الكتلة المولية لـ AG_1

ب. أحسب قرينة الحموضة I_a .

(2) أكسدة AG_1 بـ $KMnO_4$ في وسط حمضي أعطى حمضين: A و B: $HOOC-(CH)_7-COOH$

أ. إستنتج عدد الروابط المزدوجة و أعط صيغته نصف المفصلة

ب. أذكر نوع التماكب الفراغي الذي يميز الحمض AG_1 ؟

(3) الحمض الدهني: $C_n : 5\Delta^{5,8,11,14,17}$: AG_2 له قرينة الحموضة $I_a = 185,43$.

• أحسب الكتلة المولية لـ AG_2 ثم إستنتج صيغته المجمل و نصف المفصلة.

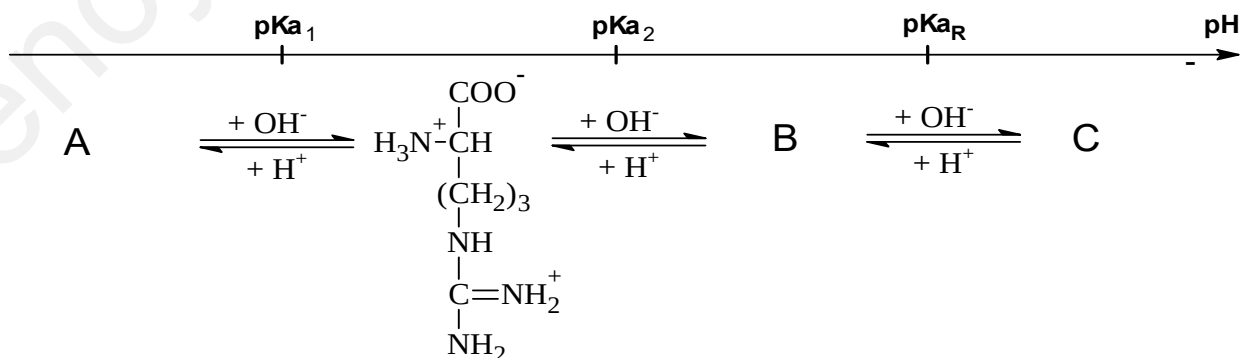
(4) إستنتج عدد كل من الأحماض AG_1 و AG_2 التي يحتويها هذا الغليسيريد ثم أكتب صيغه الممكنة.

(5) تكون مادة دهنية : 60% من ثلاثي الغليسيريد TG، 30% من الحمض AG_1 و الباقي الحمض AG_2 .

• أحسب قرينة الحموضة I_a' لهذه المادة الدهنة.

تعطى: $K = 39 \text{ g/mol}$, $I = 127 \text{ g/mol}$, $O = 16 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$, $C = 12 \text{ g/mol}$

II. يتأين الأرجنين (Arg) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



(1) إستنتج الصيغ B، A و C.

(2) نخضع مزيج من ثلاث أحماض أمينية Gln، Arg، Asp للهجرة الكهربائية عند $pH=5,65$

(أ) وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

(ب) ماهي الصيغة التي يهجر بها Arg عند هذه القيمة.

(3) مانوع التماكب الفراغي لحمض الغلوتامين Gln ؟ مثل مأكباته.

(4) تشكل الأحماض السابقة رباعي البيبتيد D-E-F-G .

• فعل أنزيم الكيموتريسين يعطي: D-E و F-G .

• الحمض D يتأين على شكل كتيون (D^{+2}) في الوسط الحامضي.

• الحمض الذي من جهة ($-COOH$) الحرة يهاجر نحو القطب (+) عند $pH=4$.

(أ) أوجد صيغة رباعي البيبتيد مع التعليل و سمه.

(ب) أكتب صيغة رباعي البيبتيد عند: $pH=1$ و $pH=10$.

يعطى:

الأرجنين Arg	حمض الأسبارتيك Asp	التيروسين Tyr	الغلوتامين Gln
$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ | \\ (CH_2)_3 \\ | \\ NH \\ | \\ C=NH \\ | \\ NH_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ OH \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ | \\ (CH_2)_2 \\ | \\ C=O \\ | \\ NH_2 \end{array}$
$pka_1=2,17$ $pka_2=9,04$ $pka_R=12,48$	$pka_1=1,88$ $pka_2=9,60$ $pka_R=3,66$	$pka_1=2,20$ $pka_2=9,11$ $pka_R=10,07$	$pka_1=2,17$ $pka_2=9,13$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I. يتحول غاز مثالي من الحالة A: ($P_1=1atm$, $V_1=10 L$, $T_1=152,34 K$) إلى الحالة B:

($V_2=5 L$, $T_2=761,70 K$) وفق تحول أديباتيكي.

1. أحسب كمية مادة هذا الغاز؟

2. أحسب قيمة الضغط النهائي P_2 بالضغط الجوي (atm)

3. أحسب من أجل هذا التحول: العمل W و الطاقة الداخلية ΔU

يعطى: $R = 8,314 J.mol^{-1}.K^{-1}$, $C_v = 21,686 J.mol^{-1}.K^{-1}$, $1atm= 1,01325 . 10^5 Pa$

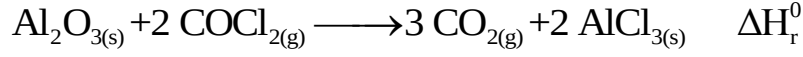
II.

1. أوجد أنطالبي تشكل أحادي أكسيد الكربون: (CO) من خلال طاقات الربط:

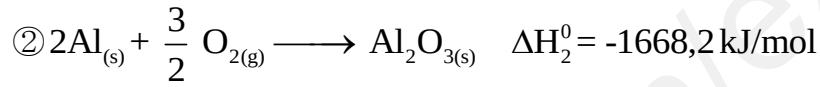
الرابطة	O = O	C = O
ΔH_d (kJ/mol)	498	1076,5

$\Delta H_{\text{Sub}}(\text{C}_s) = 717 \text{ kJ/mol}$ علما أن:

2. لدينا التفاعل التالي:



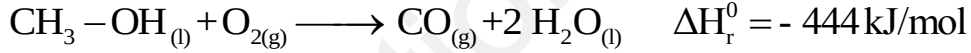
• أحسب أنطالبي التفاعل السابق ΔH_r^0 إذا علمت أن:



المركب	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{AlCl}_{3(s)}$
ΔH_f (kJ/mol)	-393	-704,5

3. أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل $\textcircled{2}$ عند 25°C . يعطى: $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$

4. يحترق الميثانول السائل وفق التفاعل التالي:



أ. أحسب أنطالبي تشكل الميثانول السائل $\Delta H_f^0(\text{CH}_3 - \text{OH}_{(l)})$

علما أن: $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}$

ب. أحسب أنطالبي التفاعل السابق عند 90°C :

يعطى:

$\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{CH}_3 - \text{OH}_{(l)}) = 37,5 \text{ kJ/mol}$ ودرجة تبخر الميثانول السائل هي $64,5^\circ\text{C}$

المركب	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{CH}_3 - \text{OH}_{(l)}$	$\text{CH}_3 - \text{OH}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$C_p(\text{J/mol.K})$	29,1	75,24	81,6	43,89	29,37

5. ماهي كمية الحرارة Q اللازمة لتبخّر كتلة قدرها: 1,6 g من الميثانول السائل.

يعطى: $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$ $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$ $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$

إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق في إمتحان شهادة البكالوريا

وتذكروا دائما نحن من نصنع النجاح أو الفشل وليست الظروف

إعداد الموضوع الأستاذ: أسامة مصمودي

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
2	0,25 × 8	التمرين الأول: (6 نقاط) I. 1. صيغ المركبات: A: $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ B: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ C: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$ D: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{MgCl}$ E: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ F: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ G: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ H: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
		2. ناتج التفاعل 6 عند إستبدال المؤكسد: $\text{F} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		3. إرجاع كليمنسن لمركب H. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Zn/H}_3\text{O}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
1	0,25 × 4	II. 1. صيغ المركبات: I: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$ J: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{MgCl}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$ K: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{COOH}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$ L: $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$
		2. تفاعل بلمرة المركب H: $n \text{ H} \longrightarrow \left[\text{CH}_2-\underset{\text{O}=\text{C}}{\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}}-\text{O}-\text{CH}_3 \right]_n$
		3. حساب درجة البلمرة: $n = \frac{M_{\text{Poly}}}{M_{\text{Mono}}} \Rightarrow M_{\text{Mono}} = 12 \times 5 + 16 \times 2 + 8 = 100 \text{ g/mol}$ $n = \frac{300 \times 10^3}{100} \Rightarrow \boxed{n = 3000}$
0,75	0,25 × 3	

4. حساب كتلة P الناتجة:

0,75

0,25
×
3

$$R = \frac{n_{ester}}{n_{0(acide)}} \times 100 \Rightarrow n_{ester} = \frac{R \times n_{0(acide)}}{100} \quad AN : n_{ester} = \frac{67 \times 0,3}{100} = 0,201 \text{ mol}$$

$$n_{ester} = 0,201 \text{ mol} = \frac{m}{M} \Rightarrow m = M \times n_{ester} = 100 \times 0,201 \quad \boxed{m = 20,1 \text{ g}}$$

التمرين الثاني: (8 نقاط)

I.

1) أ: حساب الكتلة المولية لـ AG₁

1,75

0,25
×
3

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG)} \longrightarrow 1 \text{ mol}_{(KOH)} \\ M_{(AG)} \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow 201,44 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(AG)} = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{201,44} = 278 \text{ g/mol}$$

ب: إيجاد الصيغة نصف المفصلة:

0,25
×
2

$$M_{AG_1} = 278 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-6} O_2 \Rightarrow 14n + 26 = 278 \Rightarrow n = 18$$

$$AG_1 : C_{18} H_{30} O_2 \Rightarrow 18 = 10 + 2x \Rightarrow x = 4$$



ج: حساب دليل اليود:

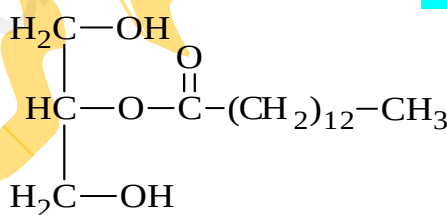
0,25
×
2

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG)} \longrightarrow 3 \text{ mol}(I_2) \\ M=278 \longrightarrow 3 \times 254 \\ 100 \longrightarrow Ii \end{array} \right\} \Rightarrow Ii_{(AG_1)} = \frac{3 \times 254 \times 100}{278} = 274,1$$

2) صيغة أحادي الغليسيري:

0,25

0,25



3) حساب دليل اليود لثلاثي الغليسيري:

0,75

0,25

$$\left\{ \begin{array}{l} M_{TG} = 2M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_{Gly} - 3M_{H_2O} \\ M_{TG} = 2 \times 278 + 228 + 92 - 4 \times 18 \\ M_{TG} = 822 \text{ g/mol} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_{Gly} = M_{TG} + 3M_{H_2O} \\ 2 \times 278 + 228 + 92 = M_{TG} + 3 \times 18 \end{array} \right.$$

0,25
×
2

$$\left. \begin{array}{l} 822 \longrightarrow 6 \times 254 \\ 100 \longrightarrow Ii \end{array} \right\} \Rightarrow Ii = \frac{6 \times 254 \times 100}{822} = 185,4$$

0,75

0,25

0,25

0,25

4. حساب النسبة Y% لثلاثي الغليسريد في عينة الزيت:

$$\left. \begin{aligned} \text{Ii}'_{(\text{huile})} &= \text{Ii}_{(\text{AG}_1)} \times 20\% + \text{Ii}_{(\text{TG})} \times Y\% \\ \text{Ii}'_{(\text{huile})} \times 100 &= \text{Ii}_{(\text{AG}_1)} \times 25 + \text{Ii}_{(\text{TG})} \times Y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} Y &= \frac{\text{Ii}'_{(\text{huile})} \times 100 - \text{Ii}_{(\text{AG}_1)} \times 20}{\text{Ii}_{(\text{TG})}} \\ Y &= \frac{175,33 \times 100 - 274,1 \times 20}{185,4} \quad Y\% = 65\% \end{aligned} \right.$$

.II

0,5

0,25

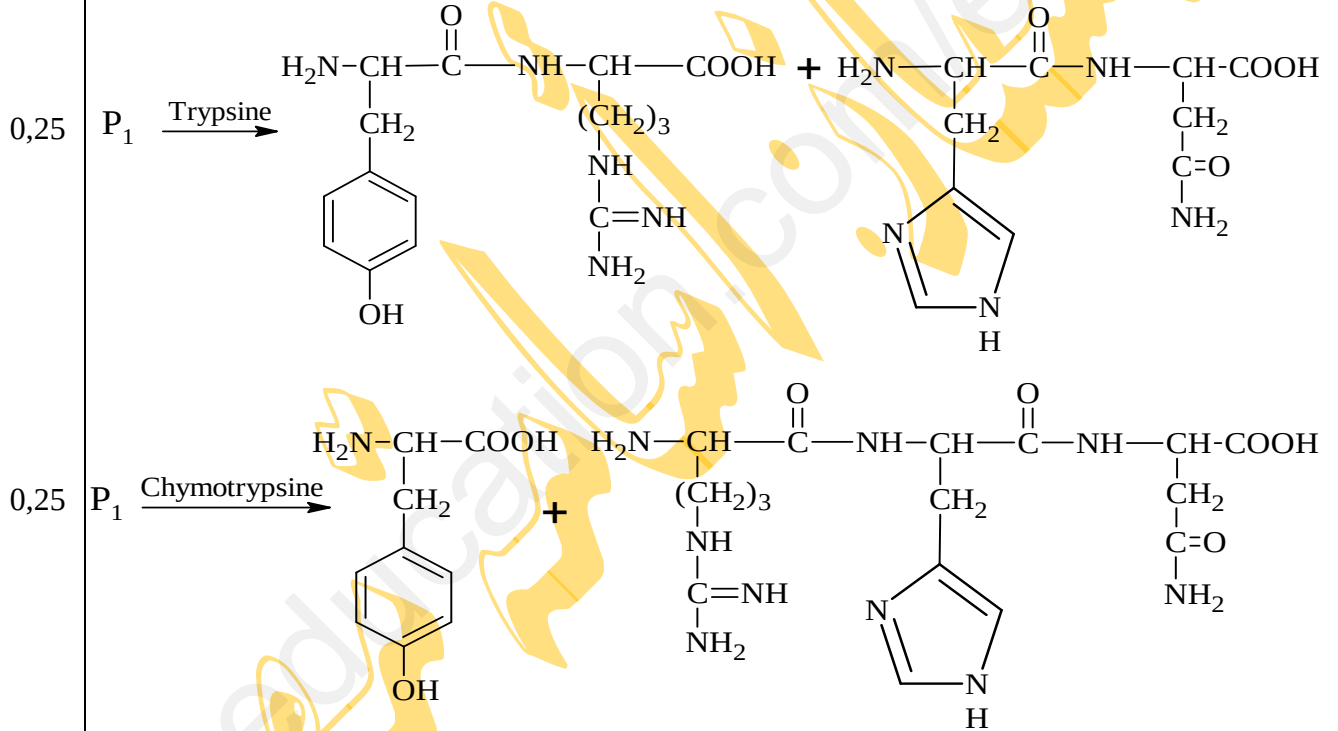
$\times$
2

1. تسمية الببتيدين:

P₂: فليل الانيل هيسيتيدين

P₁: تيروزيل أرجنيل هيسيتيديل أسبرجين

2. تحليل الببتيد P₁ بإنزيم التريبسين والكيموتريبسين:



0,5

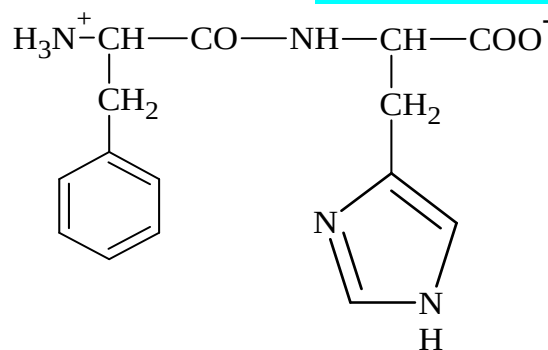
25

$\times$
2

3. الببتيد P₂ يعطي نتيجة سلبية مع كاشف بيوري.

الببتيد P₂ يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك.

4. كتابة الببتيد عند: pH=7



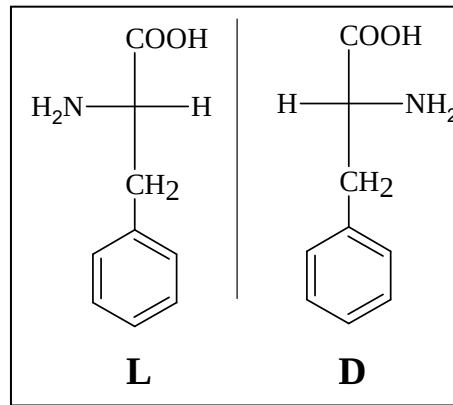
0,5

0,25

$\times$
2

0,5

0,25
×
2



5. إسقاط فيشر لـ Phe

1,25

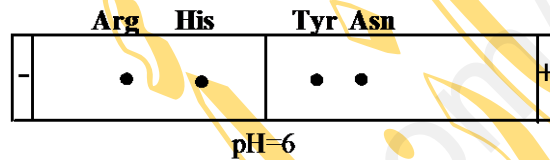
0,25
×
4

$$\text{Asn} : \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = 5,41$$

$$\text{Arg} : \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_2 + \text{pKa}_R}{2} = 10,76$$

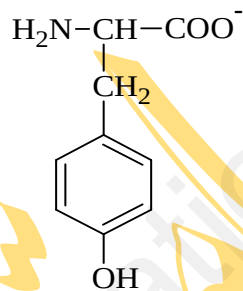
$$\text{Tyr} : \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = 5,65$$

$$\text{His} : \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_2 + \text{pKa}_R}{2} = 7,58$$



6. أ - مواقع الأحماض:

0,25

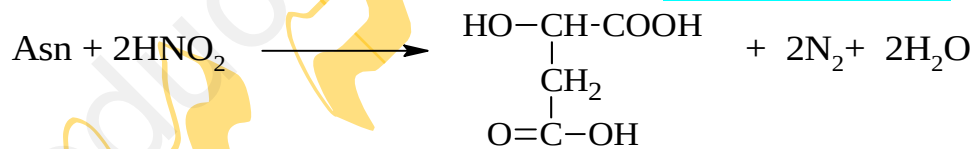


ب - الصيغة التي يهجر بها Tyr عند pH=6

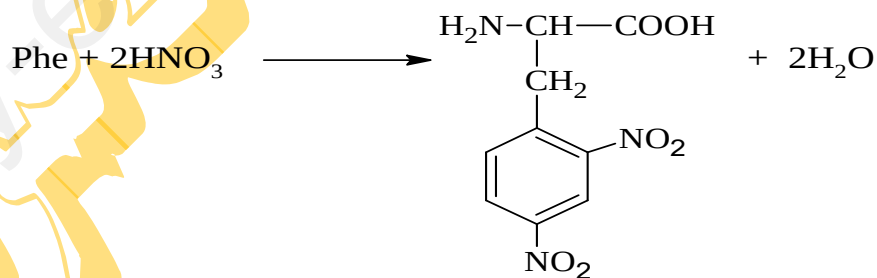
7. إكمال التفاعلات:

0,75

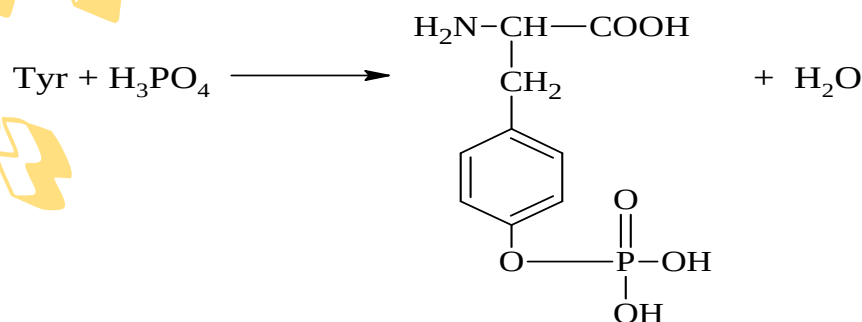
0,25



0,25



0,25



التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

أ. حساب كمية حرارة التعديل:

1,5

0,25

$$\sum Q = Q_{(sol)} + Q_{Neutr} = 0$$

0,25

$$Q_{Neutr} = -Q_{(sol)} = -(C_{cal} + m_{sol} \cdot c_{eau}) \Delta T \Rightarrow m_{sol} = m_1 + m_2$$

0,25

$$Q_{Neutr} = -Q_{(sol)} = -(150 + 200 \times 4,185) \times 5,87$$

$$Q_{Neutr} = -5793,69 \text{ J}$$

ب. حساب الحرارة المولية للتعديل:

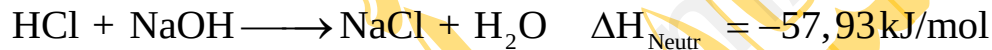
0,25

0,25

$$Q_p = \frac{Q_{Neutr}}{n} \quad \left. \begin{array}{l} n = C \times V = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ mol} \\ Q_p = \frac{-5793,69}{0,1} \Rightarrow Q_p = -57,93 \text{ kJ/mol} \end{array} \right\}$$

ج. المعادلة الكيميائية:

0,25

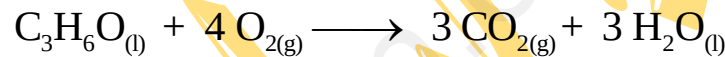


II.

1) معادلة الاحتراق:

0,25

0,25



2) حساب أنطالبي تشكل الأستون:

0,75

0,25

$$\Delta H_r = \sum \Delta H_{(produits)} - \sum \Delta H_{(reactif)}$$

0,25

$$\Delta H_{Comb} = 3 \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 3 \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})$$

0,25

$$\Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = 3 \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 3 \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{Comb}$$

$$\Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = 3 \times (-393) + 3 \times (-286) - (-1788,5) = -248,5 \text{ kJ/mol}$$

3) حساب أنطالبي احتراق الأستون عند 90°C :

1,5

0,25

$$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{329} \Delta C_{p1} \cdot dT - \Delta H_{vap(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})} + \int_{329}^{363} \Delta C_{p2} \cdot dT$$

$$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \Delta C_{p1} \cdot \Delta T_1 - \Delta H_{vap(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})} + \Delta C_{p2} \cdot \Delta T_2$$

0,25

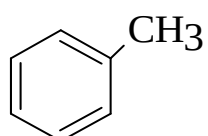
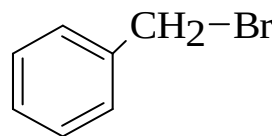
$$\Delta C_{p1} = (3C_{p(\text{CO}_{2(g)})} + 3C_{p(\text{H}_2\text{O}_{(l)})}) - (C_{p(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})} + 4C_{p(\text{O}_{2(g)})})$$

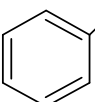
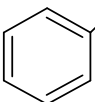
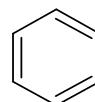
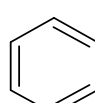
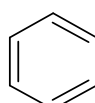
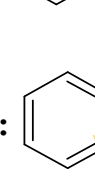
$$\Delta C_{p1} = (3 \times 37,45 + 3 \times 75,24) - (125,45 + 4 \times 29,37) = 95,14 \text{ J/mol.K}$$

0,25

$$\left. \begin{array}{l} \Delta C_{p1} = 95,14 \text{ J/mol} \\ \Delta T_1 = 329 - 298 = 31 \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta C_{p1} \cdot \Delta T_1 = 95,14 \times 10^{-3} \times 31 = 2,9493 \text{ kJ/mol}$$

	0,25	$\Delta C_{p_2} = (3C_{p_{(CO_2(g))}} + 3C_{p_{(H_2O(l))}}) - (C_{p_{(C_3H_6O(g))}} + 4C_{p_{(O_2(g))}})$ $\Delta C_{p_2} = (3 \times 37,45 + 3 \times 75,24) - (75 + 4 \times 29,37) = 145,59 \text{ J/mol.K}$
	0,25	$\left. \begin{array}{l} \Delta C_{p_2} = 145,59 \text{ J/mol.K} \\ \Delta T_1 = 363 - 329 = 34 \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta C_{p_2} \cdot \Delta T_2 = 145,59 \times 10^{-3} \times 34 = \boxed{4,95 \text{ kJ/mol}}$
	0,25	$\Delta H_{363} = -1788,5 + 2,9493 - 31,5 + 4,95 \Rightarrow \boxed{\Delta H_{363} = -1812,1 \text{ kJ/mol}}$
0,75	0,25	(4) حساب أنطالبي تفاعل إمهة البروين: $\Delta H_r = \sum \Delta H_{(produits)} - \sum \Delta H_{(reactif)}$ $\Delta H_r = \Delta H_f^0(C_3H_6O_{(l)}) - \Delta H_f^0(C_3H_{4(g)}) - \Delta H_f^0(H_2O_{(l)})$ $\Delta H_r = -248,5 - 211,5 - (-286)$ $\boxed{\Delta H_r = -174 \text{ kJ/mol}}$
1,75	0,25	(5) حساب طاقة الرابطة (C=O) $\begin{array}{ccc} HC \equiv C - CH_3(g) + H_2O(l) & \xrightarrow{\Delta H_r^\circ} & H_3C - \overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3(l) \\ \downarrow \Delta H_{d(C-C)}^\circ & & \uparrow -\Delta H_{vap}^\circ(C_3H_6O_{(l)}) \\ \downarrow 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ & & \\ \downarrow \Delta H_{d(C \equiv C)}^\circ & & \\ 3C_{(g)} + 4H_{(g)} & \xrightarrow[+ 2\Delta H_{f(C-C)}^\circ]{6\Delta H_{f(C-H)}^\circ + \Delta H_{f(C=O)}^\circ} & H_3C - \overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3(g) \\ \downarrow 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ & & \\ 2H_{(g)} + O_{(g)} & & \end{array}$ $\Delta H_r^\circ = \Delta H_{d(C-C)}^\circ + \Delta H_{d(C \equiv C)}^\circ + 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ + \Delta H_{vap}^\circ(H_2O_{(l)}) + 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ + 6\Delta H_{f(C-H)}^\circ$ $+ 2\Delta H_{f(C-C)}^\circ + \Delta H_{f(C=O)}^\circ - \Delta H_{vap}^\circ(C_3H_6O_{(l)})$ $\Delta H_{f(C=O)}^\circ = \Delta H_r^\circ - (\Delta H_{d(C-C)}^\circ + \Delta H_{d(C \equiv C)}^\circ + 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ + \Delta H_{vap}^\circ(H_2O_{(l)}) + 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ$ $+ 6\Delta H_{f(C-H)}^\circ + 2\Delta H_{f(C-C)}^\circ + \Delta H_{f(C=O)}^\circ - \Delta H_{vap}^\circ(C_3H_6O_{(l)}))$ $\Delta H_{f(C=O)}^\circ = -174 - (812 + 44 + 2 \times 463 - 2 \times 413 - 348 - 31,5)$ $\Rightarrow \boxed{\Delta H_{f(C=O)}^\circ = -750,5 \text{ kJ/mol}}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
1	0,25	التمرين الأول: (6 نقاط)
		I.
		1. إيجاد الصيغة الجزيئية للمركب A.
		$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = d \times 29 \quad M = 2,07 \times 29 = 60 \text{ g/mol}$
		$C_xH_yO_z + O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$
		$1 \text{ mol(A)} \longrightarrow x \text{ mol(CO}_2\text{)}$
		$M_{(A)} = 60 \longrightarrow x \cdot V_M = x \cdot 22,4 \quad \Rightarrow x = \frac{1,12 \times 60}{22,4 \times 1,5} \Rightarrow x = 2$
		$1,5 \text{ g} \longrightarrow 1,12 \text{ L}$
		$1 \text{ mol(A)} \longrightarrow \frac{y}{2} \text{ mol(H}_2\text{O)}$
		$M_{(A)} = 60 \longrightarrow \frac{y}{2} \cdot M_{(H_2O)} = 9 \cdot y \quad \Rightarrow y = \frac{0,9 \times 60}{9 \times 1,5} \Rightarrow y = 4$
		$1,5 \text{ g} \longrightarrow 0,9 \text{ g}$
		$C_xH_yO_z \Rightarrow 12 \times 2 + 4 + 16z = 60 \Rightarrow z = \frac{60 - 28}{16} = 2 \Rightarrow A: C_2H_4O_2$
		2. صيغته الممكنة:
		تماكب وظيفي $H_3C-COOH$ $H-C(=O)-O-CH_3$
		3. كتابة التفاعلين الحادثين:
		$2 H_3C-C(=O)-OH \xrightarrow[350^\circ C]{MnO} X: H_3C-C(=O)-CH_3 + CO_2 + H_2O$
		$HC \equiv C-CH_3 + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg^{2+}} H_3C-C(OH)=CH_2 \rightleftharpoons H_3C-C(=O)-CH_3$
		II.
		1. صيغ المركبات:
		B: CH_4 C: H_3C-Cl D:  E: 

		F: CH₂-MgBr G: CH₂-COOH D: CH₂-CH₂-OH I: CH=CH₂ J: COOH K: C(=O)Cl
0,25 × 10		
0,5		2. حساب كتلة المركب الناتج: $(A) + (H) \xrightarrow{H_2SO_4} H_3C-C(=O)-O-CH_2-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5 + H_2O$
0,25		$R = \frac{n_{ester}}{n_{0(acide)}} \times 100 \Rightarrow n_{ester} = \frac{R \times n_{0(acide)}}{100} \quad n_{ester} = \frac{67 \times 0,1}{100} = 0,067 \text{ mol}$
0,25		$n_{ester} = 0,067 \text{ mol} = \frac{m}{M} \Rightarrow \begin{cases} M = 12 \times 10 + 12 + 16 \times 2 = 164 \text{ g/mol} \\ m = M \times n_{ester} = 164 \times 0,067 \Rightarrow m_{ester} \approx 11 \text{ g} \end{cases}$
0,5		3. ناتج بلمرة المركب I: $n \text{ H} \longrightarrow \left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right]_n$ إسمه: البولي ستيران PS
0,5		4. حساب الكتلة المتوسطة للبوليمير: $n = \frac{M_{Poly}}{M_{Mono}} \Rightarrow \begin{cases} M_{Mono} = 12 \times 8 + 8 = 104 \text{ g/mol} \\ M_{Poly} = M_{Mono} \times n \Rightarrow M_{Poly} = 104 \times 2500 = 260 \text{ kg/mol} \end{cases}$
		التمرين الثاني: (8 نقاط) I.
1	0,25 × 2	1. أ: حساب الكتلة المولية للحمض: $n_{acide} = n_{KOH} \Rightarrow \frac{m}{M} = C \times V \Rightarrow M = \frac{m}{C_{KOH} \times V_{KOH}} \Rightarrow M = \frac{2,475}{0,5 \times 25 \times 10^{-3}} = 198 \text{ g/mol}$
		ب: حساب قرينة الحموضة: $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG)} \longrightarrow 1 \text{ mol}_{(KOH)} \\ M_{(AG)} = 198 \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow I_a \end{array} \right\} \Rightarrow I_a = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{198} \Rightarrow I_a = 282,82$

1	0,25	2. أ: عدد الروابط المزدوجة: رابطة واحدة $M_{AG_1} = 198 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-2} O_2 \Rightarrow 14n + 30 = 198 \Rightarrow n = 12 \Rightarrow AG_1 : C_{12} H_{22} O_2$
	0,25	$AG_1 : CH_3 - (CH_2)_x - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$
	0,25	$M_{AG_1} = 15 + 14n + 13 + 13 + 14 \times 7 + 45 \Rightarrow 14x = 198 - 184 \Rightarrow x = 1$
	0,25	$AG_1 : CH_3 - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$
	0,25	ب: نوع التماكب: هو تماكب فراغي هندسي
0,75		3. الكتلة المولية لـ AG_2:
	0,25	$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG_2)} \longrightarrow 1 \text{ mol}_{(KOH)} \\ M_{(AG_2)} \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow I_a = 185,43 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(AG_2)} = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{185,43} \Rightarrow M_{(AG_2)} = 302 \text{ g/mol}$
	2	
		$M_{AG_2} = 302 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-10} O_2 \Rightarrow 14n + 22 = 302 \Rightarrow n = 20 \Rightarrow AG_2 : C_{20} H_{30} O_2$
	0,25	$AG_2 : CH_3 - (CH_2 - CH = CH)_5 - (CH_2)_3 - COOH$
0,75		4. إستنتاج عدد الأحماض:
		$M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_X + M_{Gly} = M_{TG} + 3M_{H_2O} \Rightarrow \begin{cases} M_X = M_{TG} + 3M_{H_2O} - M_{AG_1} - M_{AG_2} - M_{Gly} \\ M_X = 840 + 54 - 198 - 302 - 92 = 302 \text{ g/mol} \\ M_X = M_{AG_2} \end{cases}$
	0,25	يحتوي الغليسيرد الثلاثي على حمض من AG_1 وحمضين من AG_2
	0,25	$\begin{array}{c} O \\ || \\ H_2C - O - C - (CH_2)_7 - CH = CH - CH_2 - CH_3 \\ | \\ HC - O - C - (CH_2)_3 - (CH = CH - CH_2)_5 - CH_3 \\ | \\ H_2C - O - C - (CH_2)_3 - (CH = CH - CH_2)_5 - CH_3 \end{array}$
	0,25	$\begin{array}{c} O \\ || \\ H_2C - O - C - (CH_2)_3 - (CH = CH - CH_2)_5 - CH_3 \\ | \\ HC - O - C - (CH_2)_7 - CH = CH - CH_2 - CH_3 \\ | \\ H_2C - O - C - (CH_2)_3 - (CH = CH - CH_2)_5 - CH_3 \end{array}$

5. حساب قرينة الحموضة Ia' لهذه المادة الدهنية.

0,5

0,25
×
2

$$\left. \begin{array}{l} \text{TG:60\%} \\ \text{AG}_1:30\% \\ \text{AG}_2:10\% \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ia}'_{(\text{huile})} = \frac{\text{Ia}_{(\text{AG}_1)} \times 30 + \text{Ia}_{(\text{AG}_2)} \times 10}{100} = \frac{282,82 \times 30 + 185,43 \times 10}{100}$$

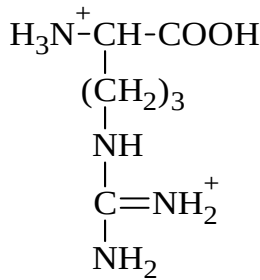
$$\boxed{\text{Ia}'_{(\text{huile})} = 103,389}$$

.II

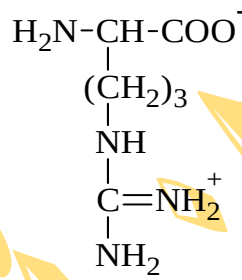
1. إستنتاج الصيغ A و B و C.

0,75

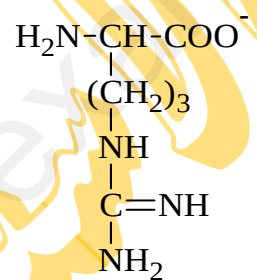
0,25
×
3



A



B



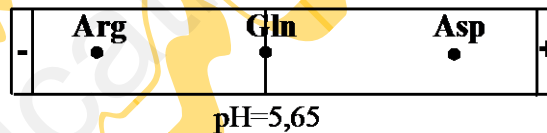
C

2. أ: مواقع الأحماض:

$$\text{Asp: } \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_r}{2} = 2,77$$

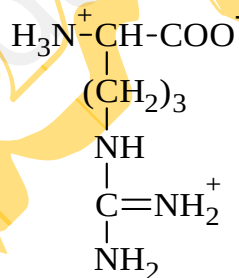
$$\text{Arg: } \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_2 + \text{pKa}_R}{2} = 10,76$$

$$\text{Gln: } \text{pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = 5,65$$



1

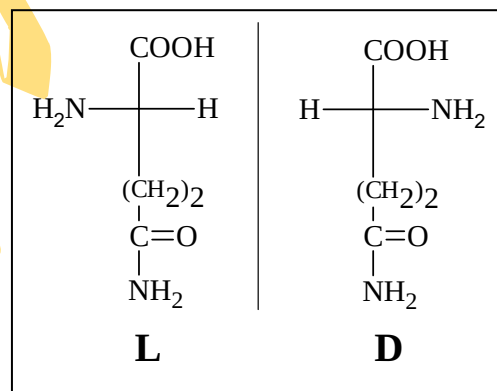
0,25
×
3



ب - الصيغة التي يهجر بها Arg عند pH=5,65

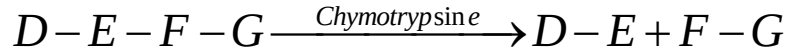
0,75

0,25
×
2

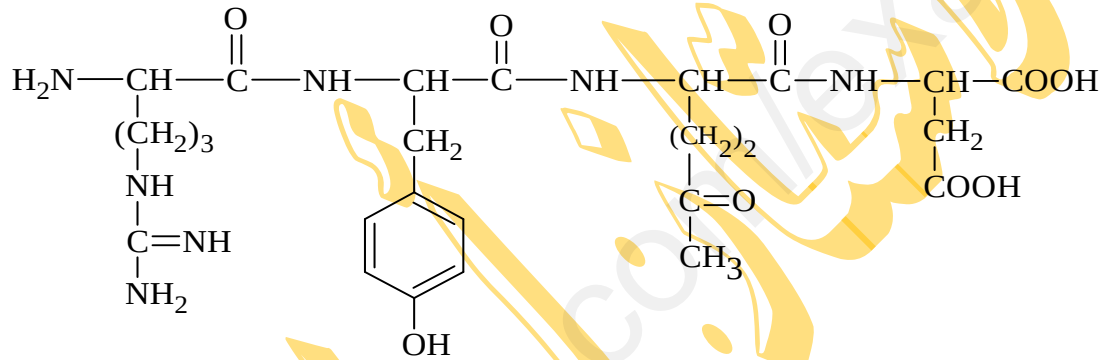


3. التماكب الفراغي الضوئي لـ Gln :

4. أ: صيغة رباعي البيبتيد:

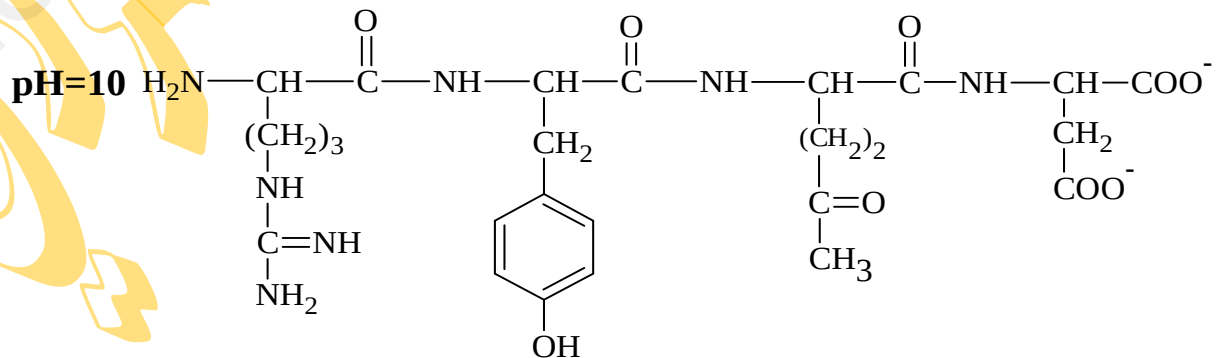
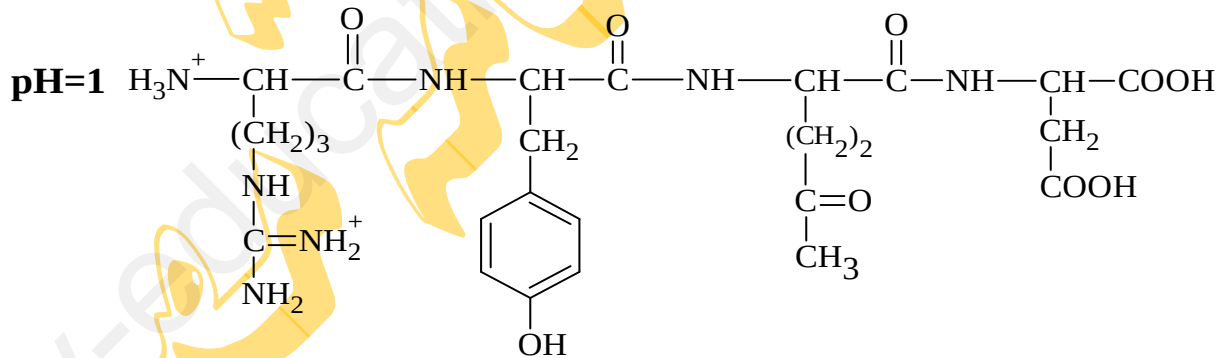


- إذن الحمض E هو حمض أميني عطري $[E: \text{Tyr}]$
- الحمض D يتأين إلى D^{+2} في الوسط الحامضي إذن D هو حمض أميني قاعدي: $[D: \text{Arg}]$
- الحمض الذي من جهة $(-\text{COOH})$ الحرة هو الحمض G يهاجر نحو القطب (+) عند $\text{pH}=4$
- إذن: $\text{pH} > \text{pHi}$ ومنه نستنتج أن الحمض: $[G: \text{Asp}]$
- والحمض الأخير الباقي: $[F: \text{Gln}]$



إسمه: أرجينيل تيروزيل غلوتاميل حمض الأسبارتيك

ب: صيغة رباعي البيبتيد عند:



التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

1- حساب كمية المادة:

$$P_1 V_1 = n R T_1 \Rightarrow n = \frac{P_1 V_1}{R T_1} = \frac{1 \times 1,01325 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3}}{152,34 \times 8,314} \Rightarrow n = 0,8 \text{ mol}$$

2- حساب الضغط النهائي : P_2

$$P_2 V_2 = n R T_2 \Rightarrow P_2 = \frac{n R T_2}{V_2} = \frac{0,8 \times 8,314 \times 761,7}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow P_2 = 1013243,808 \text{ pa} = 10 \text{ atm}$$

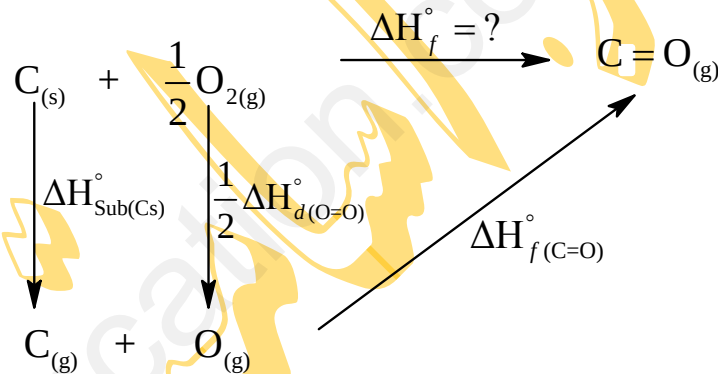
3- حساب العمل w والطاقة الداخلية ΔU

$$\left. \begin{array}{l} \Delta U = W + Q \\ Q = 0 \Rightarrow \Delta U = W = n \cdot C_v \cdot \Delta T \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta U = W = 0,8 \times 21,686 \times (761,7 - 152,34)$$

$$\Rightarrow \Delta U = W = 10571,66 \text{ J} = 10,57 \text{ kJ}$$

II.

(1) إيجاد أنطالي تشكّل (CO)



$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{(g)}) = \Delta H_{\text{Sub}}^\circ(\text{Cs}) + \frac{1}{2} \Delta H_d^\circ(\text{O}=\text{O}) + \Delta H_f^\circ(\text{C}=\text{O})$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{(g)}) = 717 + \frac{1}{2} \times 498 - 1076,5 = -110,5 \text{ kJ/mol}$$

(2) حساب أنطالي التفاعل ΔH_r^0 :

$$\Delta H_r = \sum \Delta H_{(\text{produits})} - \sum \Delta H_{(\text{reactif})}$$

$$\Delta H_r = 2 \Delta H_f^0(\text{AlCl}_{3(s)}) + 3 \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) - 2 \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) - \Delta H_f^0(\text{Al}_2\text{O}_{3(s)})$$

من المعادلة (1)

$$\Delta H_1^0 = \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) - \Delta H_f^0(\text{CO}_{(g)}) \Rightarrow \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) = \Delta H_1^0 + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(g)})$$

$$\Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) = -112,4 - 110,5 \Rightarrow \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) = -222,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_r = 2(-704,5) + 3(-393) - 2(-222,9) - (-1668,2)$$

$$\Delta H_r = -474 \text{ kJ/mol}$$

0,5		(3) حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند 25°C للفاعل ② :
0,25		$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g \cdot R \cdot T \Rightarrow \begin{cases} \Delta U = \Delta H - \Delta n_g \cdot R \cdot T \\ \Delta n_g = 0 - \frac{3}{2} = -\frac{3}{2} \end{cases}$
0,25		$\Delta U = -1668,2 - \left(-\frac{3}{2} \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3} \right) \Rightarrow \boxed{\Delta U = -1664,48 \text{ kJ}}$
1,75		(4) أ: حساب أنطالي تشكّل الميثانول السائل:
0,25		$\Delta H_r = \sum \Delta H_{(\text{products})} - \sum \Delta H_{(\text{reactif})}$
0,25		$\Delta H_r = 2\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(\text{g})}) - \Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})})$
0,25		$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})}) = 2\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(\text{g})}) - \Delta H_r$
0,25		$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})}) = 2(-286) + \Delta H_f^0(-110,5) - (-444) = \boxed{-238,5 \text{ kJ/mol}}$
		ب: حساب أنطالي التفاعل السابق عند 90°C :
0,25		$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{337,5} \Delta C_{p1} \cdot dT - \Delta H_{\text{vap}(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})})} + \int_{337,5}^{363} \Delta C_{p2} \cdot dT$
		$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \Delta C_{p1} \cdot \Delta T_1 - \Delta H_{\text{vap}(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})})} + \Delta C_{p2} \cdot \Delta T_2$
0,25		$\Delta C_{p1} = (C_{p(\text{CO}_{(\text{g})})} + 2C_{p(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})})}) - (C_{p(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})})} + C_{p(\text{O}_{2(\text{g})})})$
		$\Delta C_{p1} = (29,1 + 2 \times 75,24) - (81,6 + 29,37) = \boxed{68,61 \text{ J/mol.K}}$
0,25		$\Delta C_{p2} = (C_{p(\text{CO}_{(\text{g})})} + 2C_{p(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})})}) - (C_{p(\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{g})})} + C_{p(\text{O}_{2(\text{g})})})$
		$\Delta C_{p2} = (29,1 + 2 \times 75,24) - (43,89 + 29,37) = \boxed{106,32 \text{ J/mol.K}}$
0,25		$\Delta H_{363} = -444 + (68,61 \times 10^{-3} \times 39,5) - 37,5 + (106,32 \times 10^{-3} \times 25,5)$
		$\boxed{\Delta H_{363} = -476,07 \text{ kJ/mol}}$
0,75		(5) حساب كمية الحرارة Q اللازمة للتبخّر:
0,25		$\Delta H_{\text{vap}}^\circ = \frac{Q_{\text{vap}}}{n} \Rightarrow Q_{\text{vap}} = \Delta H_{\text{vap}}^\circ \times n$
0,25		$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M_{\text{CH}_3\text{OH}} = 32 \text{ g/mol} \Rightarrow n = \frac{1,6}{32} = 0,05 \text{ mol}$
0,25		$\Rightarrow Q_{\text{vap}} = 37,5 \times 0,05 = \boxed{1875 \text{ J}}$



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثابداوي محمد برج أخريص البويرة ثا- سيدي داود
الأستاذ رهواني سفيان دورة ماي 2022



وزارة التربية الوطنية
الشعبة : تقني رياضي ثالثة ثانوي

اختبار البكالوريا التجريبي في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 4 سا و 30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

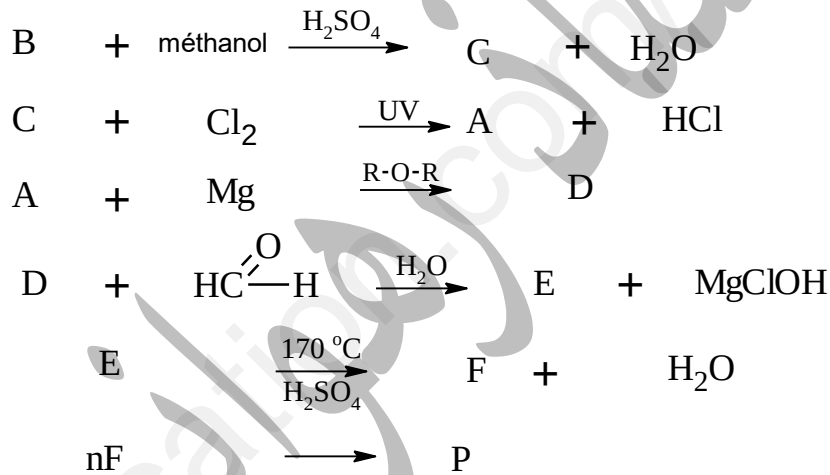
الموضوع الأول : يحتوي على 4 صفحات من الصفحة 01 إلى 04

التمرين الأول: (07 نقاط)

I. يحتوي مشتق أروماتي (A) أحادي الهالوجين على نسبة 28,06% من الكلور و 5,53% من الهيدروجين.

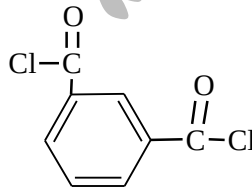
(1) جد الصيغة المجملية والصيغ نصف المفصلة للمركب (A) .

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



أ- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات A, B, C, D, E, F والبوليمير (P)

ب- انطلاقا من المركب C و (KMnO₄, H₂SO₄, méthanol) والكواشف الشائعة الاستعمال حضر المركب التالي



II. مخبريا يحضر البوليمير (P) بمعالجة 60 ml من المركب (F) في المخبر بعد معالجته بالصدود و تجفيفه

(1) ما نوع التفاعل وأعط اسم البوليمير الناتج و رمزه ؟

(2) أذكر ثلاثة استخدامات لهذا البوليمر .

(3) ما هو دور الصدود في معالجة المركب (F) و كيف يمكن فصله؟

(4) احسب كتلة المركب (F) المستعملة علما أن كثافته d = 0.9 .

(5) أوجد مردود التفاعل إذا كانت كتلة البوليمر الناتج هي 50g .

(6) إذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) هي M_p = 210288g / mol . جد درجة البلمرة للبوليمير (P)

يعطى: O = 16g.mol⁻¹, C = 12g.mol⁻¹, H = 1g.mol⁻¹, Cl = 35,5g.mol⁻¹



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. تتكون عينة زيت (Y) قرينة تصبها $I_{S(Y)} = 213,109$ من:

المركب	خصائصه
ثلاثي غليسريد (TG) 60% يتكون من ثلاث أحماض دهنية A , B ,C	$I_{e(TG)} = 217,61; I_{i(TG)} = 98,704$
ثنائي غليسريد (DG) X% يتكون من 2 مول من الحمض الدهني A	$I_{i(DG)} = 164,93$
حمض دهني حر (B) Y%	$I_{i(B)} = 0$

(1) جد عدد الروابط المضاعفة لثلاثي الغليسريد (TG) .

(2) الحمض الدهني (A) نسبة الأكسجين فيه 11, 428% وصيغته نصف المفصلة هي



- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).

(3) الحمض الدهني (B) يتطلب تعديل 2,1g منه 17,5mL من 0,6N NaOH

أ. أحسب كتلته المولية وأعط صيغته نصف المفصلة.

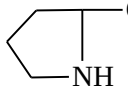
ب. استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني I علما أن رمزه $Cn:1\Delta^9$

ت. اكتب الصيغ النصف مفصلة لثلاثي الغليسريد حيث (A) يكون في الموقع α

(4) جد التركيب المئوي لكل من ثنائي الغليسريد (DG) والحمض الدهني (B) في عينة الزيت (Y).

$$I = 127g.mol^{-1}, K = 39g.mol^{-1}, O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}, Na = 23g.mol^{-1}$$

II. لديك الأحماض الأمينية التالية :

الحمض الأميني	جذر الحمض الأميني	كتلة مولية	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pHi
غلوتاميك Glu	$HOOC-(CH_2)_2-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$	147	2,19	9,67	4,25	3,22
سيسنتين Cys	$HS-CH_2-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$	240	1,96	10,28	.....	5,07
ليزين Lys	$H_2N-(CH_2)_4-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$	146	2,18	8,95	10,53	9,74
برولين Pro		115	1,99	10,60	////	6,30

(1) صنف الأحماض الأمينية التالية: (Cys,Pro)

(2) احسب قيمة pKa_R لحمض السيسنتين.



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

(3) اكتب الصيغ الأيونية لحمض السيستئين لما يتغير pH من 1 إلى 14

(4) ماهي الصيغة التي يهجر بها السيستئين عند pK_{a2} وإلى أي قطب يهجر

(5) لديك رباعي البيبتيد (P) التالي: A-B-C-D .

- أخضع كل من الأحماض D,C,A في جهاز الهجرة الكهربائية عند قيمة $pH = 5,07$ فأعطت النتائج التالية:

-	(C)	(D)	(A)	+
-				+

- تعدل كتلة 1,1g من الحمض الأميني (B) بـ 0,55g من HCl

أ- حدد الأحماض الأمينية D,C,B,A .

ب- أكتب الصيغة نصف مفصلة لرباعي البيبتيد عند $pH = 2$

يعطى: $O = 16g.mol^{-1}$, $C = 12g.mol^{-1}$, $H = 1g.mol^{-1}$, $Cl = 35,5g.mol^{-1}$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

تحترق كتلة قدرها $m = 104g$ من حمض المالنوك الصلب ($C_3H_4O_{4(s)}$) احتراقا تاما فتعطي طاقة داخلية قدرها

$\Delta U = -865,5KJ / mol$ عند حجم ثابت وفي درجة حرارة $25^\circ C$.

1. وازن معادلة تفاعل الإحتراق التام لحمض المالنوك عند $25^\circ C$.



2. استنتج أنطالبي الإحتراق التام لحمض المالنوك الصلب ΔH_{comb}^0 .

3. جد أنطالبي تشكل حمض المالنوك الصلب $\Delta H_f^0(C_3H_4O_{4(s)})$.

يعطى: $\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393kJ / mol$; $\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286kJ / mol$

4. أحسب أنطالبي تفاعل إحتراق حمض المالنوك الصلب عند $100^\circ C$.

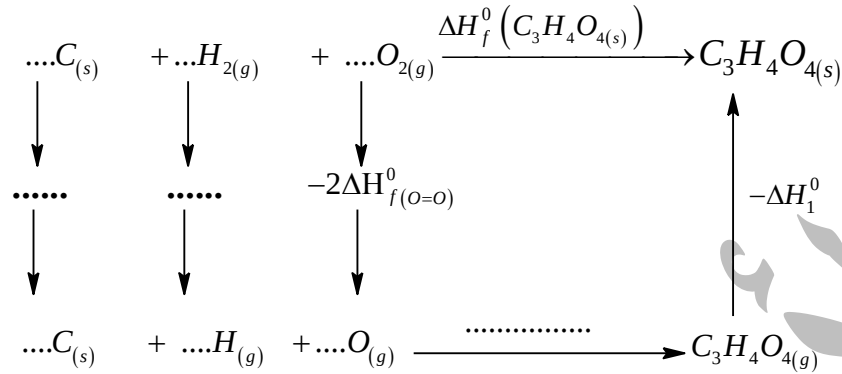
المركب	$C_3H_4O_{4(s)}$	$H_2O_{(l)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$
$C_V (J / mol.K)$	119,316	66,976	21,056	29,266

$T_{vap}(H_2O) = 100^\circ C$, $\Delta H_{vap}(H_2O_{(l)}) = 44kJ.mol^{-1}$; $R=8,314J/mol.k$; $C_p - C_V = R$



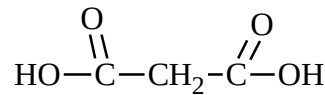
اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

1. لديك مخطط تشكل حمض المالونيك الصلب عند 25°C .



أ. أكمل مخطط تشكل حمض المالونيك الصلب $\Delta H_f^0(C_3H_4O_{4(s)})$ و ماذا تمثل ΔH_1^0

ب. أحسب طاقة تفكك الرابطة $\Delta H_d^0(C=O)$



يعطى : $\Delta H_{\text{Sub}}(C_{(s)}) = 717 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_1(C_3H_4O_{4(s)}) = 108,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

الرابطة	C - C	C - H	H - H	C - O	O = O	O - H
ΔH_f^0 (KJ/mol)	-348	- 413	- 436	-351	-498	- 463



3 GP 2022 R-S 12-06-2022





اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في الدورة 2022

الموضوع الثاني: يحتوي على 4 صفحات من الصفحة 05 إلى 08

التمرين الأول: (06 نقاط)

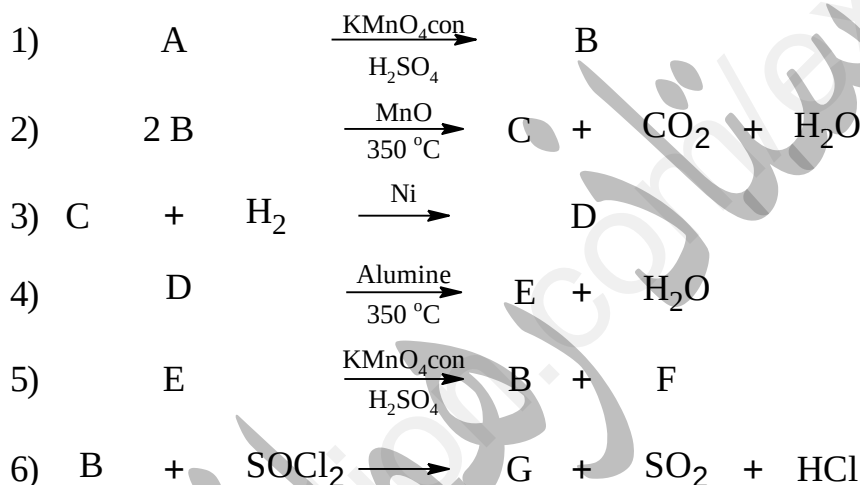
(1) أنطالبي تفاعل الإحتراق التام لفحم هيدروجيني أكسجيني (A) صيغته $(C_nH_{2n}O)_{(l)}$ $\Delta H_{\text{comb}}^0 = -3097,7 \text{ kJ / mol}$

أ- جد الصيغة المجملة للمركب (A)

$$\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393 \text{ kJ / mol} ; \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ / mol} ; \Delta H_f^0(C_nH_{2n}O)_{(l)} = -297,3 \text{ kJ / mol}$$

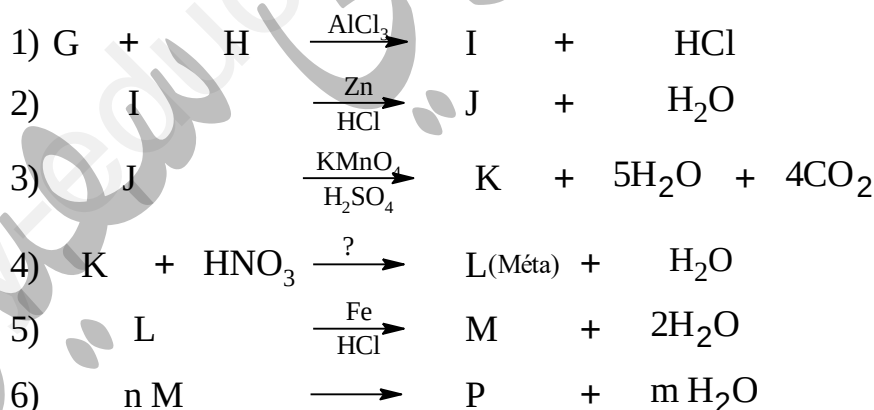
ب- أعط جميع الصيغ نصف مفصلة للمركب (A) علما أنه يتفاعل مع DNPH ويرجع محلول فهلنغ.

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



- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات A, B, C, D, E, F, G (المركب F يتفاعل مع DNPH ولا يرجع محلول فهلنغ)

(3) لتحضير البولييمير (P) ننتقل من المركب (G) وفق التفاعلات التالية:



- جد صيغ المركبات H, I, J, K, L, M والبولييمير (P)

أ- ماهو الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 4

ب- مثل مقطع طرفي من اليمين يتكون من ثلاث وحدات بنائية للبولييمير (P)

ت- احسب الكتلة المولية المتوسطة للبولييمير M_p إذا كانت درجة البلمرة هي $n=1443$

يعطى $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$



التمرين الثاني: (05 نقاط)

(1) بهدف تعيين صيغة ثلاثي غليسريد (TG) نقوم بالتجربتين التاليتين:

التجربة الأولى: يتم تسخين كتلة $m_{TG} = 3g$ مع 25mL من محلول (KOH) الكحولي حتى الغليان نعاير الفائض من KOH بواسطة محلول قياسي من HCl تركيزه (0,5mol/L) (وبوجود كاشف الفينول فتالين).

التجربة الشاهدة: نفس ظروف التجربة فقط بغياب الزيت النتائج التجريبية معطاة في الجدول التالي :

$V_{1(HCl)} = 7,6mL$	باستعمال الغليسريد الثلاثي
$V_{2(HCl)} = 31,22mL$	دون استعمال الغليسريد الثلاثي

أ- برهن أن عبارة قرينة التصبن ثلاثي غليسريد (TG) تكتب من الشكل $I_{S(TG)} = \frac{M_{KOH} \times C_{HCl} \times (V_2 - V_1)}{m_{TG}}$

ب- احسب قيمة قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد (TG)

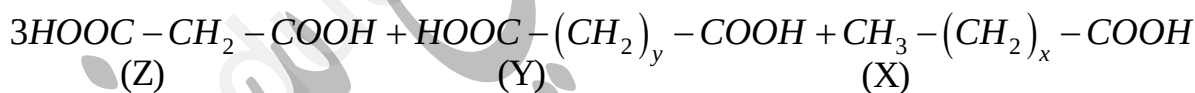
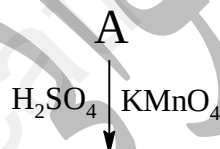
ت- تثبت عينة كتلة قدرها 2g من ثلاثي الغليسريد (TG) كتلة 5,33g من اليود I_2

- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد (TG).

(2) التحلل المائي لثلاثي غليسريد (TG) ينتج عنه:

- أحادي غليسريد (MG) (لا يتفاعل مع الهيدروجين) ومولين من حمض دهني (A) $(C_nH_{2n-8}O_2)$

أكسدة الحمض الدهني (A) بـ $KMnO_4 / H_2SO_4$ ينتج:



إذا كان (X) و (Z) لهما نفس عدد ذرات الكربون و نسبة الأكسجين في المركب (Y) هي 43,83%

أ- جد صيغة كل من (X) و (Y)

ب- أكتب الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A) (علما أن A له أول رابطة في C6)

ت- جد الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (B) الذي يتشكل منه أحادي الغليسريد اكتب الصيغ نصف

المفصلة المحتملة لأحادي الغليسريد (MG).

(3) عينة من زيت تحتوي على 45% من ثلاثي غليسريد (TG) و 20% أحادي غليسريد (MG) و 35% حمض

دهني (A)

- احسب قرينة اليود I_i وقرينة الأستر I_e لعينة الزيت.

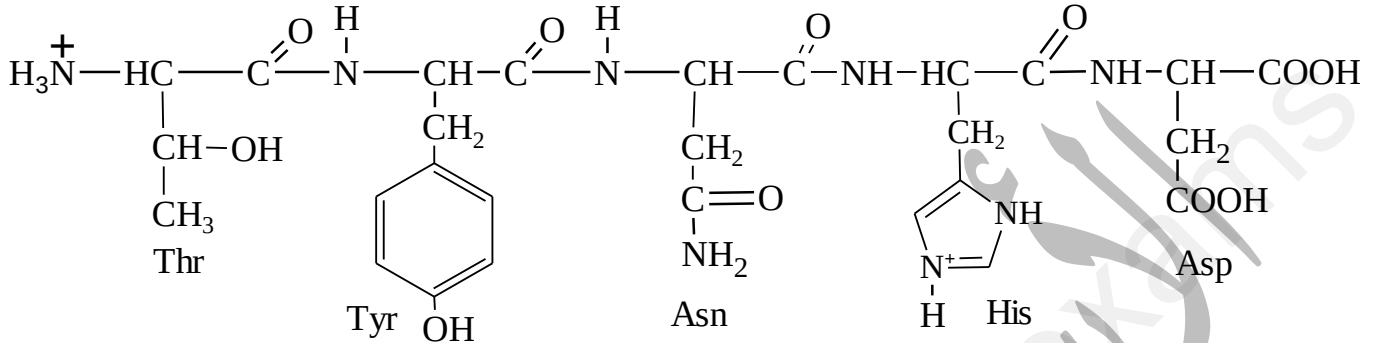
$$I = 127g.mol^{-1}, K = 39g.mol^{-1}, O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}, Na = 23g.mol^{-1}$$



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

التمرين الثالث: (04 نقاط)

(1) اليك خماسي الببتيد (P) التالي:



أ- عند أي وسط الـ pH يكون الببتيد (P) بهذا الشكل.

ب- الإمالة الإنزيمية للببتيد (P) تعطي الببتيد (X) : Thr-Tyr والببتيد (Y) : Asn-His-Asp

- ماهو الإنزيم المستعمل الذي أدى إلى إعطاء الببتيد (X) والببتيد (Y).

(2) نجري على الببتيدين (X) و (Y) تحليل بيوري:

نتيجة (إيجابية/ سلبية)	لون المعقد	تشكل معقد	يتفاعل مع بيوري	
				الببتيد (X)
				الببتيد (Y)

- أكمل الجدول

(3) أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني His لما يتغير الـ pH من 1 إلى 14

(4) وضع كل من Asn, Asp, His في جهاز الهجرة الكهربائية يحتوي على محلول منظم ذو قيمة pH محدد

فنتحصل على الوثيقة التالية:

-	①	Asn	②	+
-				+

أ- استنتج قيمة pH الوسط

ب- عين الأحماض الأمينية المشار إليها بـ 1 و 2 مع التعليل.

ت- جد الصيغ الأيونية المتواجدة للحمض الأميني المشار إليه بـ 1 عند هذا الـ pH وحدد صيغته السائدة.

ث- حدد المجال الـ pH الذي يهجر فيه الحمض الأميني المشار إليه بـ 1 بصيغته السائدة.

الحمض الأميني	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
Asn الأسبارجين	2,02	8,80	////	5,41
His هيسنتدين	1,82	9,17	6	7,59
Asp اسبارتيك	1,88	9,60	3,66	2,77



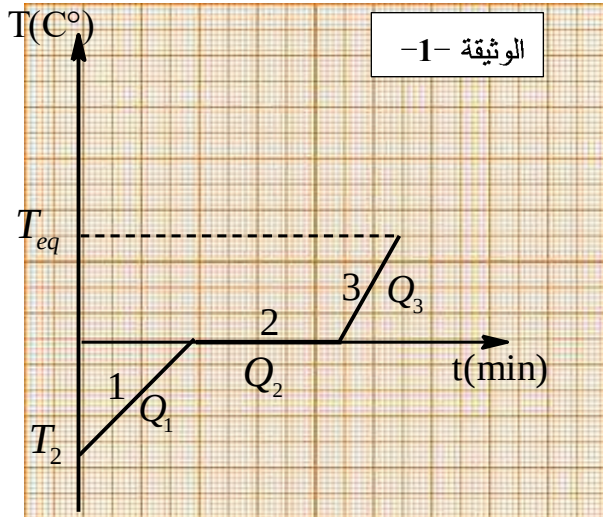
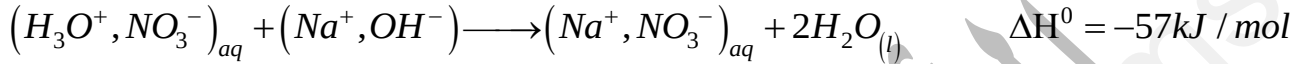
اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

التمرين الرابع: (05 نقاط)

I. مسعر حراري سعته الحرارية (C_{cal}) به 100mL من محلول $NaOH$ تركيز $C_1 = 0,25 \text{ mol / L}$ ودرجة حرارته

$T_i = 25^\circ\text{C}$ نضيف له 150mL من HNO_3 تركيزه $C_2 = 0,167 \text{ mol / L}$ درجة حرارتها $T_i = 25^\circ\text{C}$ نمزج المزيج

ونسجل تغير في درجة الحرارة بمقدار $1,186^\circ\text{C}$. علما أن: $m_{H_2O} = m_{sol}$; $C_{H_2O} = 4,185 \text{ J / g.K}$



(1) احسب كمية حرارة التعديل السابق Q_1 .

(2) جد السعة الحرارية للمسعر (C_{cal}).

(3) استنتج الحرارة التي اكتسبها المحلول Q_{sol} .

II. (1) تمثل الوثيقة-1- تغيرات الحالة الفيزيائية للماء كتلته $m = 35 \text{ g}$

أ- حدد الحالة الفيزيائية للماء في المرحلة 1 - 2 - 3.

ب- جد الحرارة النوعية الكتلية للماء L_{fus} في المرحلة 2.

$Q_1 = 0,3675 \text{ KJ}$; $Q_2 = 11,666 \text{ KJ}$; $c_{glace} = 2,1 \text{ J / mol.K}$

ت- استنتج انطالبي التفاعل ΔH_2^0 للمرحلة 2 واكتب التفاعل الحادث

مبيناً أمامه قيمة ΔH_2^0 .

ث- جد درجة الحرارة T_2 .

(2) من أجل التأكد تجريبياً من قيمة L_{fus} نضع كتلة $m_g = 25 \text{ g}$ من الجليد في المسعر الحراري السابق وهو فارغ

عند الدرجة $T_1 = 0^\circ\text{C}$ ثم نضيف كتلة $m_3 = 150 \text{ g}$ من الماء عند الدرجة $T_3 = 22^\circ\text{C}$ فتصبح درجة الحرارة عند

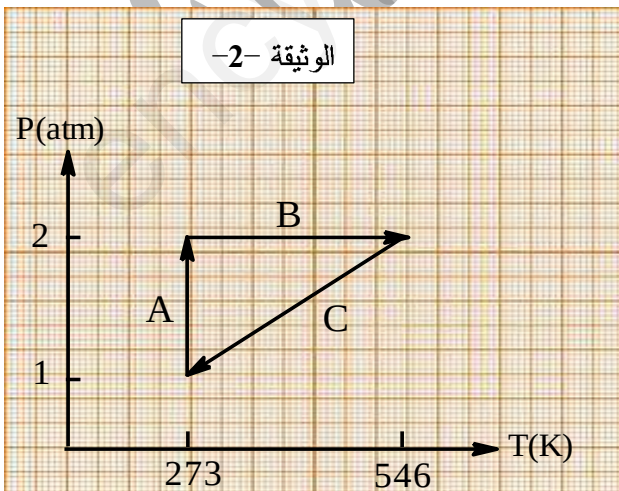
التوازن $T_{eq} = 10^\circ\text{C}$.

- أحسب الحرارة النوعية الكتلية لإنصهار الجليد واحسب الخطأ النسبي لها.

III. لدينا جملة مكونة من مول واحد من غاز يخضع الغاز الى تحولات A, B, C كما يبينه المخطط الوثيقة -2-

(1) مثل هاته التحولات على مخطط كلايرون $P = f(V)$ مبيناً طبيعة التحولات A, B, C

(2) أكمل الجدول التالي مع التعليل.



	A	B	C
$\Delta U \text{ (J)}$	...	...	-3423,42
$Q \text{ (J)}$	...	5705,7	...
$W \text{ (J)}$	1574,77	...	...

$$R = 0,082 \text{ L.atm / mol.K}; 1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$



على المتر شح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09)

التمرين الأول: (04 نقاط)

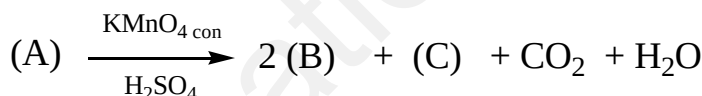
I. الإحترق التام لـ 4,5 g من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_xH_8O_z$ نسبة الهيدروجين فيه 11,11% أعطى 5,6 L من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 . علما أنه يعطي راسبا أصفرا مع DNPH والحجوم مقاسة في الشروط النظامية.

يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $V_M=22,4L/mol$.

(1) أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).

(2) استنتج الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).

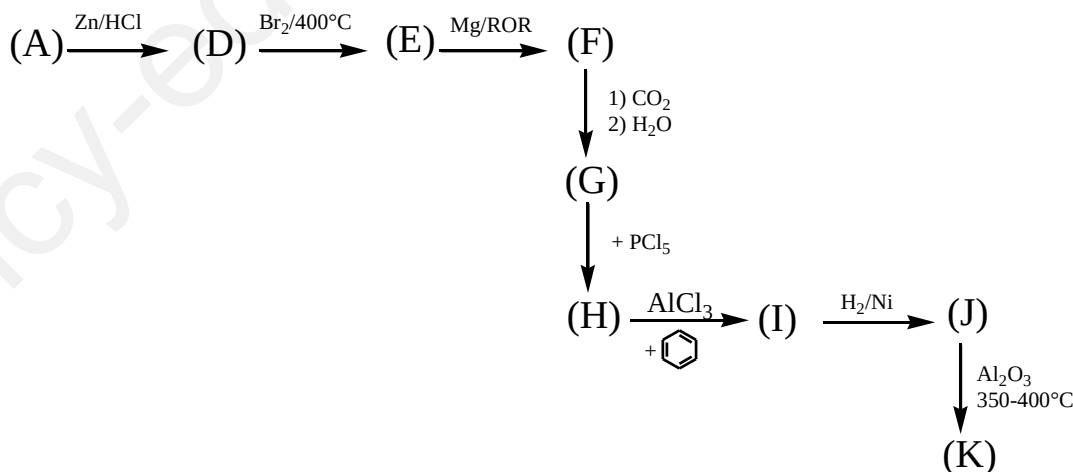
(3) اكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



أ ما طبيعة المركب (A)؟ استنتج النتيجة المتحصل عليها عند تفاعله مع كاشف طولنس.

ب استنتج الصيغ النصف مفصلة للمركبات (A) (B) (C).

II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية :



(1) اوجد الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة.

(2) ما اسم التفاعل الاول وبماذا يمكن استبدال الوسيط في التفاعل الذي يؤدي من (I) الى (J)؟

التمرين الثاني: (06 نقاط)

الجزء الأول:

I. ثنائي غليسيريدي DG مشبع ومتجانس نسبة الأكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG₁).

(1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريدي DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG₁).

(2) أوجد صيغ الغليسيريدي الثنائي الممكنة.

II. ثلاثي الغليسيريدي TG قرينة أستره هي $I_e = 233,98$ يكونه حمضين من (AG₂) وحمض واحد من (AG₁).

(1) أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي TG.

(2) أوجد الكتلة المولية ل (AG₂) ثم أحسب قرينة حموضته Ia.

(3) أعط الصيغة النصف المفصلة ل (AG₂) إذا علمت أنه يكتب على الشكل: $C_n: 1\Delta^9$.

(4) أعط صيغة الغليسيريدي الثلاثي بحيث يكون له تماكب ضوئي.

III. عينة من زيت نباتي قرينة حموضتها هي: $I_a(\text{huile}) = 127,26$ تحتوي على :

✓ 25% من ثنائي غليسيريدي DG.

✓ X% من ثلاثي غليسيريدي TG.

✓ Y% من حمض دهني (AG₂).

(1) أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG₂) و (X%) لثلاثي الغليسيريدي TG.

يعطى: $M_K = 39\text{g/mol}$, $M_O = 16\text{g/mol}$, $M_C = 12\text{g/mol}$, $M_H = 1\text{g/mol}$

الجزء الثاني:

الغلوكاجون هرمون يفرز في البنكرياس عند انخفاض نسبة الجلوكوز في الدم ويتكون من 29 حمض أميني، أخذ مقطع

وسطي منه يتكون من سبعة أحماض أمينية مكونة بذلك بببتيد (P) : A-B-C-D-E-E-F.

✓ التحلل المائي للبببتيد (P):

• بواسطة إنزيم الكيموتريپسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي البببتيد B-C-D-E-E-F.

• بواسطة إنزيم التريپسين نتج عنه خماسي البببتيد A-B-C-D-E و الحمضين الأميين (E) و (F).

• نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (C) يعطي 2 مول من CO₂ وأمين أولي.

• الحمض الأميني (D) من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H₃PO₄.

• الحمض الأميني (F) نسبة الأكسجين فيه 35,92%.

(1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع التعليق.

(2) أكتب الصيغة النصف المفصلة للبببتيد مع تسميته.

(3) أكتب الصيغة الأيونية للبببتيد في الوسط القاعدي.

(4) أعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (C) لما يتغير ال pH من 1 إلى 13 واحسب pHi.

(5) مثل على شريط الهجرة الكهربائية موقع الحمض الأميني (E) عند pH=5,6 مع التعليق.

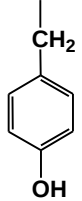
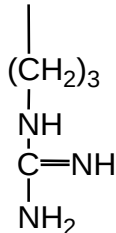
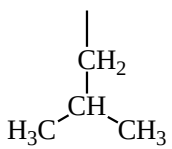
(6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على البببتيد (P).

أ- أكمل الجدول التالي :

ب- ما اسم الاختبارين (1) و (2) وما دورهما؟

الإختبار	(1)	(2)
البببتيد	CuSO ₄ + NaOH	(التسخين + HNO ₃)
البببتيد (P)		

يعطى :

الحمض الأمينية	التيروسين Tyr	حمض الاسبارتيك Asp	السيرين Ser	الارجنين Arg	الالانين Ala	اللوسين Leu
صيغة الجذر						
PKa ₁	2.20	1.88	2.21	2.17	2.34	2.36
PKa ₂	9.11	9.60	9.15	9.04	9.69	9.60
PKa _R	10.07	3.66	//////	12.48	//////	//////
g/mol الكتلة المولية	181	133	105	174	89	131

التمرين الثالث: (06 نقاط)

- 1) مسعر حراري سعته الحرارية (C) يحتوي على $V_1 = 100\text{mL}$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 25^\circ\text{C}$ ثم نضيف $V_2 = 80\text{mL}$ من الماء درجة حرارته $T_2 = 95^\circ\text{C}$ وعند التوازن درجة الحرارة $T_f = 55^\circ\text{C}$
- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})
 - علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c = 4.18 \text{ J/g.K}$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/mL}$
- 2) نضيف للمسعر السابق ومحتوياته لحظة توازنه $m = 25\text{g}$ من الإيثانول السائل درجة حرارته $T_3 = 30^\circ\text{C}$
- أحسب درجة حرارة التوازن T_4 .
 - علما أن السعة الحرارية المولية للإيثانول السائل : $C_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 111.46\text{J/mol.K}$
- 3) أحسب أنطالبي الإحتراق للإيثانول السائل عند $T = 25^\circ\text{C}$ و $T = 100^\circ\text{C}$ بعد التبخر.

يعطى :

المركب	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)}$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O(l)}$	$\text{H}_2\text{O(g)}$	$\text{CO}_2(\text{g})$
$C_p \text{ (J/mol. K)}$	111.46	65.44	29,37	75,24	33,58	37,58
$\Delta H^\circ_f \text{ KJ/mol}$	-277	////	////	-286	////	-393

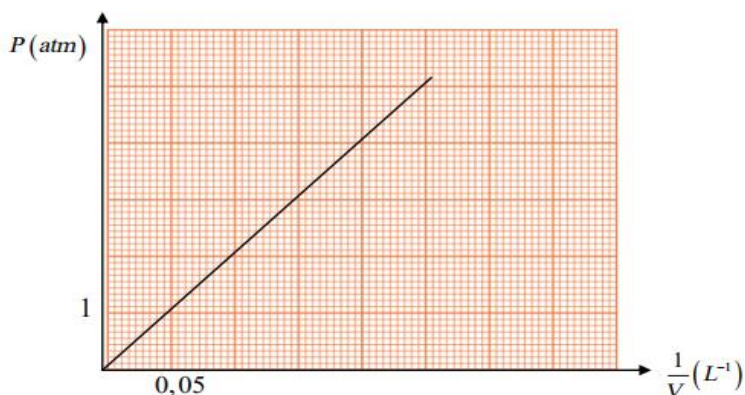
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

$$T_{\text{vap}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 79^\circ\text{C}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{vap}} (\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ KJ/mol}$$

$$T_{\text{vap}} (\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$$

II - نضغط على 0,815 mol من غاز مثالي فيتغير حجمه ثم نقيس الضغط فنحصل على المنحنى التالي:



$$P = f\left(\frac{1}{V}\right)$$

1-أكمل الجدول :

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

(2) بين أن المنحنى يتوافق مع قانون الغازات المثالية.

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

(4) مانوع هذا التحول ؟

(5) أحسب العمل W وكمية الحرارة Q والطاقة الداخلية ΔU لهذا التحول.

يعطى :

$$1\text{atm}=1,01325 \times 10^5 \text{ Pa} , \quad R=8,314 \text{ J/mol.K}$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

(1) نمزج في مسعر حراري سعته الحرارية (C) $m_1=200\text{g}$ من الماء درجة حرارته $T_1=20^\circ\text{C}$ مع $m_2=300\text{g}$ من الماء

درجة حرارته $T_2=75^\circ\text{C}$ وبعد التوازن (1) نقرأ من المحرار $T_{eq1}=50^\circ\text{C}$

- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})

علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c_e = 4.185 \text{ J/g.K}$

(2) نضيف للمسعر المتوازن (1) السابق $m_3=200\text{g}$ من الماء بدرجة حرارة $T_3=10^\circ\text{C}$.

- احسب درجة حرارة التوازن (2) T_{eq2} .

(3) بعد ذلك نضع داخل المسعر المتوازن (2) كتلة من الجليد $m_g = 50\text{g}$ بحرارة $T_g = -50^\circ\text{C}$ ونسجل درجة حرارة التوازن

الجديدة (3) $T_{eq3} = 31^\circ\text{C}$

- احسب قيمة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} ثم استنتج ΔH°_{fus} .

علما أن : الحرارة الكتلية للجليد $c_g = 2.1 \text{ J/g.K}$

(4) وفي الاخير نأخذ كتلة 5g من هيدروكسيد الصوديوم ونضيفها للمسعر المتوازن (3) ونسجل درجة الحرارة المتوازنة الجديدة

(4) $T_{eq4} = 33^\circ\text{C}$

- جد قيمة أنطالبي ذوبانية هيدروكسيد الصوديوم $\Delta H^\circ_{diss}(\text{NaOH})$.

يعطى: $M_H=1\text{g/mol}$, $M_{Na}=23\text{g/mol}$, $M_O=16\text{g/mol}$.

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 05 صفحات (من الصفحة 05 من 09 إلى الصفحة 09 من 09)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. الاحتراق التام لفحم هيدروجيني (A) في وجود كتلة من الاكسجين O_2 نتج عنه كتلة من CO_2 حيث $\frac{m_{CO_2}}{m_{O_2}} = 1,03$. علما ان كثافة المركب (A) تساوي 1.38.

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

(1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

(2) استنتج الصيغة المجملة لـ (A).

(3) اعط الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).

II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:

- 1) $A + H_2 \xrightarrow{Pd} B$
- 2) $B + HCl \longrightarrow C$
- 3) $C + Mg \xrightarrow{ROR} D$
- 4) $D + \text{Cyclopentyl-Cl} \longrightarrow E + MgCl_2$
- 5) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4con} F: H_3C-\underset{\text{CH}_3}{\overset{H}{C}}-\overset{O}{\underset{||}{C}}-(CH_2)_3-COOH$
- 6) $F \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} G$
- 7) $G \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} H + 2H_2O$
- 8) $H \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4con} M_1 + J + CO_2 + H_2O$
- 9) $M_1 \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} I$
- 10) $I + 2PCl_5 \longrightarrow K + 2POCl_3 + 2HCl$
- 11) $K + 2NH_3 \longrightarrow M_2 + 2HCl$
- 12) $nM_1 + nM_2 \longrightarrow \left[\overset{O}{\underset{||}{C}}-(CH_2)_2-\overset{O}{\underset{||}{C}}-NH-(CH_2)_4-NH \right]_n + nH_2O$

اذا علمت ان (J) ايجابي مع الـ DNPH ولا يرجع محلول فهلنج.

- (1) اوجد صيغ المركبات B.C.D.E.G.H.I.J.K.M₁.M₂.
- (2) اكتب تفاعل بلمرة المركب (B). وما اسم البوليمير الناتج؟
- (3) كيف يمكن تحضير المركب (J) انطلاقا من المركب (A)؟
- (4) ماهو ناتج التفاعل (8) لو استبدلنا المؤكسد المستعمل بالاوزون (O₃) المتبوعة بالاماهة؟
- (5) احسب درجة بلمرة التفاعل الاخير اذا علمت ان الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي $M_{poly} = 510 \text{ Kg/mol}$ يعطى: $M_O=16\text{g/mol}$, $M_N=14\text{g/mol}$, $M_C=12\text{g/mol}$, $M_H=1\text{g/mol}$.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

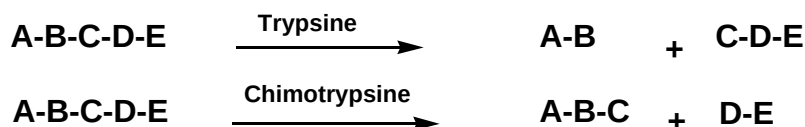
- عينة من زيت نباتي قرينة اليود لها $I_{i(huile)}=155,66$ تتكون من 75% من ثلاثي غليسريد (TG) 20% من ثنائي غليسريد (DG) و 5% من حمض دهني مشبع (B).
I. ثلاثي الغليسريد (TG) قرينة يوده $I_{i(TG)}=185,67$ وكتلته المولية $M_{(TG)}=684 \text{ g/mol}$ يتكون من 3 احماض دهنية (A,B,C)

- (1) جد عدد الروابط المزدوجة في ثلاثي الغليسريد (TG)
 - (2) الحمض الدهني (A) نسبة الهيدروجين فيه 11,81% اكسدته بـ KMnO_4 في وجود H_2SO_4 تعطي لنا حمضين:
 $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ وحمض دهني اخر احادي الوظيفة الكربوكسيلية
- جد الصيغة النصف مفصلة له
 - (3) الحمض الدهني (B) مشبع يتطلب تعديل 1g منه 22,72 mL من (0,5N) NaOH
أ) احسب كتلته المولية واعط صيغته النصف مفصلة
ب) احسب دليل حموضته
 - (4) استنتج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض الدهني (C)
 - (5) يمكن التعبير عن مواقع روابط الحمض الدهني (C) بالعلاقة التالية: $X_n = 5 + 3n$
حيث n عدد طبيعي و X_n موقع كربون الرابطة الثنائية
اذا علمت ان اول كربون حامل للرابطة الثنائية هو X_0
أ - جد مواقع الروابط المضاعفة له
ب - اعط الكتابة الرمزية والصيغة النصف مفصلة له
ج - اكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد (TG)
- II. ثنائي الغليسريد (DG) متجانس قرينة تصبئه $I_{s(DG)}= 180,96$ يتكون من الحمض الدهني (D)
أ - استنتج دليل يوده $I_{i(DG)}$
ب - احسب كتلته المولية
ج - جد عدد الروابط المضاعفة به
د - اوجد صيغة الحمض الدهني (D) اذا علمت ان نتائج اكسدته تعطي حمضين دهنيين ثنائي الوظيفة واحادي الوظيفة
لهما نفس عدد ذرات الكربون
ه - اكتب الصيغ النصف مفصلة المحتملة لـ (DG)
- III. احسب قرينة التصبن I_s واستنتج قرينة الاستر I_e للزيت النباتي

يعطى: $M_I=127\text{g/mol}$, $M_K=39\text{g/mol}$, $M_O=16\text{g/mol}$, $M_C=12\text{g/mol}$, $M_H=1\text{g/mol}$

الجزء الثاني:

النيكليوبروتين بروتين ينتج عادة من الخضار , اللحوم بأنواعها , البيض و البقوليات يعطي التحلل المائي لمقطع منه ما يلي:



- ثنائي البيبتيد (A-B) احد احماضه له ذرتي كربون غير متناظر.
- ثنائي البيبتيد (D-E) يمتلك حمضا يهاجر على شكل انيون A^- عند $\text{pH} = 6,6$
- الحمض الاميني الذي في يمين البيبتيد لا يمتلك pKa_R يعطى:

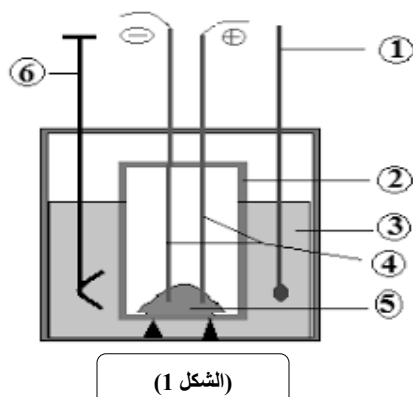
الحمض	الجزر	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
الليزين Lys	$\begin{array}{c} | \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.18	8.95	.....	9.74
الاسبارجين Asn	$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.02	.....	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$	.....	9.6	3.66	2.77
فينيل الانين Phe	$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	1.83	.....	////	5.48
ايزولوسين Ile	$\begin{array}{c} | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2.36	9.68	////	.....

- (1) - اكمل الجدول السابق.
- (2) - جد صيغ الاحماض الامينية المشكلة لخماسي البيبتيد مع التعليل ثم صنفها.
- (3) - جد الصيغة النصف مفصلة لهذا البيبتيد ثم سمه. واعط صيغته عند $\text{pH}=1,5$.
- (4) - اعط تمثيل فيشر للحمض الاميني C و E في الصورة (L).
- (5) - هل يؤثر تفاعل كز انتوبروتيك على ثلاثي البيبتيد (B-D-E)؟ برر.
- (6) - نضع مزيجا من الاحماض C و B و D في جهاز الهجرة عند $\text{pH}= 5,5$
- ارسم شريط الهجرة عند هذه القيمة.
- (7) - اكتب معادلة تفاعل المركب B مع حمض HNO_2 . ماهو دور هذا التفاعل؟

التمرين الثالث : (07 نقاط) : الجزء الأول والثاني مستقلان عن بعضهما.

I- السكروز أو سكر المائدة عبارة عن أوزيد ثنائي يستخلص من القصب أو الشمندر، صيغته الجزيئية العامة هي $(C_{12}H_{22}O_{12})$.

نقوم بحرق كتلة من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل 1) سعته الحرارية $C_{cal}=240 \text{ J/K}$ و يحتوي على كتلة $(m_{eau}=500\text{g})$ من الماء عند درجة حرارة $P=1\text{atm}$, $T_1=25^\circ\text{C}$



(1) أكتب معادلة احتراق السكروز الصلب.

(2) أثبت العلاقة التالية :

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

(3) احسب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكروز الصلب $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$

علما أن : $R=8,314 \text{ J/mol.K}$, $\Delta U=-2426 \text{ K J/mol}$

(4) أ - ماهي كمية الحرارة Q ب KJ الناتجة عن إحتراق السكروز داخل المسعر؟ يعطى $C_{eau}=4,185 \text{ J/mol.K}$.

ب - استنتج درجة حرارة التوازن T_{eq} داخل المسعر.

ج - أعط البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في (الشكل 1).

د - إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس Cu ، أحسب كتلة المسعر،

علما أن الحرارة المولية للنحاس : $C_{Cu}=25,4\text{J/mol.K}$ و الكتلة المولية $M_{Cu}=63,5\text{g/mol}$.

(5) أحسب الأنطالبي المولي لتشكل السكروز الصلب $\Delta H_f^\circ(C_{12}H_{22}O_{12}(s))$.

يعطى : $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(g)) = -393 \text{ K J/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(l)) = -286 \text{ K J/mol}$

II- يحترق السياناتاميد $\text{CH}_2\text{N}_2(s)$ عند الدرجة 25°C وفق التفاعل التالي :



(1) أحسب أنطالبي الاحتراق $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$

$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_2\text{N}_2(s)) = 58,79\text{KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(g)) = -393\text{KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(l)) = -286\text{KJ/mol}$

(2) أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 20g من $\text{CH}_2\text{N}_2(s)$

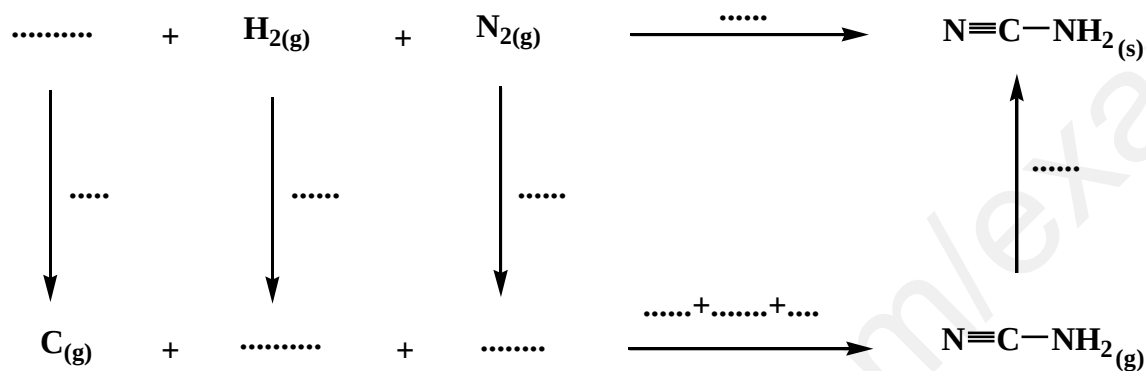
(3) أحسب الفرق (Q_p-Q_v) عند 25°C حيث $R=8,314\text{J/mol}$

(4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند 80°C تعطى السعات الحرارية الكتلية :

المركب	CH ₂ N ₂ (s)	CO ₂ (g)	H ₂ O(g)	H ₂ O(l)	N ₂ (g)	O ₂ (g)
C _p (J/g.K)	1,86	0,739+0,387× 10 ⁻³ T	1,87	4,185	1,04	0,827+0,304× 10 ⁻³ T

يعطى: M_N=14g/mol , M_C=12g/mol , M_H=1g/mol .

(5) احسب انطالبي التصعيد $\Delta H^{\circ}_{\text{sub}(\text{CH}_2\text{N}_2(\text{s}))}$ للسينايميد الصلب. بعد اتمام المخطط التالي:



يعطى:

$$\Delta H^{\circ}_{\text{sub}(\text{C}(\text{s}))} = 717 \text{ KJ/mol}$$

الرابطة	H—H	N≡N	C≡N	N—C	H—N
ΔH°_d (KJ/mol)	436	940	890	292	391

انتهى الموضوع الثاني



الموضوع المقترح الخامس

التمرين الأول: (..نقاط): إعداد الأستاذ أقبوج فريد-جديد .

مركب عضوي K من الشكل $C_nH_{2n+3}N$ كتلته المولية $M = 73 \text{ g/mol}$.

1 - ما طبيعة المركب K الكيميائية.

2 - جد الصيغة المجملة للمركب K.

3 - أكتب الصيغ نصف مفصلة للمركب K، أعط صنف كل صيغة.

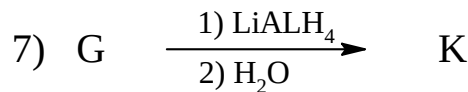
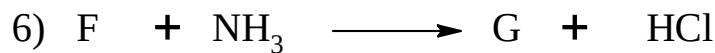
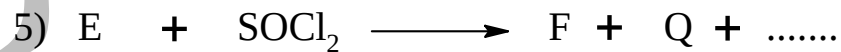
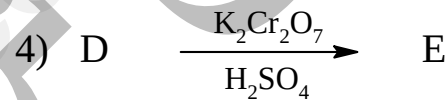
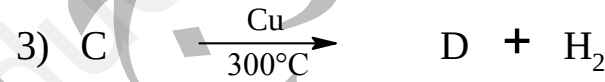
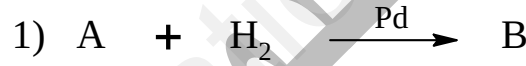
$M_N: 14 \text{ g/mol}$

$M_O: 16 \text{ g/mol}$

$M_H: 1 \text{ g/mol}$

$M_C: 12 \text{ g/mol}$

II - للحصول على المركب K نجري سلسلة التفاعلات التالية :



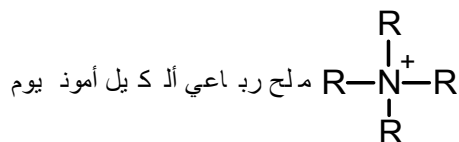
1 - جد الصيغ النصف مفصلة للمركبات A, B, C, D, E, F, Q, G, K.

2 - ما نوع التفاعلين رقم (3) و (7).

3- إماهة المركب A في وجود Hg^{+2} يعطي المركب L الذي يتحول مباشرة إلى مركب M، إرجاع كلمنسن للمركب M يعطي لنا المركب P.

أ - أكتب سلسلة التفاعلات موضحا الصيغ نصف مفصلة وكذا الوسائط الكيميائية المستعملة.

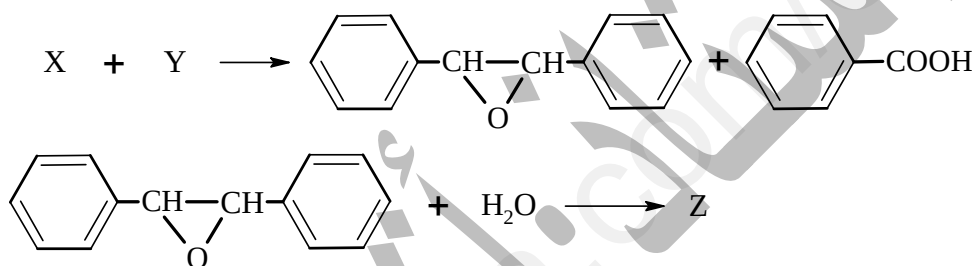
4- أكتب سلسلة التفاعلات التي تسمح بالحصول على ملح رباعي ألكيل أمونيوم، انطلاقا من المركب (K) والمركب (B) وكواشف (مركبات) أخرى.



أ - ما اسم هذه التفاعلات؟

5- أكتب تفاعل بلمرة المركب B . مانوع البلمرة؟ مثل مقطع من البوليمير يتركب من وحدتين بنائيتين.

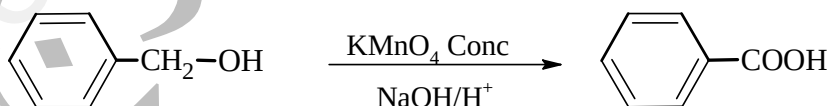
6- أكمل التفاعل التالي مبينا صيغة كل من X و Y و Z :



7- يمكن الحصول على المركب Z بطريقتين أخرتين انطلاقا من المركب X :

-وضح ذلك بتفاعلات كيميائية.

8- إليك التفاعل التالي:



أ - ماذا يمثل هذا التفاعل؟

ب - تم تحضير حمض البنزويك في المختبر فحصلنا على كتلة $m_{\text{exp}}=1.83 \text{ g}$

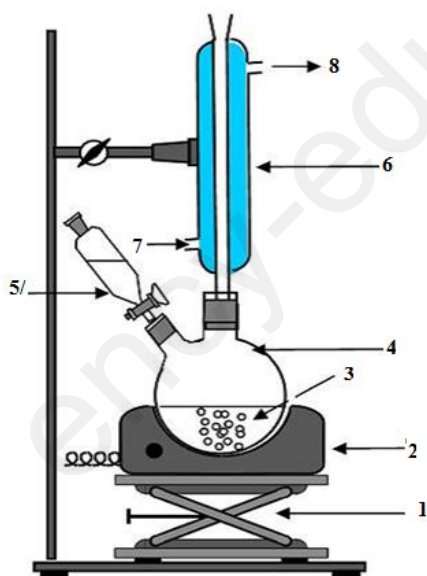
من حمض البنزويك.

- أكمل بيانات مخطط التجربة .

-أحسب الكتلة النظرية لحمض البنزويك الواجب الحصول عليها بطريقتين:

✓ اعتمادا على مردود التفاعل $R=77\%$

✓ اعتمادا على معادلة التفاعل و كتلة الكحول البنزيلي $m=2.1 \text{ g}$



التمرين الثاني: (... نقاط) إعداد الأستاذ أقبوج فريد .

I: الأحماض الأمينية مركبات عضوية تدخل في تركيب البروتينات .

1 أعط الكتابة العامة للأحماض الأمينية موضحا الوظائف الكيميائية الأساسية المكونة لها.

2 وضح كيف يمكن الكشف عن الأحماض الأمينية.

3 لدينا الصيغ الأيونية لأحماض أمينية في أوساط مختلفة من الـ PH :

Tyrosine	Lysine	Glutamine
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ (\text{CH}_2)_4 \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ | \\ (\text{CH}_2)_2 \\ | \\ \text{COO}^- \end{array}$

أ حدد الوسط الكيميائي (حامضي أو قاعدي أو معتدل) بالنسبة لكل حمض أميني مع التعليل.

ب - على جهاز الهجرة الكهربائية حدد هجرة الأحماض الأمينية عند الـ PH الوسط تساوي الـ PH للثيروزين.

ج - أكتب الصيغ الغير متأينة لكل حمض أميني مع تصنيفها.

د - مثل على سلم الـ PH من 1 إلى 12 الصيغ الأيونية للثيروزين. $\text{PHi} < \text{PKa}_2 < \text{PKa}_R$

هـ - أعط نتيجة كاشفي بيوري وكزانثوبروتيك على الأحماض الأمينية السابقة مع التعليل.

و - أكتب صيغة رباعي الببتيد A-B-C-B يتربك من الأحماض الأمينية السابقة حيث :

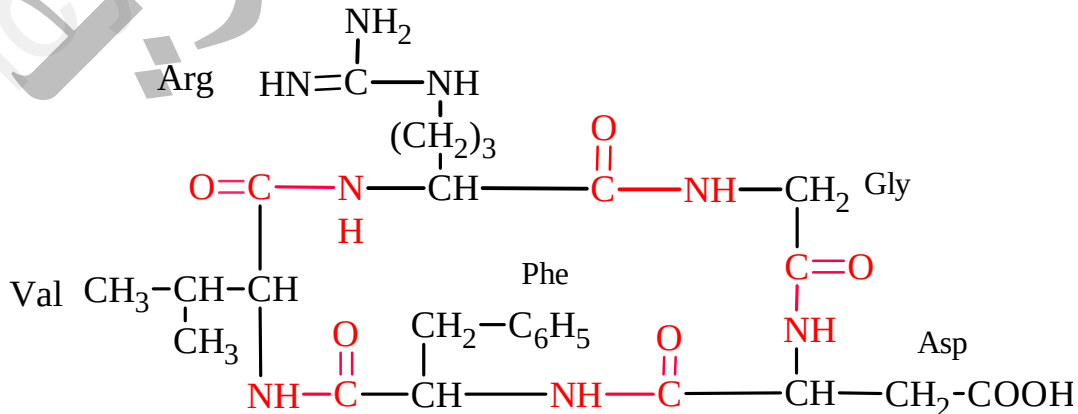
A: حمض أميني قاعدي C : حمض أميني عطري.

- أعط اسم رباعي الببتيد .

- أكتب صيغة رباعي الببتيد عند $\text{PH}=1$

4 -بببتيد P (cilengetide) بببتيد حلقي يستعمل في الكيمياء الطبية كعامل مضاد للسرطان له تأثير إيجابي مضاد

لتولد الأوعية لعلاج السرطان:



المركب (P)



أ - أكتب صيغة كل حمض أميني من الببتيد (P).

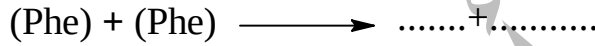
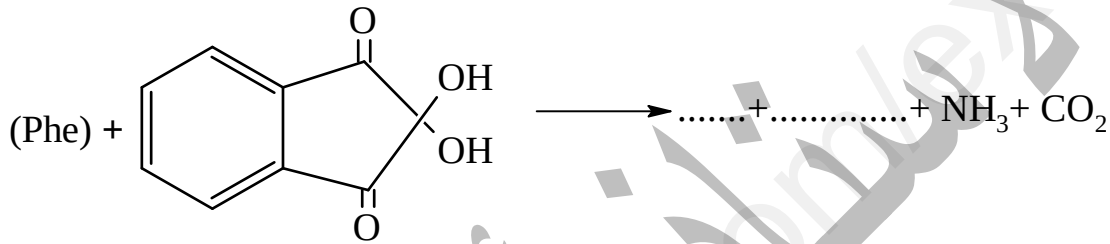
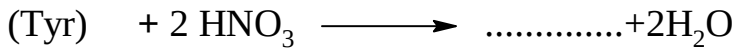
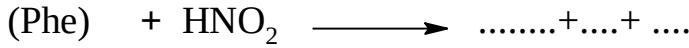
ب - حين الوظيفة الكيميائية المميزة للببتيد P وسمها .

ج - هل يعطي الببتيد (P) نتيجة ايجابية مع HNO_3 المركز؟ علل؟

د - هل يعطي الببتيد (P) نتيجة ايجابية مع CuSO_4 في وسط قاعدي؟ علل؟

هـ - أكتب صيغة الببتيد P عند قيمة $\text{PH}=13$.

و - أكمل التفاعلات التالية :



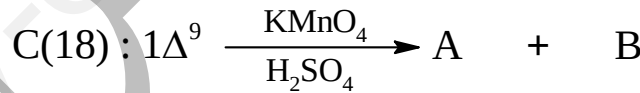
II : حمض كربوكسيلي (A) أحادي الوظيفة الكربوكسيلية، نعاير كتله منه قدرها g 0.79 فلزنا حجم قدره 5 ml من الصودا NaOH تركيزه 1mol/L.

- حمض كربوكسيلي (B) ثنائي الوظيفة الكربوكسيلية، نعاير كتله منه قدرها g 0.94 فلزنا حجم قدره 10 ml من الصودا NaOH تركيزه 1mol/L.

1 - احسب عدد المولات لكل من (A) و (B).

2 - احسب الكتلة المولية لكل من A و B ثم استنتج الصيغ المجملة والنصف مفصلة للحمضين.

3 - أكسدة حمض دهني غير مشبع (C) أعطى لنا الحمضين (A) و (B) :



أ - جد الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (C) .

ب - احسب قرينة التصبن Is و قرينة اليود Ii للحمض الدهني (C).

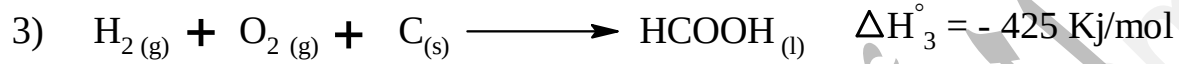
ج - أكتب صيغة الغليسيريد الثلاثي الذي يتרכب من الحمض الدهني (C) .

$\text{K} = 39 \text{ g/mol}$, $\text{I} = 127 \text{ g/mol}$, $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$, $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$

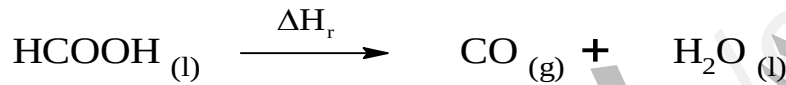
A : $(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2)$ B : $(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4)$

التمرين الثالث: (... نقاط)

- لديك معادلات التفاعل التالية عند الدرجة 25 C° :



1 - احسب ΔH_r للتفاعل التالي:



2 - أعد حساب ΔH_r للتفاعل وذلك باستعمال قانون هيس .

3 - اكتب معادلة احتراق حمض الميثانويك السائل $\text{HCOOH}_{(l)}$.

4 - احسب أنطالبي الاحتراق لحمض الميثانويك السائل $\Delta H_{\text{Comb}}(\text{HCOOH})_{(l)}$.

$$\Delta H_f(\text{CO}_2)_g = -393 \text{ kJ/mol}.$$

5 - احسب كمية الحرارة الناتجة عن تفاعل الاحتراق وذلك عند حجم ثابت عند 25 C° .

$$R = 8,32 \text{ J/mol.K}$$

6 - أحسب أنطالبي تفاعل الاحتراق عند 60 C° :

$$C_p(\text{HCOOH})_{(l)} = 101,3 \text{ J/mol.K}$$

$$C_p(\text{CO}_2)_{(g)} = 37,2 \text{ J/mol.K}$$

$$C_p(\text{H}_2\text{O})_{(l)} = 75,3 \text{ J/mol.K}$$

$$C_p(\text{O}_2)_{(g)} = 29,5 \text{ J/mol.K}$$

7 - احسب أنطالبي التشكيل لحمض الميثانويك الغازي $\Delta H_f(\text{HCOOH})_{(g)}$

$$\Delta H_{\text{vap}}(\text{HCOOH}) = 46,3 \text{ kJ/mol}$$

8 - احسب أنطالبي تغير الحالة الفيزيائية للكربون $\Delta H_{\text{sub}}(\text{C}_s)$ الموجودة في HCOOH

9 - احسب أنطالبي تغير الحالة الفيزيائية للكربون $\Delta H_{\text{sub}}(\text{C}_s)$ الموجودة في CO_2

$$\Delta H_d(\text{O=O}) = 498 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d(\text{O-H}) = 463 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d(\text{H-H}) = 435 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d(\text{C=O}) \text{ de HCOOH} = 799 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d(\text{C-H}) = 415 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d(\text{C-O}) = 351 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d(\text{C=O}) \text{ de CO}_2 = 804 \text{ KJ/mol}$$

تمارين الأستاذ تبقى ملكية فكرية خاصة

انتهى الموضوع .



- تمارين الأستاذ أقبوج فريد تبقى ملكية فكرية خاصة.

- تمارين الأستاذ أقبوج فريد تنسب للأستاذ.

- تمارين الأستاذ أقبوج فريد هي تمارين جديدة ومتنوعة وتشمل أغلب مجالات البرنامج .

- تمارين الأستاذ أقبوج فريد موضوعة وفق منهجية تمارين البكالوريا.

- تمارين الأستاذ أقبوج فريد (بفضل اله) فيها الابتكار والإبداع ، فمنها الجديدة ومنها المكيفة و المأخوذة من مراجع أجنبية، ومنها المختارة بتصرف.



Instagram

Rechercher



akboudj

Modifier profil



0 publications

53 abonnés

31 abonnements

Akboudj Farid Chimie



التمرين الفريد للأستاذ أقبوج فريد - الديناميكا الحرارية - ★★★★★

إعداد الأستاذ أقبوج فريد .

التمرين الأول: (...نقاط) تمرين 2022:

I- داخل مسعر حراري مصنوع من معدن مناسب يحتوي على 500 ml من الماء.

نحرق 0.025 mol من الهكسان الحلقي C_6H_{12} (L) فترتفع درجة الحرارة بمقدار $43^\circ C$.

1- هل هذا التفاعل ناشر أو ماص للحرارة ؟ علل؟

2- أحسب كمية الحرارة الناتجة عن تفاعل الاحتراق .

3- استنتج أنطالبي تفاعل الاحتراق .

$$\rho_{H_2O} = 1 \text{ g/ml} \quad c_{H_2O} = 1 \text{ cal/g.k}$$

$$C_{Cal} = 44.92 \text{ cal/k}$$

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

II - لأجل التأكد من قيمة السعة الحرارية للمسعر المستعمل في التمرين.

نمزج داخل المسعر $v_1 = 75 \text{ ml}$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 35^\circ C$ مع $v_2 = 120 \text{ ml}$ من الماء درجة حرارته

$T_2 = 15^\circ C$ ، نجد عند الاتزان أن درجة النهائية $T_{eq} = 25^\circ C$.

$$c_{H_2O} = 4.185 \text{ J/g.k} \quad \rho_{H_2O} = 1 \text{ g/ml}$$

1- أثبت أن عبارة السعة الحرارية للمسعر C_{cal} تعطى بالعلاقة التالية:

$$C_{cal} = - \left(\frac{[(m_2 \times c_{H_2O})] \times (T_{eq} - T_2)}{(T_{eq} - T_1)} + (m_1 \times c_{H_2O}) \right)$$

2- أحسب السعة الحرارية للمسعر C_{cal} .

3- إذا كانت كتلة المسعر المستعمل $m_{Cal} = 500 \text{ g}$

أ- احسب السعة الحرارية الكتلية للمسعر c_{cal} .

ب-استنتج المعدن المكون للمسعر .

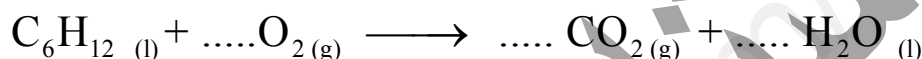
المادة	الفضة Ag	الألمنيوم Al	النحاس Cu	الماء H ₂ O
السعة الحرارية الكتلية C _{massique} (J/g.k)	0.23	0.90	0.37	4.18

4- أحسب المكافئ المائي للمسعر .

III- الاحتراق التام لـ 1 مول من الهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) عند الدرجة 80°C يحرر طاقة حيث :

$$\Delta H_{\text{comb}}^{\circ} (353\text{K}) [C_6H_{12} (L)] = -3907.17 \text{ KJ/mol}$$

1- وازن معادلة تفاعل احتراق الهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) التالية :



2- احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق المعياري للهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) عند الدرجة 25°C .

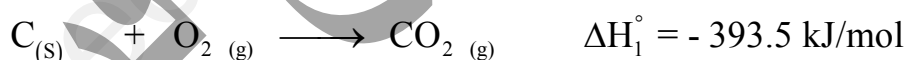
المركب	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)	O ₂ (g)	C ₆ H ₁₂ (L)
C _v J/mol. K	28.89	66.89	21.69	147.4

يعطى : R = 8.314 j/mol .k

3- هل تفاعل احتراق الهكسان الحلقي ناشر أو ماص للحرارة . علل ؟

4- أحسب أنطالبي التشكيل المعياري عند الدرجة 25°C للهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) : ΔH_f (C₆H₁₂) (L) :

يعطى :



5- عين التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) عند 25°C .

6- أحسب أنطالبي التشكيل المعياري للهكسان الحلقي الغازي : ΔH_f (C₆H₁₂) (g) :

$$\Delta H_{\text{Liq}}^{\circ} (C_6H_{12}) (g) = -33.09 \text{ KJ/mol} \quad \text{أنطالبي التميع هو :}$$

7- احسب طاقة الرابطة C-C :

يعطى :

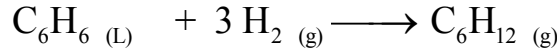
$$\Delta H_{\text{sub}} (C)_{(s)} = 718 \text{ KJ/mol} \quad \Delta H_d (H-H) = 437 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d (C-H) = 410 \text{ KJ/mol}$$

8- استنتج حرارة تفاعل احتراق 3 مول من الهكسان الحلقي $C_6H_{12} (L)$ عند الدرجة $25^\circ C$.

9- استنتج حرارة تفاعل احتراق 8.4 g من الهكسان الحلقي $C_6H_{12} (L)$ عند الدرجة $25^\circ C$.

10- احسب أنطالبي تفاعل هدرجة البنزن التالي عند الدرجة $25^\circ C$.



يعطى :

$$\Delta H_f^\circ (H_2) = 0 \text{ Kj/mol} \quad \Delta H_f^\circ (C_6H_6)_{(L)} = 49 \text{ Kj/mol}$$

11- احسب قيمة $\Delta H - \Delta U$ لهذا التفاعل .

12- احسب أنطالبي تفاعل هدرجة البنزن عند $60^\circ C$.

$$C_p (H_2)_{(g)} = 27.2 + 2.2 \times 10^{-3} T \quad \text{j/mol.K}^\circ$$

$$C_p (C_6H_{12})_{(g)} = 108 \quad \text{j/mol.K}^\circ$$

$$C_p (C_6H_6)_{(L)} = 134.3 \quad \text{j/mol.K}^\circ$$

13- احسب أنطالبي التبخر للبنزن : $\Delta H_{\text{vap}}^\circ (C_6H_6)_{(L)}$ يعطى : $\Delta H_f (C_6H_6)_{(g)} = 82.93 \text{ Kj/mol}$

14- احسب طاقة الرابطة $C=C$:

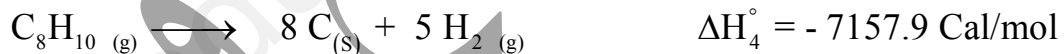
$$\Delta H_{\text{sub}} (C_{(s)}) = 712 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta H_d (H-H) = 435 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta H_d (C-H) = 415 \text{ Kj/mol}$$

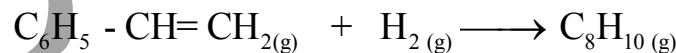
$$\Delta H_d (C-C) = 348 \text{ Kj/mol}$$

15- لدينا معادلات التفاعل التالية:



أ- ماذا تمثل كل من ΔH_3° و ΔH_4° .

ب- احسب أنطالبي تفاعل هدرجة الستيران الآتي عند الدرجة $25^\circ C$

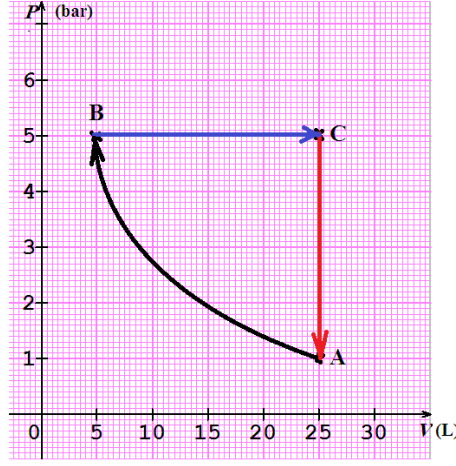


ج- أحسب العمل المبذول خلال التفاعل السابق عند الدرجة $25^\circ C$.

د- أحسب حرارة التفاعل عند حجم ثابت عند الدرجة $298K^\circ$. يعطى : $R = 2 \text{ Cal/mol.k}$

IV- داخل أسطوانة نخضع 1 مول من GPM لمجموعة من التحولات العكسية المتسلسلة في دورة مغلقة

$A - B - C - A$ والممثلة في مخطط كلايبيرون التالي :



1- حدد نوع التحولات : $A-B$ و $B-C$ و $C-A$.

$$T_A = T_B = 301 K^\circ$$

2- بيانيا: استنتج قيمة كل من P_A , P_B , P_C و V_A , V_B , V_C

3- حسابيا : احسب قيمة كل من P_B , P_C و V_A , V_C و T_C

$$P_A = 1 \text{ bar} , V_B = 5 \text{ L}$$

4- احسب العمل والتحويل الحراري للتحولات السابقة:

$$W_{A-B} , W_{B-C} , W_{C-A}$$

$$Q_{A-B} , Q_{B-C} , Q_{C-A} , \Delta U_{A-B} , \Delta U_{B-C} , \Delta U_{C-A}$$

5- استنتج قيمة العمل الكلي للدورة w_{Cycle} وكذا كمية حرارة الدورة Q_{Cycle} .

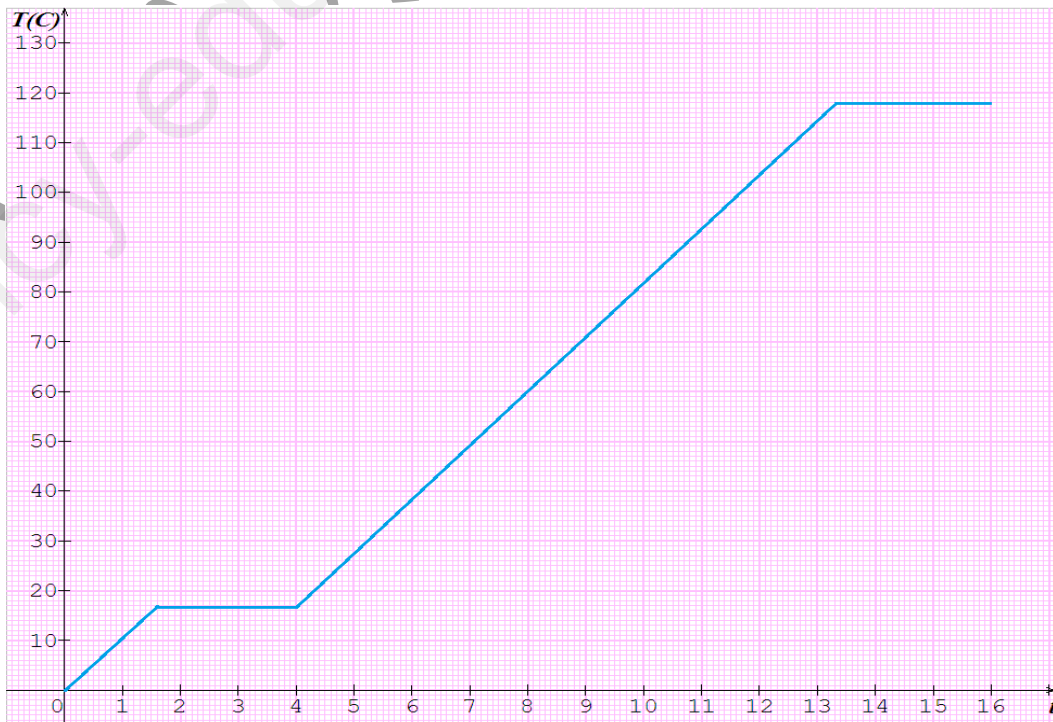
6- احسب قيمة الطاقة الداخلية الكلية للدورة ΔU_{Cycle} . ماذا تستنتج؟

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pas}$$

$$R = 8,314 \text{ J/mol. K}$$

$$C_V = \frac{3}{2} R$$

V- تخضع كتلة $m = 6 \text{ g}$ من حمض الخل للتحولات الحرارية الممثلة في المخطط التالي:



1- عين من البيان قيمة كل من :

- درجة انصهار حمض الخل: T_f

- درجة تبخر حمض الخل : T_{vap}

2- أحسب كمية الحرارة الكلية اللازمة لتحويل كتلة حمض الخل من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية.

يعطى:

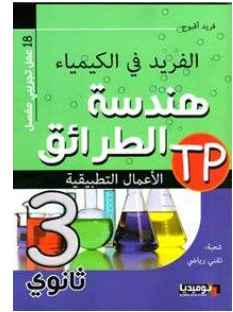
$$M_{(H)} = 1 \text{ g/mol} , M_{(C)} = 12 \text{ g/mol} , M_{(O)} = 16 \text{ g/mol}$$

$$c_{C_2H_4O_2(L)} = 123.1 \text{ J / mol .K}$$

$$c_{C_2H_4O_2(S)} = 86.42 \text{ J / mol .K}$$

$$L_{fus}(C_2H_4O_2) = 11.72 \text{ KJ / mol}$$

$$L_{vap}(C_2H_4O_2) = 50.3 \text{ KJ / mol}$$



انتهى التمرين

Instagram : Akboudj Farid Chimie

Face book : Akboudj Farid Chimie

صفحة الأستاذ أقبوج فريد : Face book



صفحة الأستاذ أقبوج فريد هندسة
الطرائق

Create @username · Property

ثانويات : سعيد موزارين - سمروني 2 - زوبيدة ولد قابلية - الياس دريش - محمد صالح الوانشي - احمد بوعمران- بعلي شريف - محمد زيتوني (جزائر غرب) المقراني - حسيبة بن بوعلي- صالح زعموم- عمر راسم (جزائر وسط) + محمد الديسي (بوسعادة) + قرين أحمد (بويرة) + حسين بولوداني (سكيكدة) .

دورة : ماي 2022

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي .

المدة: 04 سا 30 د

اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول : (5 ن)

الستيران S مونومير أروماتي ذو صيغة مجملية C_8H_8 يدخل في تحضير ' بولي ستيران PS ' ثالث أهم بوليمير من ناحية الاستخدام (الأواني المنزلية ، التغليف ، عوازل صوتية وحرارية ... الخ) .

1. اكتب الصيغة نصف المفصلة للستيران .
2. اكتب معادلة تحضير البولي ستيران، ثم حدد نوع البلمرة ؟

يدخل الستيران S في تحضير α -حمض أميني فينيل ألانين Phe ذو السلسلة الجانبية $(-CH_2-C_6H_5)$ وفق سلسلة التفاعلات التالية :

- ① تفاعل S مع حمض البروم في وجود البيروكسيد يعطي المركب A .
- ② تفاعل A مع المغنيزيوم في وجود الإيثر الجاف يعطي المركب B .
- ③ يتفاعل B مع ثنائي أكسيد الكربون المتبوع بالإمهاء الحامضية ينتج C ونواتج أخرى
- ④ معالجة المركب C بواسطة الكلور الثنائي Cl_2 في وجود UV يعطي D وحمض الكلور
- ⑤ يتفاعل المركب D مع NH_3 ليعطي فينيل ألانين Phe وحمض الكلور.
3. أعط الصيغة نصف المفصلة لـ Phe مع ذكر صنفه .
4. أعد كتابة التفاعلات السابقة مع إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة.
5. اقترح طريقة لتحضير حمض البنزويك انطلاقا من المركب C .
6. ما صنف واسم التفاعل رقم 4 .
7. إذا علمت أن $pK_{a1}=1.83$ و $pH_i=5.48$ للفينيل ألانين Phe .
 - أ. احسب قيمة pK_{a2} للحمض الأميني Phe .
 - ب. اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد التالي : فينيل ألانيل سيستيئيل ألانين .
 - ج. أعط صيغة هذا الببتيد عند $pH = 12$.

	-R	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}
الانين	$-CH_3$	2.34	9.69	--
سيستيئين	$-CH_2-SH$	1.96	10.28	8.18

التمرين الثاني: (5 ن)

بروم الايثيل C_2H_5Br سائل عديم اللون، عديم الانحلالية في الماء، كثافته $d = 1.46$ و $Teb = 39^\circ C$.
يتم تحضيره مخبريا بمعالجة الايثانول ببروميد البوتاسيوم في وجود H_2SO_4 باستخدام المواد والأدوات المعطاة في الجدول التالي:

المواد	الأدوات
50ml .....(d=1.83)..... H_2SO_4 كحول إيثيلي (95°, d=0.8) بروميد البوتاسيوم KBr 20g..... جليد - ماء مقطر.	دورق كروي ، مكثف ، مسخن كروي ، حبابية ابانة - بيشر- ماصات مدرجة - إجاصة ماصة - دوارق استقبال - مخبار مدرج - حامل عام.

- أكتب معادلة تفاعل تحضير بروم الايثيل انطلاقا من المواد المعطاة في الجدول.
- اعتمادا على ما درست في القسم، والجدول المعطى أعلاه، اختر الاجابة الصحيحة :
أ. الجهاز المستعمل لتحضير بروم الايثيل في المرحلة الاولى هو :

التسخين الارتدادي	الاستخلاص بالابانة	التقطير العادي
-------------------	--------------------	----------------

ب. دورحمض الكبريتيك في المرحلة 01 من التجربة هو :

متفاعل	وسيط	مذيب
--------	------	------

ت. دورحمض الكبريتيك في المرحلة 02 من التجربة هو :

متفاعل	وسيط	مذيب
--------	------	------

ث. العملية التي تسمح بفصل طبقة بروم إيثيل عن الطبقة المائية هي :

الترشيح	الابانة	التقطير
---------	---------	---------

- أ. اختر الاجابة الصحيحة مع التعليل .

أ- المتفاعل المحد هو :

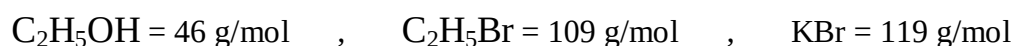
C_2H_5OH	KBr
------------	-----

ب. اذا علمت ان حجم بروم الايثيل النقي المتحصل عليه هي $V_P(C_2H_5Br) = 8.40 \text{ mL}$ ، فان الكتلة التجريبية النقية لـ C_2H_5Br المتحصل عليه هي :

$m_p = 6.72 \text{ g}$	$m_p = 12.20 \text{ g}$
------------------------	-------------------------

ج. مردود تفاعل تحضير بروم الايثيل R هو :

$R = 36.7 \%$	$R = 66.6 \%$
---------------	---------------



التمرين الثالث (5 ن) :

تتكون عينة زيت (X) من :

3 % من حمض بالميتولييك (E)	1 % حمض بالمتيك	44 % ثنائي اوليين (DG)
52 % ثلاثي غليسريد TG (قرينة تصبئه $I_s(TG) = 195.80$ وقرينة يوده $I_i(TG) = 59.20$)		

علما :

حمض أولييك $C_{18}:1\Delta^9$ / حمض بالمتيك $C_{16}H_{32}O_2$ / حمض بالميتولييك $C_{16}:1\Delta^9$

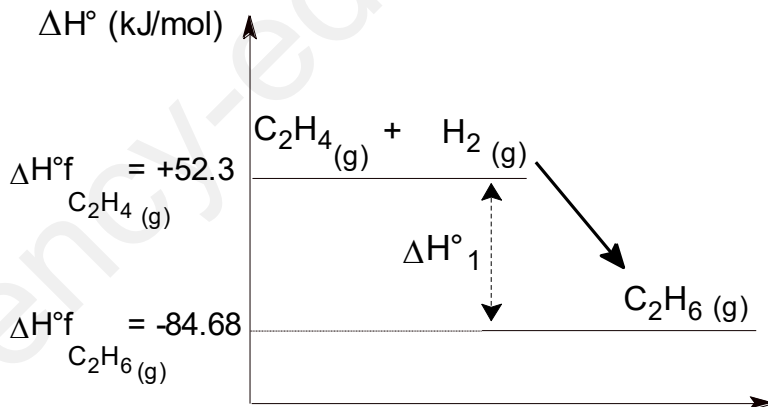
1. ما نوع التماكب الفراغي لحمض بالميتولييك ؟ مثل تماكباته .
 2. أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي غليسريد (DG) .
 3. أعطى التحليل المائي لـ 1 مول من ثلاثي غليسريد (TG) 1 مول من غليسروول و 1 مول من حمض دهني (A) و 2 مول من حمض دهني (B) .
- حيث : اكسدة الحمض الدهني (B) بواسطة $KMnO_4$ في وجود H_2SO_4 تعطي :
- حمض احادي الوظيفة (C) نسبة الكربون فيه هي 68.35% .
 - حمض ثنائي الوظيفة (D)، تعديل $m = 1g$ منه استلزم $m' = 0.426g$ من هيدروكسيد الصوديوم.

- أ. جد الصيغة نصف المفصلة للأحماض (A) ، (B) ، (C) ، (D) .
- ب. ما هو عدد الصيغ المحتملة للثلاثي غليسريد (TG) .
- ج. أكتب معادلة تصبن الثلاثي غليسريد (TG) (حيث A في الموضع β) .
- د. أعط تعريف قرينة تصبن، ثم أحسب قرينة التصبن للزيت (X).

C : 12 g/mol Na : 23 g/mol O : 16 g/mol H : 1 g/mol I : 127 g/mol KOH : 56 g/mol

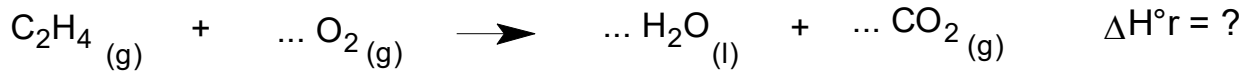
التمرين الرابع : (5 ن)

1. يتم تفاعل هدرجة الايثن عند $25^\circ C$ وفق التفاعل الموضح في المخطط التالي :

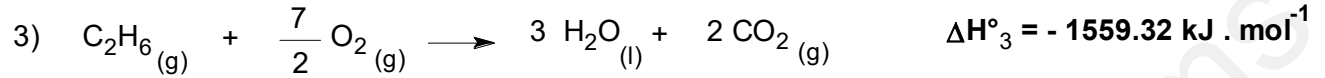
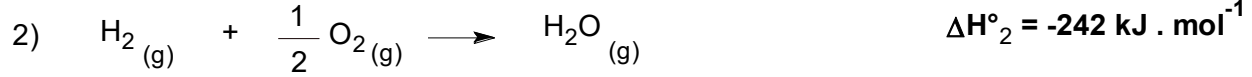
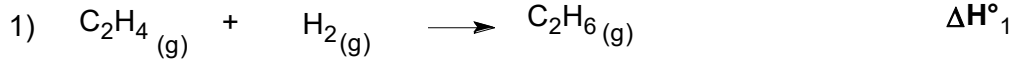


- أ. جد قيمة ΔH_1° .
 - ب. احسب قيمة الحرارة المولية عند حجم ثابت.
- $R = 8.314 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$

2. واذن معادلة احتراق الايثان ، ثم احسب انطالبي تفاعل احتراقه ΔH°_r عند 25°C :



علما ان:



$$\Delta H^\circ_{\text{liq}}(\text{H}_2\text{O}) = -44 \text{ kJ} / \text{mol}$$

3. اذا علمت ان قيمة انطالبي تفاعل احتراق الايثان عند درجة حرارة T هي $\Delta H_T = -1314.78 \text{ kJ} / \text{mol}$

اوجد قيمة درجة الحرارة T علما ان $T > T_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})$

يعطى :

الجزء	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$C_p (\text{J} / \text{g} \cdot \text{K})$	0.86	1.55	0.92	4.18	1.86

$$\text{H} : 1 \text{ g/mol} \quad \text{C} : 12 \text{ g/mol} \quad \text{O} : 16 \text{ g/mol} \quad T_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C} \quad \Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = +44 \text{ kJ} / \text{mol}$$

4. بالاعتماد على المعطيات التالية ، احسب انطالبي تشكل $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ عند 298K ، يعطى :

الجزء	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta H_f (\text{kJ/mol})$	-393	-286

5. احسب طاقة تشكل الرابطة $\text{C}=\text{C}$ في الجزيء $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ ، يعطى :

الرابطة	$\text{C}-\text{H}$	$\text{H}-\text{H}$
$E (\text{kJ/mol})$	413	436

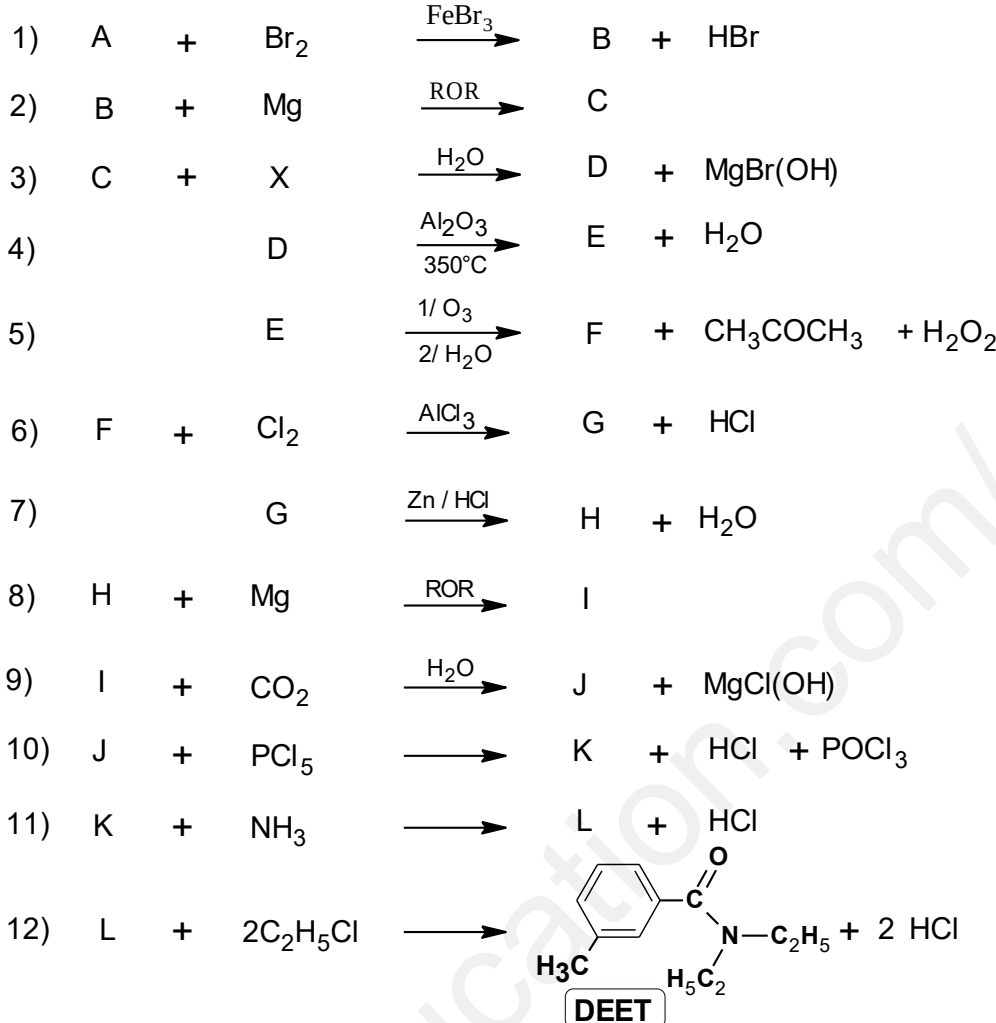
$$\Delta H^\circ_{\text{Sub}}(\text{C}) = 717 \text{ kJ/mol}$$

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني.

التمرين الأول : (6 ن)

ال DEET مادة كيميائية تستعمل كطارد الحشرات تتواجد بالمبيدات وتسوق على شكل بخاخات او كريمات .
للحصول على المركب DEET يمكن اقتراح سلسلة التفاعلات التالية :



1. علما ان X مركب كربونيلي نسبة الأوكسجين فيه 22.22% ويعطي نتيجة ايجابية مع كاشف طولنز. جد الصيغة العامة لـ X .
2. أوجد الصيغ نصف المفصلة لكل المركبات الكيميائية المجهولة.
3. ال PABA مركب كيميائي يدخل في تركيب المركبات الواقية من اشعة الشمس، نتحصل عليه انطلاقا من سلسلة تفاعلات للمركب F :
 - تفاعل المركب F مع $LiAlH_4$ المتبوع بالإمهاء يعطي المركب M .
 - تفاعل المركب M مع حمض الأزوت HNO_3 في وجود H_2SO_4 فننتحصل على المركب N (PARA)
 - معالجة المركب N بواسطة القصدير Sn في وجود حمض الكلور ننتحصل على المركب O .
 - أكسدة O بواسطة بيكرومات البوتاسيوم المحمضة ينتج لنا PABA .
 - أعد كتابة سلسلة التفاعلات التالية مع ايجاد صيغ M ، N ، O ، PABA .
4. بلمرة ال PABA تعطي المركب P :
 - أ. أكتب معادلة البلمرة الحادثة مع ذكر نوع البلمرة.
 - ب. اعط مقطع وسطي من وحدتين بنائيتين من هذا البوليمير P .
 - ج. احسب درجة البلمرة لهذا البوليمير إذا علمت أن كتلته المولية المتوسطة هي 142800 g/mol

يعطى : N : 14 g/mol C : 12 g/mol H : 1 g/mol O : 16 g/mol

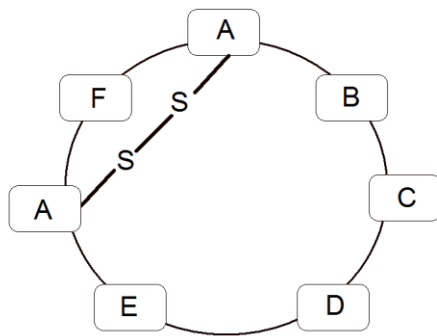
التمرين الثاني : (7 ن)

I. يدخل في تركيب ثنائي غليسيريـد DG الحمضين الدهنيين A و B حيث :

- A : حمض دهني كتلة KOH اللازمة لتعديل 1g منه هي 218,7mg ولا يتفاعل مع KMnO_4 في الوسط الحمضي.
- B : يتفاعل مع KMnO_4 في الوسط الحمضي فيعطي ناتجين ، أحدهما أحادي الوظيفة الكربوكسيلية له 9 ذرات كربون ، والآخر ثنائي الوظيفة الكربوكسيلية ذو كتلة المولية $M=188 \text{ g/mol}$.

1. جد الصيغة نصف المفصلة للحمضين A و B .
 2. أعط الصيغة نصف المفصلة لثنائي غليسيريـد DG حيث A و B في الموضعين α و β على الترتيب .
 3. احسب قرينة التصبن $\text{IS}_{(\text{DG})}$ وقرينة اليود $\text{II}_{(\text{DG})}$ لثنائي الغليسيريـد DG .
 4. تتكون مادة دهنية Y قرينة تصبئها $\text{Is}(\text{Y}) = 189.45$ من 97% من ثنائي غليسيريـد DG السابق و 3% من الحمض الدهني المشبع C .
- أ. أحسب قرينة حموضة $\text{Ia}(\text{c})$ للحمض الدهني C .
- ب. اوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني C .

H : 1 g/mol O : 16 g/mol C : 12 g/mol I : 127 g/mol KOH : 56 g/mol



II. يعتبر الببتيد الحلقي ' P ' (Peptide cyclique) التالي المكون

الأساسي لبعض المضادات الحيوية المستعملة للقضاء على البكتيريا والفطريات في النبات :

حيث :

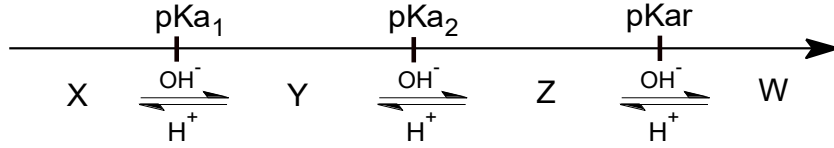
B	يتفاعل مع حمض الفوسفوريك H_3PO_4 .
C	يتفاعل 1 مول منه مع 2 مول حمض كلور الماء .
D	$\text{pH}_i = 5.66$
F	$\text{F} \xrightarrow[\Delta]{\text{OH}^-} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2 \text{CO}_2$

يعطى جدول الأحماض الأمينية المكونة للببتيد ' P ' :

سيرين Ser	حمض أسبارتيك Asp	تيروزين Tyr	فينيل ألانين Phe	سيستيئين Cys	أرجينين Arg	الجذر -R
$-\text{CH}_2-\text{OH}$	$-\text{CH}_2-\text{COOH}$	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$	$-\text{CH}_2-\text{SH}$	$-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}-\text{C}(\text{NH}_2)=\text{NH}$	
2,21	1,88	2,20	1,83	1,96	2,17	pKa_1
9,15	9,60	9,11	9,13	10,28	9,04	pKa_2
//	3,65	10,07	//	8,18	12,48	pKa_R

1. بالاعتماد على السندات ، حدد الصيغة نصف المفصلة للأحماض الأمينية A،B،C،D،E،F مع التعليل .
2. ما هي نتيجة تفاعل ' P ' مع كاشف بيوري وكزانوبروتوبيك .
3. صنف الحمضين الأميين A و C .

4. يتأين الحمض الأميني (C) حسب تغير قيم ال pH التالية :



أ. أعط الصيغ نصف المفصلة لـ X , Y , Z , W .

ب. جد قيمة pH التعادل الكهربائي للحمض الأميني (C)

ت. ماهي الصيغة السائدة لـ (C) عند 5.6 .

ث. ماهي قيم ال pH التي يهجر عندها هذا الحمض على شكل C^+ .

5. خضع مزيج من الأحماض الأمينية (F+ C + A) للهجرة الكهربائية باستعمال محلول منظم ذو قيمة pH

فحصلنا على مخطط شريط الهجرة التالي :

-	?	A	?	+
-				+
-				+

pH=?

أ. حدد قيمة pH المحلول المنظم.

ب. وضح في شريط الهجرة موقع والصيغة الأيونية التي تهجر بها الأحماض الأمينية الثلاث A , C , F .

H : 1 g/mol

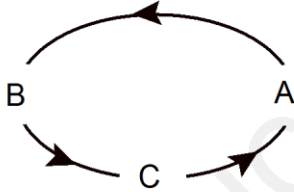
C : 12 g/mol

O : 16 g/mol

KOH : 56 g/mol

التمرين الثالث : (7 ن)

I. يخضع 1mol من غاز الأكسجين O_2 (نعتبره غاز مثالي) للتحويلات الترموديناميكية التالية علما أن :



التحول	AB	BC	CA
	$\Delta U = 0$	$Q_{BC} = \Delta U_{BC}$	$Q_{CA} = nC_p\Delta T$

يعطى: $V_B = 10 \text{ L}$, $V_A = 5 \text{ L}$, $P_B = 2 \text{ atm}$, $P_A = 4 \text{ atm}$

1. أعط اسم كل تحول.

2. أوجد المتغيرات $T_{A(K)}$, $T_{B(K)}$, $T_{C(K)}$, $V_{C(m^3)}$, $P_{C(Pas)}$.

3. مثل بيان $P = f(V)$ لمختلف تحولات الدورة الديناميكية باختيار سلم مناسب .

4. أحسب كل من : W_{AB} , Q_{BC} , ΔU_{CA} .

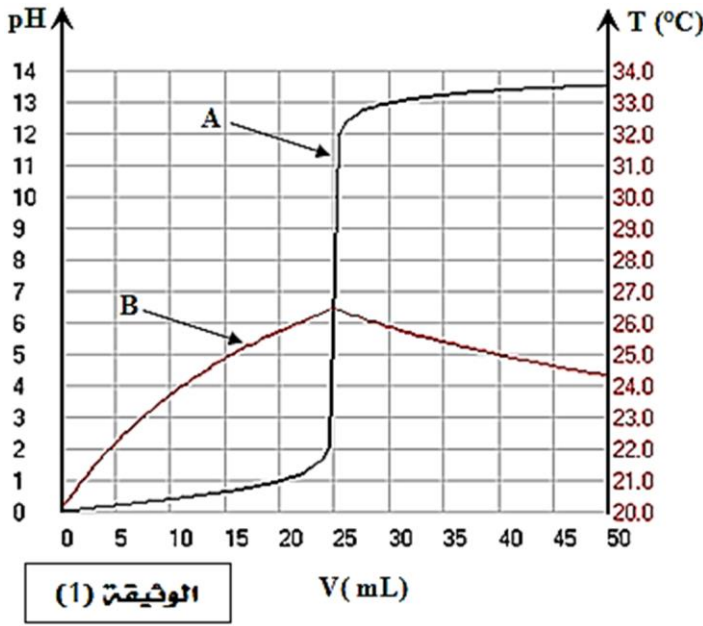
5. هل المبدأ الأول للديناميكا الحرارية محقق خلال هذه الدورة. علل ؟

$R = 8.314 \text{ J/mol.K}$

$C_p = \frac{5}{2} R$

$1 \text{ atm} = 1.01325 \cdot 10^5 \text{ pas}$

بهدف تعيين الحرارة المولية لتعديل حمض كلور الماء بالصودا، نأخذ مسعر حراري ادياباتيكي مثالي الحراريته يحتوي على 25mL من محلول حمض كلور الماء aq (H⁺, Cl⁻) تركيزه (1mol.L⁻¹) نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم aq (Na⁺, OH⁻) تركيزه (1mol.L⁻¹) فكان الحجم اللازم لنهاية تفاعل التعديل هو V_{BE}



تعطى الوثيقة (1) حيث :

- المنحنى A : $pH = f(V)$

- المنحنى B : يمثل $T = f(V)$

1. مستعينا بالوثيقة (1) :

أ. استنتج حجم التكافؤ V_{BE}.

ب. استنتج درجة الحرارة الابتدائية T₀ للمحلول.

ج. استخرج درجة حرارة التكافؤ (التوازن) T_{eq}.

2. أحسب كمية الحرارة المبادلة خلال تفاعل التعديل.

3. أحسب الحرارة المولية للتعديل، واستنتج الأنطالبي المولي له.

نعتبر كتلة المحلول مساوية لكتلة الماء --- $\rho(H_2O) = 1 \text{ g/cm}^3$ --- $C_{eau} = 4.185 \text{ J/g.K}$

انتهى الموضوع الثاني

طلبنا الأعزاء ! اجعلونا فخورين بكم.

وفقكم الله في امتحان البكالوريا ☺

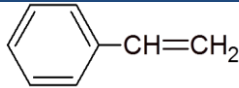
أساتذة هندسة الطرائق ٢٠٢٣

عناصر الإجابة * الموضوع الأول *

ن 5

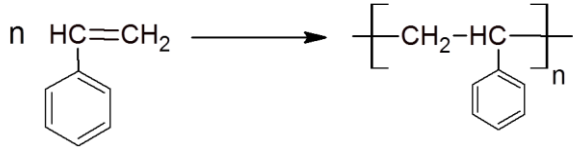
التمرين الأول

0.25 1. الصيغة نصف المفصلة للستيران:

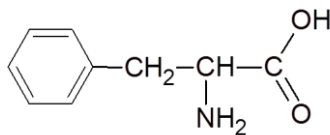


0.25 2. معادلة تحضير البولي ستيران:

0.25 - نوع البلمرة: بلمرة بالضم

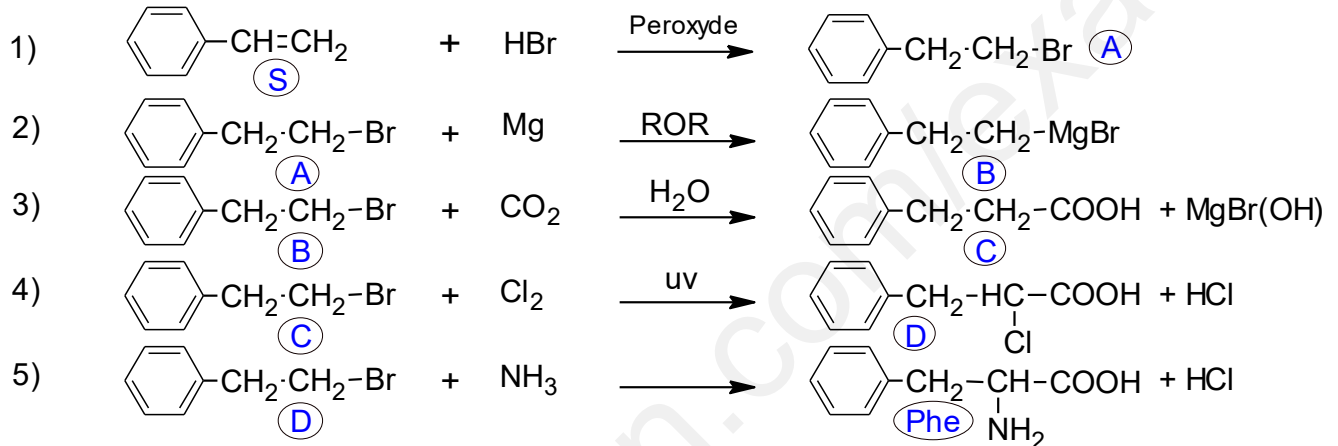


0.25 3. الصيغة نصف المفصلة لـ Phe

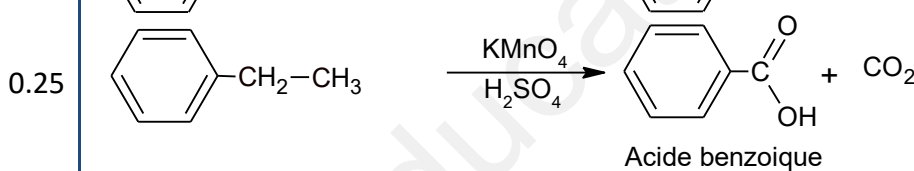
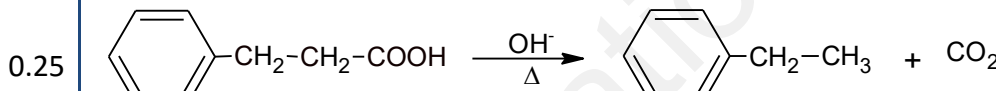


صنفه : حمض اميني حلقي عطري

4. التفاعلات :



5. تحضير حمض البنزويك من C :

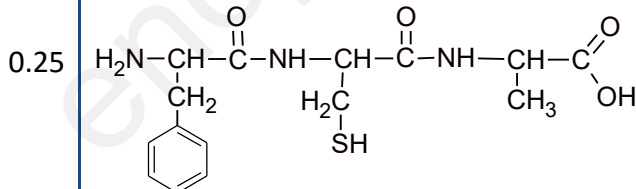


0.25*2 6. التفاعل (4) ، صنفه : استبدال ، اسمه : هالجنة.

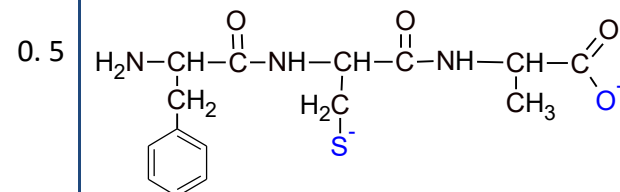
7. أ- حساب pKa₂ :

0.25 $pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} \Rightarrow pKa_2 = 2pHi - pKa_1 = 2(5,48) - 1,83 = 9,13$

ب- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي البيبتيد : فينيل الانيل سيستييل الانين.



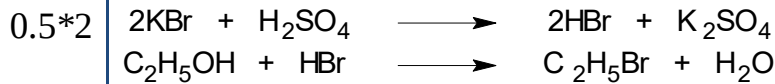
ت- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي البيبتيد عند pH = 12 :



5 ن

التمرين الثاني :

1. معادلة تحضير بروم الايثيل:



2. الاجابة الصحيحة:

- أ - الجهاز المستعمل هو جهاز التقطير العادي.
- ب- دور حمض الكبريتيك في المرحلة الأولى : متفاعل لتحضير حمض البروم.
- ت- دور حمض الكبريتيك في المرحلة الثانية : مذيب لتنقية بروم الايثيل المحضر.
- ث- العملية التي تسمح بفصل طبقة بروم إيثيل عن الطبقة المائية هي : الابانة (سائلين غير متجانسين)

3. الاجابة الصحيحة مع التعليل:

أ- المتفاعل المحد هو :

$$n_{\text{KBr}} = \frac{m_{\text{KBr}}}{M_{\text{KBr}}} = \frac{20}{119} = 0.168 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure})}{M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure}) = \rho_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \cdot V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure})$$

$$\Rightarrow d^\circ = \frac{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure})}{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{sol})} \cdot 100 \Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure}) = \frac{d^\circ \cdot V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{sol})}{100}$$

$$\Rightarrow d = \frac{\rho_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} \Rightarrow \rho_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot d$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure}) = \rho_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \cdot V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure}) = \frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}} \times d \times d^\circ \times V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{sol})}{100}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{pure})}{M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}} \times d \times d^\circ \times V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} (\text{sol})}{100 \cdot M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \frac{1 \times 0,8 \times 95 \times 30}{100 \cdot 46} = 0.495 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} - X_f = 0 \Rightarrow X_f = n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0.49 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KBr}} - X_f = 0 \Rightarrow X_f = n_{\text{KBr}} = 0.168 \text{ mol}$$

$$X_{f(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})} > X_{f(\text{KBr})} \quad \text{منه بروم البوتاسيوم هو المحد}$$

ب- كتلة بروم الايثيل التجريبية النقية المتحصل عليها هي :

$$\rho = \frac{m_{p(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br})}}{V} \Rightarrow m_{p(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br})} = \rho \cdot V_{p(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br})} = 1.46 \times 8.40 \Rightarrow m_{p(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br})} = 12.2 \text{ g}$$



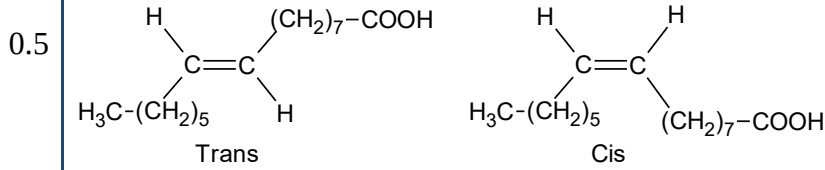
4. المردود:

$$m_{\text{th}(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br})} = \frac{m_{\text{KBr}} \cdot M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}}}{M_{\text{KBr}}} = \frac{20 \cdot 109}{119} = 18,32 \text{ g} \quad \text{Rend} = \frac{m_p}{m_T} \times 100 = \frac{12.2}{18.32} \times 100 \Rightarrow \text{Rend} = 66.6\%$$

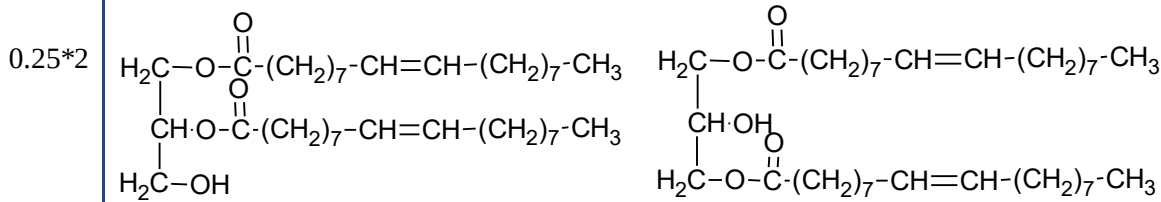
5 ن

التمرين الثالث

1. نوع التماكب : تماكب هندسي ، تمثيل متماكباته .



2. الصيغ نصف المفصلة لـ DG



3. أ. ايجاد الصيغ نصف المفصلة للاحماض A,B,C :



الصيغ نصف المفصلة لـ C

$$M_D = M_{C_nH_{2n}O_2} = 12n + 2n + 32 \rightarrow 100\%$$

$$12n \rightarrow 68.35\%$$

$$12n.100 = (14n + 32)68.35 \Rightarrow 1200n - 956.9n = 2187.2$$

0.25 $\Rightarrow n = 9 \Rightarrow C_9H_{18}O_2 \Rightarrow CH_3 - (CH_2)_7 - COOH$

الصيغ نصف المفصلة لـ D

$$n_D = \frac{n_{NaOH}}{2} \Rightarrow \frac{m_D}{M_D} = \frac{m_{NaOH}}{2M_{NaOH}}$$

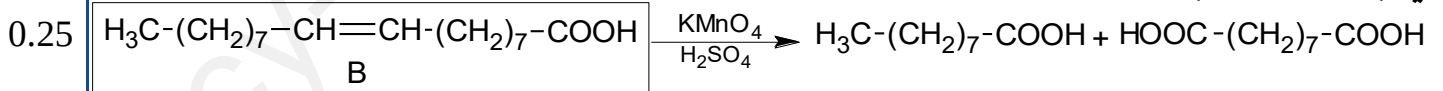
0.25 $M_D = \frac{m_D \times M_{NaOH}}{m_{NaOH}} = \frac{2 \times 1 \times 40}{0.426} = 187.79 \text{ g/mol}$

$$\Rightarrow M(HOOC - (CH_2)_x - COOH) = 187.79 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow 2M_{COOH} + (M_C + 2M_H)x = 187.79 \text{ g/mol}$$

0.25 $\Rightarrow 2.45 + 14x = 187.79 \Rightarrow x = 7 \Rightarrow HOOC - (CH_2)_7 - COOH$

الصيغ نصف المفصلة لـ B



الصيغ نصف المفصلة لـ A

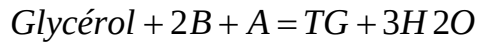
0.25

$$\left. \begin{array}{l} \text{Is} \rightarrow 1g \\ 3M_{KOH} \rightarrow M_{TG} \\ M_{TG} = \frac{3M_{KOH}}{\text{Is}} = \frac{3.56.10^3}{195.8} = 858 \text{ g/mol} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{استنتاج الكتلة المولية لـ TG :} \\ \\ \end{array}$$

0.25

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ii} \rightarrow 100g \\ xM_{I_2} \rightarrow M_{TG} \\ x = \frac{\text{Ii}.M_{TG}}{100.M_{I_2}} = \frac{59.20 \times 858}{100.127.2} = 2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{استنتاج عدد الروابط المضاعفة لـ TG :} \end{array}$$

منه الكتلة المولية لـ A



$$M_A = M_{\text{TG}} + 3M_{\text{H}_2\text{O}} - 2M_B - M_{\text{Glycérol}}$$

$$M_{\text{Glycérol}} = 92 \text{ g/mol} \quad M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

$$M_B = M_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = M_{\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2} = 282 \text{ g/mol}$$

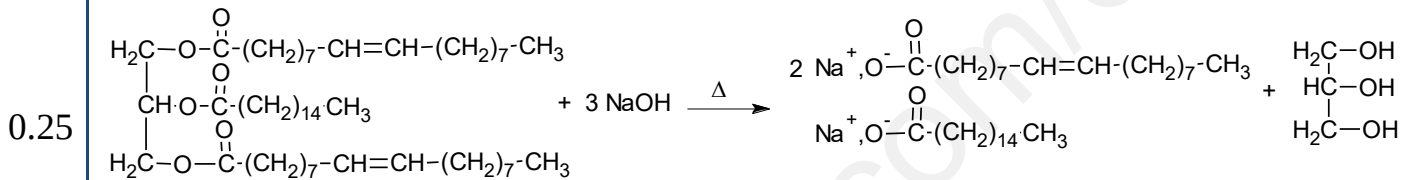
$$M_A = 858 + 3 \times 18 - 2 \times 282 - 92 = 256 \text{ g/mol}$$

بما أن TG يحتوي على مولين من B (يحتوي على رابطة) فإن الحمض الدهني A مشبع صفته العامة $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$M_A = M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = 256 \text{ g/mol}$$

$$12n + 2n + 32 = 256 \Rightarrow n = 16$$

$$\Rightarrow A \Rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2 \Rightarrow \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$$

ت- عدد الصيغ هي 2 .
ث-

د-

$$I_{S_x} = \frac{44}{100} I_{e_{DG}} + \frac{52}{100} I_{e_{TG}} + \frac{1}{100} I_{a_A} + \frac{3}{100} I_{a_E}$$

$$M_{DG} = M_{\text{Gly}} + 2M_{\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2} - 2M_{\text{H}_2\text{O}} = 92 + 2(12 \cdot 18 + 34 + 32) - 2 \cdot 18 = 620 \text{ g/mol}$$

$$M_E = M_{\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2} = 254 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{palmitique}(A)} = M_{\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2} = 256 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} \Rightarrow I_{e_{DG}} = I_{s_{DG}} // I_{a_{DG}} = 0 \\ I_{e_{DG}} \rightarrow 1\text{g} \\ 2M_{\text{KOH}} \rightarrow M_{DG} \\ I_{e_{DG}} = \frac{2M_{\text{KOH}}}{M_{DG}} = \frac{2 \cdot 56}{620} = 180.64 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Rightarrow I_{e_{TG}} = I_{s_{TG}} // I_{a_{TG}} = 0 \\ I_{e_{TG}} \rightarrow 1\text{g} \\ 3M_{\text{KOH}} \rightarrow M_{TG} \\ I_{e_{TG}} = \frac{3M_{\text{KOH}}}{M_{TG}} = \frac{3 \cdot 56 \cdot 10^3}{858} = 195.80 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Rightarrow I_{a_A} \quad I_{a_A} \rightarrow 1\text{g} \\ M_{\text{KOH}} \rightarrow M_A \\ I_{a_A} = \frac{M_{\text{KOH}}}{M_A} = \frac{56 \cdot 10^3}{256} = 218.75 \end{array}$$

0.25	$\left(\begin{array}{l} I_{a_E} \rightarrow 1g \\ M_{KOH} \rightarrow M_E \\ I_{a_E} = \frac{M_{KOH}}{M_E} = \frac{56.10^3}{254} = 220.47 \end{array} \right)$
0.25	$I_{S_x} = \frac{44}{100} 180,64 + \frac{52}{100} 190.80 + \frac{1}{100} 218.75 + \frac{3}{100} 220.47 = 195,80$
5	التمرين الرابع :
0.25	1. إيجاد القيمة ΔH_1° حسب قانون Hess لدينا: $\Delta H_1^\circ = \sum \gamma_i \Delta H_{f \text{ produits}} - \sum \gamma_i \Delta H_{f \text{ réactifs}}$
0.25	$\Delta H_1^\circ = \Delta H_{f \text{ C}_2\text{H}_6(g)}^\circ - \Delta H_{f \text{ C}_2\text{H}_4(g)}^\circ - \Delta H_{f \text{ H}_2(g)}^\circ$
0.25	$\Delta H_1^\circ = -84,68 - 52,3 - 0$
0.25	$\Delta H_1^\circ = -136,98 \text{ kJ/mol}$
0.25	ب. حساب الحرارة المولية عند حجم ثابت: $Q_v = \Delta U = \Delta H_1^\circ - \Delta n_g \cdot R \cdot T$
0.25	$Q_v = -136,98 - (-1) \cdot 8,314 \cdot 10^{-3} \cdot 298$
0.25	$Q_v = \Delta U = -134,502 \text{ kJ/mol}$
0.25	$\Delta n_g = \sum n_{g \text{ produits}} - \sum n_{g \text{ réactifs}}$
0.25	$\Delta n_g = 1 - 2$
0.25	$\Delta n_g = -1 \text{ mol}$
0.25	1. حساب انطالبي تفاعل احتراق الايثان ΔH_{comb}° عند 25°C: $\text{C}_2\text{H}_4(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{CO}_2(g) \quad \Delta H_r^\circ = ?$
0.25	$\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g) \quad \Delta H_1^\circ = -136,98 \text{ kJ/mol}$
0.25	$(-1) \times (\text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g)) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H_2^\circ = -242 \text{ kJ/mol}$
0.25	$\text{C}_2\text{H}_6(g) + \frac{7}{2} \text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{CO}_2(g) \quad \Delta H_3^\circ = -1559,32 \text{ kJ/mol}$
0.25	$(-1) \times (\text{H}_2\text{O}(g)) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H_{liq(\text{H}_2\text{O})}^\circ = -44 \text{ kJ/mol}$
0.25	$\Delta H_r^\circ = \Delta H_{comb}^\circ = \Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ + \Delta H_3^\circ - \Delta H_{liq(\text{H}_2\text{O})}^\circ = -136,98 + 242 - 1559,32 + 44$
0.25	$\Delta H_{comb}^\circ = -1410,3 \text{ kJ/mol}$
0.25	2. إذا علمت ان انطالبي احتراق الايثان عند درجة حرارة $\Delta H_T = -1314,78 \text{ kJ/mol}$ هي حيث: $\text{C}_2\text{H}_4(g) + 3 \text{O}_2(g) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{CO}_2(g)$
0.25	✓ إيجاد قيمة T مع $(T > T_{vap}(\text{H}_2\text{O}))$: لدينا H_2O تتغير حالته من السائلة الى الغازية عند $T_{VAP} = 373\text{K}$ ومنه علاقة كرشوف كالتالي :
0.25	$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \int_{298}^{373} \Delta C_{P_1} dT + 2 \Delta H_{vap}(\text{H}_2\text{O}) + \int_{373}^T \Delta C_{P_2} dT$
0.25	$\Delta C_P = \sum \gamma_i C_{P \text{ produits}} - \sum \gamma_i C_{P \text{ réactifs}}$
0.25	$\Delta C_{P_1} = (2 \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{P_{\text{H}_2\text{O}}(l)} + 2 \cdot M_{\text{CO}_2} \cdot C_{P_{\text{CO}_2}(g)}) - (M_{\text{C}_2\text{H}_4} \cdot C_{P_{\text{C}_2\text{H}_4}(g)} + 3 \cdot M_{\text{O}_2} \cdot C_{P_{\text{O}_2}(g)})$
0.25	$\Delta C_{P_1} = (2 \times 18 \times 4,18 + 2 \times 44 \times 0,86) - (28 \times (15,5) + 3 \times 32 \times 0,92)$
0.25	$\Delta C_{P_1} = 94,44 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$
0.25	$\Delta C_{P_2} = (2 \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{P_{\text{H}_2\text{O}}(g)} + 2 \cdot M_{\text{CO}_2} \cdot C_{P_{\text{CO}_2}(g)}) - (M_{\text{C}_2\text{H}_4} \cdot C_{P_{\text{C}_2\text{H}_4}(g)} + 3 \cdot M_{\text{O}_2} \cdot C_{P_{\text{O}_2}(g)})$
0.25	$\Delta C_{P_2} = (2 \times 18 \times 1,86 + 2 \times 44 \times 0,86) - (28 \times (15,5) + 3 \times 32 \times 0,92)$
0.25	$\Delta C_{P_2} = 10,92 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$

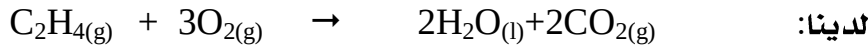
$$\Delta H_T = \Delta H_{298} + \Delta C_{P_1}(373 - 298) + 2\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) + \Delta C_{P_2}(T - 373)$$

$$T = \frac{\Delta H_T - \Delta H_{T_0} - \Delta C_{P_1}(373 - 298) - 2\Delta H_{\text{vapH}_2\text{O}}}{\Delta C_{P_2}} + 373$$

$$T = \frac{-1314,78 \cdot 10^{+3} + 1410,3 \cdot 10^{+3} - 94,44 \cdot (373 - 298) - 2 \cdot 44 \cdot 10^{+3}}{10,92} + 373$$

$$T = 413 \text{ K} = 140^\circ\text{C}$$

3. بالاعتماد على معطيات الجدول ، حساب $\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ عند 298k :

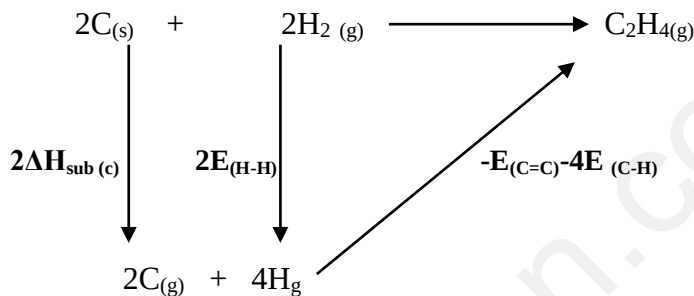


$$\Delta H_r^0 = \Delta H_{\text{comb}}^0 = 2\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\Delta H_f \text{CO}_2(\text{g}) - \Delta H_f \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) - 3\Delta H_f \text{O}_2(\text{g})$$

$$\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 2\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\Delta H_f \text{CO}_2(\text{g}) - \Delta H_{\text{comb}}^0 = 2(-286) + 2(-393) + 1410,3$$

$$\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 52,3 \text{ kJ/mol}$$

4. حساب طاقة تشكل الرابطة C=C في الجزيء $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$:



$$\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 2\Delta H_{\text{sub}}(\text{c}) + 2E_{(\text{H}-\text{H})} - E_{(\text{C}=\text{C})} - 4E_{(\text{C}-\text{H})}$$

$$E_{(\text{C}=\text{C})} = 2\Delta H_{\text{sub}}(\text{c}) + 2E_{(\text{H}-\text{H})} - \Delta H_f \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) - 4E_{(\text{C}-\text{H})}$$

$$E_{(\text{C}=\text{C})} = 2(717) + 2(436) - 4(413) - 52,3$$

$$E_{(\text{C}=\text{C})} = 601,7 \text{ kJ/mol} = \Delta H_{\text{d}(\text{C}=\text{C})}$$

$$\Delta H_{\text{f}(\text{C}=\text{C})} = -\Delta H_{\text{d}(\text{C}=\text{C})} = -601,7 \text{ kJ/mol}$$

عناصر الإجابة * الموضوع الثاني *

التمرين الأول

6 ن

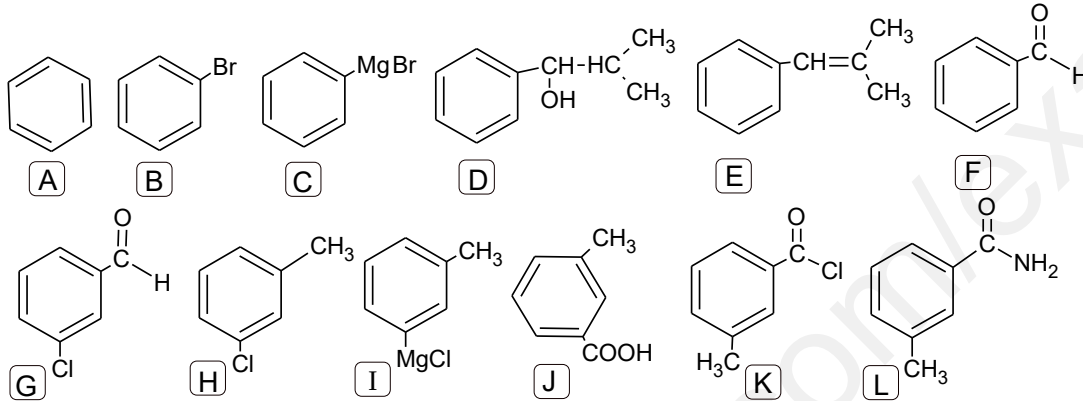
1- إيجاد الصيغة العامة لـ X :

بما أن المركب X يتفاعل مع كاشف طولنز فهو سيتون وصيغته العامة من الشكل: $C_nH_{2n}O$

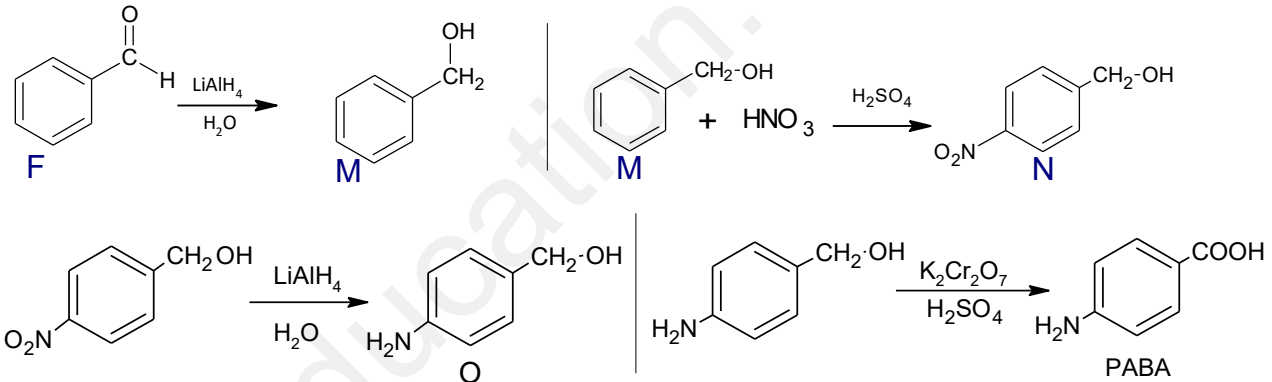
$$\frac{16.1}{0\%} = \frac{M}{100\%} \rightarrow M = \frac{1600}{22.22} = 72g/mol$$

$$2 \times M = 14n + 16 = 72 \rightarrow n = \frac{72-16}{14} = 4 \rightarrow C_4H_8O_2$$

2- إيجاد الصيغ نصف مفصلة للمركبات المجهولة :

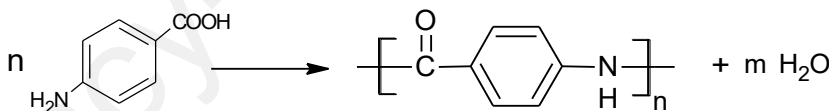


3- كتابة سلسلة التفاعلات مع إيجاد صيغ M , N , O, PABA .

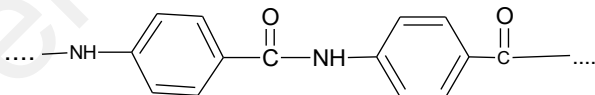


4- بلمرة المركب PABA تعطي المركب M :

أ. معادلة البلمرة الحادثة نوعها : بلمرة بالتكاثف



ب. مقطع وسطي مكون من وحدتين .



ت. حساب درجة البلمرة لهذا البوليمر :

$$n = \frac{M_{\text{poly}}}{M_{\text{mono}}} \Rightarrow M_{\text{mono}} (C_7H_5ON) = 7M_{(C)} + 5M_{(H)} + M_{(O)} + M_{(N)} = 119g/mol$$

$$\Rightarrow n = \frac{142800}{119} = 1200$$

7 ن	التمرين الثاني :
	1- إيجاد الصيغة النصف مفصلة للحمضين A, B : أ- إيجاد صيغة A : بما أن A لا يتفاعل مع الـ KMnO_4 في وسط حمضي فهو حمض مشبع صيغته من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ $1\text{mol (A)} \rightarrow 1\text{mol (KOH)}$ $M(\text{A}) \rightarrow M_{(\text{KOH})}$ $m(\text{A}) \rightarrow m_{(\text{KOH})}$ $M(\text{A}) = \frac{M_{(\text{KOH})} \times 10^3}{m_{\text{KOH}}} = \frac{56 \times 10^3}{218,7} = 256\text{g/mol}$ $\text{A : C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \rightarrow M(\text{A}) = 14n + 32 = 256 \rightarrow n=16$ وعليه الصيغة نصف المفصلة لـ A هي : $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{14}-\text{C}\begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O} \end{matrix}$ 0.25 A : C₁₆H₃₂O₂ ب- إيجاد صيغة B : لدينا $\text{B} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4} \text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{C}\begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O} \end{matrix} + \text{HO}-\text{C}\begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O} \end{matrix}-(\text{CH}_2)_n-\text{C}\begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O} \end{matrix}$ $M=14n+90=188 \rightarrow n=7$ إيجاد n : ومنه نستنتج أن صيغة B هي : $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}-\text{OH}$ 0.25 B : C₁₈H₃₄O₂ 2- الصيغة النصف مفصلة لثنائي غليسريد DG : $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}-(\text{CH}_2)_{14}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{HC}-\text{O}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ 0.25 3- حساب قرينة التصبن Is وقرينة اليود Ii لثنائي غليسريد DG : أ- حساب Is : $1\text{mol (DG)} \rightarrow 2\text{mol (KOH)}$ $M(\text{A}) \rightarrow 2M_{(\text{KOH})}$ $1\text{g} \rightarrow I_s \cdot 10^{-3}$ $I_s = \frac{2 \times M_{(\text{KOH})} \times 10^3}{M_{\text{DG}}}$ $M_{\text{DG}} = -2M_{\text{H}_2\text{O}} + M_{\text{Gly}} + M_{\text{A}} + M_{\text{B}} \rightarrow M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} = M_{\text{Gly}} + M_{\text{A}} + M_{\text{B}}$ $M(\text{A}) = 256\text{g/mol}, M(\text{B}) = 282\text{g/mol}, M(\text{Gly}) = 92\text{g/mol}$ $M_{\text{DG}} = 92 + 256 + 282 - (2 \times 18) = 594\text{g/mol}$ $I_s = \frac{2 \times 10^3 \times 56}{594} = 188.55$ 0.25 ب- حساب Ii : $1\text{mol (DG)} \rightarrow 1\text{mol (I}_2)$ $M(\text{A}) \rightarrow 1M_{(\text{I}_2)}$ $100\text{g} \rightarrow I_i$

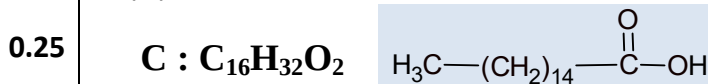
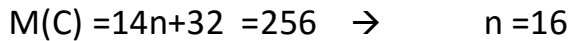
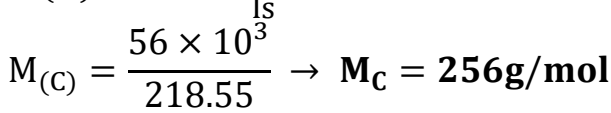
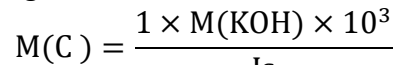
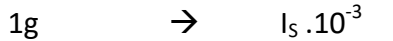
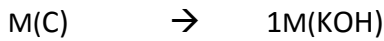
$$0.25 \quad I_i = \frac{M(I_2) \times 100 \times n}{M_{DG}} = \frac{254 \times 100 \times 1}{594} = 42,76$$

4- أ- حساب قرينة الحموضة $I_{a(C)}$ للحمض الدهني C:

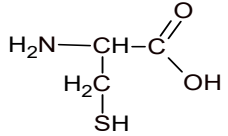
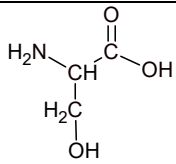
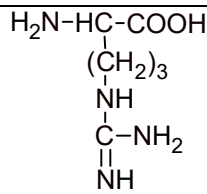
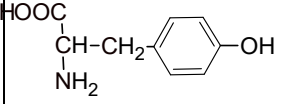
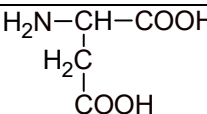
$$I_s(Y) = \frac{97}{100} I_s(DG) + \frac{3}{100} I_a(C) \rightarrow I_a(C) = \frac{I_s(Y) - 0,97 I_s(DG)}{0,03}$$

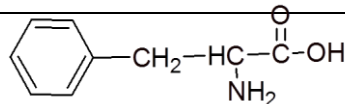
$$0.25 \quad I_a(C) = \frac{189.45 - (0,97 \times 188.55)}{0,03} = 218.55$$

ب- إيجاد الصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني C :



II-1- تحديد A,B,C,D,E,F مع التعليل:

السيستئين لأنه يشكل رابطة كبريتية (جسر كبريتي) في الببتيد (P)		A
السيرين لأنه تتفاعل مجموعة الـ (OH) للسيرين مع ح الفوسفور فيتشكل فوسفوسيرين $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \parallel \\ \text{O}=\text{C} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N} \end{array} + \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{HO}-\text{P}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ \parallel \\ \text{O}=\text{C} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}-\text{OH} \\ | \quad \parallel \\ \text{H}_2\text{N} \quad \text{O} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$		B
الأرجينين $\text{HOOC}-\underset{\underset{\text{NH}_2}{|}}{\text{HC}}-(\text{CH}_2)_3-\underset{\underset{\text{NH}_2}{|}}{\text{NH}}-\text{C}=\text{NH} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{HOOC}-\underset{\underset{\text{NH}_3^+}{|}}{\text{HC}}-(\text{CH}_2)_3-\underset{\underset{\text{NH}_2}{|}}{\text{NH}}-\text{C}=\text{NH}_2^+$		C
$PH_i = \frac{PKa1 + PKa2}{2} = \frac{2,21 + 9,15}{2} = 5,66$		D
حمض الأسبارتيك $\text{HOOC}-\underset{\underset{\text{NH}_2}{|}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{OH}^-} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CO}_2$		F



و منه الحمض الأميني المتبقي هو E : فيل الألانين phe

0.25*6

2. نتيجة تفاعل البيبتيد P مع :

كاشف بيوري : نتيجة إيجابية (+) وذلك بظهور لون بنفسجي .

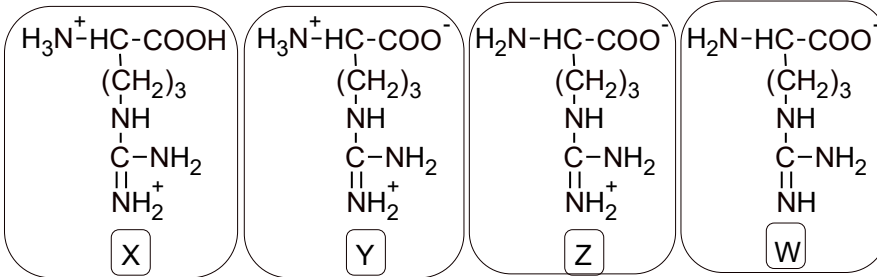
كاشف كزانتوبروتييك : نتيجة إيجابية (+) وذلك بظهور لون برتقالي .

3. تصنيف الحمضين A ; C

الحمض A : حمض أميني خطي كبريتي .

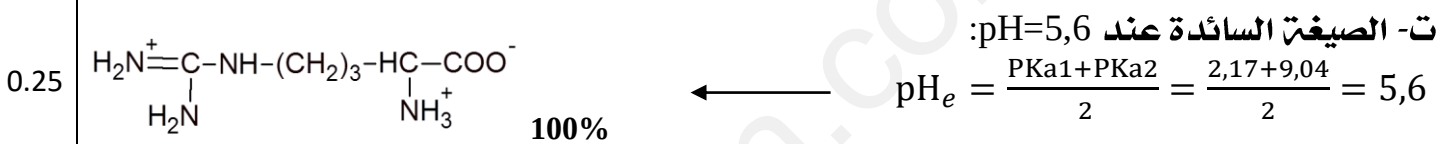
الحمض C : حمض أميني خطي قاعدي .

5- أ- الصيغ نصف المفصلة لـ X ; Y ; Z ; W



ب- إيجاد قيمة pH_i للحمض الأميني C (الأرجينين) :

$$\text{pH}_i = \frac{\text{PKa2} + \text{PKaR}}{2} = \frac{9,04 + 12,48}{2} = 10,76$$



ث- قيم pH التي يهاجر بها على شكل C^+ : $\text{pH}_e \leq \text{pH} < \text{pH}_i$

5- أ- تحديد قيمة pH المحلول المنظم :

$$\text{pH}_i(\text{Cys}) = \frac{\text{PKa1} + \text{PKaR}}{2} = \frac{1,96 + 8,18}{2} = 5,07 \rightarrow \text{pH} = 5,07$$

ب- شريط الهجرة الكهربائيّة :



$$\text{pH}_{\text{electrophorèse}} = \text{pH}_i(\text{Cys}) = 5,07$$

التمرين الثالث : 7 نقاط

I.

1. اعطاء اسم كل تحول:

A → B : تحول عند درجة حرارة ثابتة T^{cste} (تحول ايزوثرم T. Isotherme).

B → C : تحول عند حجم ثابت V^{cste} (تحول ايزوكور T. Isochore).

C → A : تحول عند ضغط ثابت P^{cste} (تحول ايزوبار T. Isobare).

2. إيجاد $P_C(\text{Pa})$, $V_C(\text{m}^3)$, $T_C(\text{K})$, $T_B(\text{K})$, $T_A(\text{K})$

من قانون الغاز المثالي:

$$T_A = \frac{P_A \cdot V_A}{n \cdot R} = \frac{4 \times 1.01325 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3}}{1 \times 8.314} = 243.754 \text{ K}$$

$P_A \cdot V_A = n \cdot R \cdot T_A$: (A) عند النقطة

عند النقطة (B): التحول B → A : تحول عند T^{cste}

التحول B → C : تحول عند V^{cste}

$$T_A = T_B = 243.754 \text{ K}$$

$$V_B = V_C = 10 \text{ L}$$

0.25	التحول A → C : تحول عند P_{cste} $P_A = P_C = 4 \text{ atm}$
0.25	$T_C = \frac{P_C \cdot V_C}{n \cdot R} = \frac{2 \times 1.01325 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3}}{1 \times 8.314} = 487.490 \text{ K}$
0.25	3. تمثيل البيان $pH = f(V)$:
0.25	
0.25	4. حساب كل من ΔU_{CA} , Q_{BC} , W_{AB} التحول A → B : تحول عند T^{cste}
0.25	$W_{AB} = -nRT \ln \frac{V_B}{V_A} = -1 \times 8.314 \times 243.745 \ln \frac{10}{5} = -1404.65 \text{ J}$
0.25	التحول B → C : تحول عند V^{cste}
0.25	$Q_{BC} = nC_V \Delta T = 1 \times \frac{3}{2} \times 8.314 \times (487.49 - 243.745) = 3039.743 \text{ J}$
0.25	التحول C → A : تحول عند P^{cste}
0.25	$C_P = \frac{5}{2}R$ $C_V = \frac{3}{2}R$ $C_P - C_V = R$
0.25	$\Delta U_{CA} = nC_V \Delta T = 1 \times \frac{3}{2} \times 8.314 \times (243.745 - 487.49) = -3039.743 \text{ J}$
0.25	5. نعم المبدأ الأول للديناميكا الحرارية محقق خلال هذه الدورة. التعليل:
0.25	$\Delta U_{cycle} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$
0.25	$\Delta U_{cycle} = 0 + 3039.743 + (-3039.743) \Rightarrow \Delta U_{cycle} = 0 \text{ J}$
0.25	II
0.25	1. أ. استنتاج حجم التكافؤ V_{bE} : $V_{bE} = 25 \text{ mL}$
0.25	ب. استنتاج درجة الحرارة T_0 : $T_0 = 20^\circ \text{C}$
0.25	ج. استنتاج درجة حرارة التوازن T_{eq} : $T_{eq} = 26.5^\circ \text{C}$
0.25	2. حساب كمية الحرارة المبادلة خلال تفاعل التعديل
0.25	$\sum Qi = 0 \Rightarrow Q_{Cal} + Q_{NaOH} + Q_{HCl} + Q_{neut} = 0$
0.25	$m_{NaOH} \cdot C_{H_2O} \cdot \Delta T + m_{HCl} \cdot C_{H_2O} \cdot \Delta T + Q_{neut} = 0$
0.25	نعتبر كتلة المحلول مساوية لكتلة الماء
0.25	$(m_{NaOH} + m_{HCl}) \cdot C_{H_2O} \cdot \Delta T + Q_{neut} = 0$
0.25	$Q_{neut} = - (m_{NaOH} + m_{HCl}) \cdot C_{H_2O} \cdot \Delta T$
0.25	$Q_{neut} = - (25 + 25) \cdot 4.185 \cdot (26.5 - 24) = -1360.125$

0.25	3. حساب الحرارة المولية للتعديل، واستنتاج الأنطالبي المولي له:
0.25	$Q_p = \frac{Q_{neut}}{n} = \frac{-1360.125}{1 \times 25 \times 10^{-3}}$ $Q_p = -54.405 \text{ kJ}$ $\Rightarrow$ $Q_p = \Delta H_{neut} = -54.405 \text{ kJ/mol}$

والله ولي التوفيق



على المتر شح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

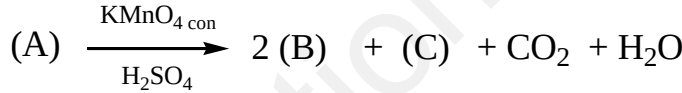
يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09)

التمرين الأول: (04 نقاط)

I. الإحترق التام ل 4,5 g من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_xH_8O_z$ نسبة الهيدروجين فيه 11,11% أعطى 5,6 L من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 . علما أنه يعطي راسبا أصفرا مع DNPH والحجوم مقاسة في الشروط النظامية.

يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $V_M=22,4L/mol$.

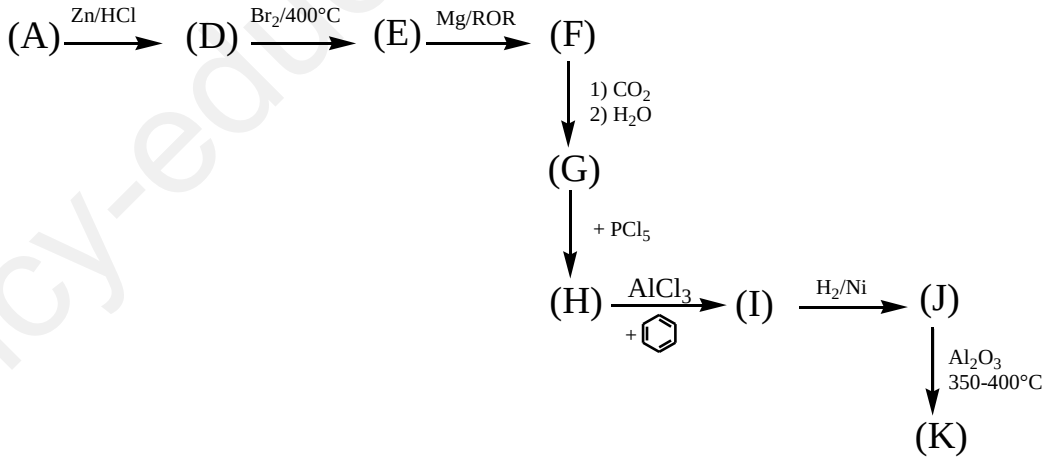
- أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).
- استنتج الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف مفصلة الممكنة له.
- أكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



أ ما طبيعة المركب (A)؟ استنتج النتيجة المتحصل عليها عند تفاعله مع كاشف طولنس.

ب استنتج الصيغ النصف مفصلة للمركبات (A) (B) (C).

II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية :



- أوجد الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة.
- ما اسم التفاعل الاول وبماذا يمكن استبدال الوسيط في التفاعل الذي يؤدي من (I) الى (J)؟

التمرين الثاني: (06 نقاط)

الجزء الأول:

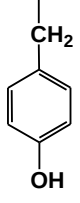
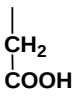
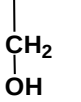
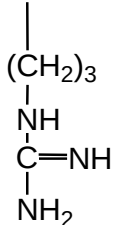
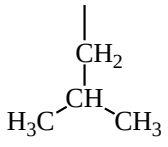
- I. ثنائي غليسيريدي DG مشبع ومتجانس نسبة الأكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG₁).
 (1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريدي DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG₁).
 (2) أوجد صيغ الغليسيريدي الثنائي الممكنة.
 II. ثلاثي الغليسيريدي TG قرينة أستره هي Ie=233,98 يكونه حمضين من (AG₂) وحمض واحد من (AG₁).
 (1) أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي TG.
 (2) أوجد الكتلة المولية ل (AG₂) ثم أحسب قرينة حموضته Ia.
 (3) أعط الصيغة النصف المفصلة ل (AG₂) إذا علمت أنه يكتب على الشكل: $C_n: 1\Delta^9$.
 (4) أعط صيغة الغليسيريدي الثلاثي بحيث يكون له تماكب ضوئي.
 III. عينة من زيت نباتي قرينة حموضتها هي: Ia(huile)=127,26 تحتوي على :
 ✓ 25% من ثنائي غليسيريدي DG.
 ✓ X% من ثلاثي غليسيريدي TG.
 ✓ Y% من حمض دهني (AG₂).
 (1) أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG₂) و (X%) لثلاثي الغليسيريدي TG.
 يعطى: M_K=39g/mol, M_O=16g/mol, M_C=12g/mol, M_H=1g/mol

الجزء الثاني:

- ✚ الغلوكاجون هرمون يفرز في البنكرياس عند انخفاض نسبة الغلوكوز في الدم ويتكون من 29 حمض أميني، أخذ مقطع وسطي منه يتكون من سبعة أحماض أمينية مكونة بذلك البيبتيد (P) : A-B-C-D-E-E-F.
 ✓ التحلل المائي للبيبتيد (P):
 • بواسطة إنزيم الكيموتريبسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي البيبتيد B-C-D-E-E-F.
 • بواسطة إنزيم التربيسين نتج عنه خماسي البيبتيد A-B-C-D-E والحمضين الأميين (E) و (F).
 • نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (C) يعطي 2 مول من CO₂ وأمين أولي.
 • الحمض الأميني (D) من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H₃PO₄.
 • الحمض الأميني (F) نسبة الأكسجين فيه 35,92%.
 (1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع التعليق.
 (2) أكتب الصيغة النصف المفصلة للبيبتيد مع تسميته.
 (3) أكتب الصيغة الأيونية للبيبتيد في الوسط القاعدي.
 (4) أعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (C) لما يتغير ال pH من 1 إلى 13 واحسب pHi.
 (5) مثل على شريط الهجرة الكهربائية موقع الحمض الأميني (E) عند pH=5,6 مع التعليق.
 (6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على البيبتيد (P).
 أ- أكمل الجدول التالي :
 ب- ما اسم الاختبارين (1) و (2) وما دورهما؟

الإختبار	(1)	(2)
البيبتيد	CuSO ₄ + NaOH	(التسخين + HNO ₃)
البيبتيد (P)		

يعطى :

الحمض الأمينية	التيروسين Tyr	حمض الاسبارتيك Asp	السيرين Ser	الأرجنين Arg	الالانين Ala	اللويسين Leu
صيغة الجذر						
PKa ₁	2.20	1.88	2.21	2.17	2.34	2.36
PKa ₂	9.11	9.60	9.15	9.04	9.69	9.60
PKa _R	10.07	3.66	//////	12.48	//////	//////
الكتلة المولية g/mol	181	133	105	174	89	131

التمرين الثالث: (06 نقاط)

- (1) مسعر حراري سعته الحرارية (C) يحتوي على $V_1 = 100\text{mL}$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 25^\circ\text{C}$ ثم نضيف $V_2 = 80\text{mL}$ من الماء درجة حرارته $T_2 = 95^\circ\text{C}$ وعند التوازن درجة الحرارة $T_f = 55^\circ\text{C}$
- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})
 - علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c = 4.18 \text{ J/g.K}$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/mL}$
- (2) نضيف للمسعر السابق ومحتوياته لحظة توازنه $m = 25\text{g}$ من الإيثانول السائل درجة حرارته $T_3 = 30^\circ\text{C}$
- أحسب درجة حرارة التوازن T_4 .
 - علما أن السعة الحرارية المولية للإيثانول السائل : $C_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 111.46\text{J/mol.K}$
- (3) أحسب أنطالبي الإحتراق الإيثانول السائل عند $T = 25^\circ\text{C}$ و $T = 100^\circ\text{C}$ بعد التبخر.

يعطى :

المركب	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(g)$	$\text{O}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{CO}_2(g)$
$C_p \text{ (J/mol. K)}$	111.46	65.44	29,37	75,24	33,58	37,58
$\Delta H^\circ_f \text{ KJ/mol}$	-277	////	////	-286	////	-393

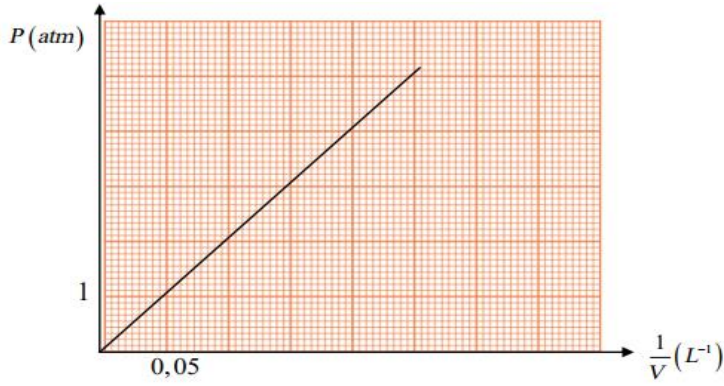
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

$$T_{\text{vap}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 79^\circ\text{C}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ KJ/mol}$$

$$T_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$$

II - نضغط على 0,815 mol من غاز مثالي فيتغير حجمه ثم نقيس الضغط فنحصل على المنحنى التالي:



$$P = f\left(\frac{1}{V}\right)$$

1-أكمل الجدول :

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

(2) بين أن المنحنى يتوافق مع قانون الغازات المثالية.

(3) أحسب درجة الحرارة بطريقتين (بيانيا وحسابيا)

(4) مانوع هذا التحول ؟

(5) أحسب العمل W وكمية الحرارة Q والطاقة الداخلية ΔU لهذا التحول.

يعطى :

$$1\text{atm}=1,01325\text{Pa} \quad , \quad R=8,314 \text{ J/mol.K}$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

(1) نمزج في مسعر حراري سعته الحرارية (C) $m_1=200\text{g}$ من الماء درجة حرارته $T_1=20^\circ\text{C}$ مع $m_2=300\text{g}$ من الماء

درجة حرارته $T_2=75^\circ\text{C}$ وبعد التوازن (1) نقرأ من المحرار $T_{eq1}=50^\circ\text{C}$

- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})

علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c_e = 4.185 \text{ J/g.K}$

(2) نضيف للمسعر المتوازن (1) السابق $m_3=200\text{g}$ من الماء بدرجة حرارة $T_3=10^\circ\text{C}$.

- احسب درجة حرارة التوازن (2) T_{eq2} .

(3) بعد ذلك نضع داخل المسعر المتوازن (2) كتلة من الجليد $m_g=50\text{g}$ بدرجة حرارة $T_g=-50^\circ\text{C}$ ونسجل درجة حرارة التوازن

الجديدة (3) $T_{eq3}=31^\circ\text{C}$

- احسب قيمة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} ثم استنتج ΔH°_{fus} .

علما أن : الحرارة الكتلية للجليد $c_g = 2.1 \text{ J/g.K}$

(4) وفي الاخير نأخذ كتلة 5g من هيدروكسيد الصوديوم ونضيفها للمسعر المتوازن (3) ونسجل درجة الحرارة المتوازنة الجديدة

(4) $T_{eq4}=33^\circ\text{C}$

- جد قيمة أنطالبي ذوبانية هيدروكسيد الصوديوم $\Delta H^\circ_{diss}(\text{NaOH})$.

يعطى: $M_H=1\text{g/mol}$, $M_{Na}=23\text{g/mol}$, $M_O=16\text{g/mol}$.

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 05 صفحات (من الصفحة 05 من 09 إلى الصفحة 09 من 09)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. الاحتراق التام لفحم هيدروجيني (A) في وجود حجما من الاكسجين O_2 نتج عنه حجم من CO_2 حيث ان $\frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}} = \frac{3}{4}$ علما ان كثافة المركب (A) تساوي 1.38 والحجم والضغط مقاسان في الشروط النظامية.

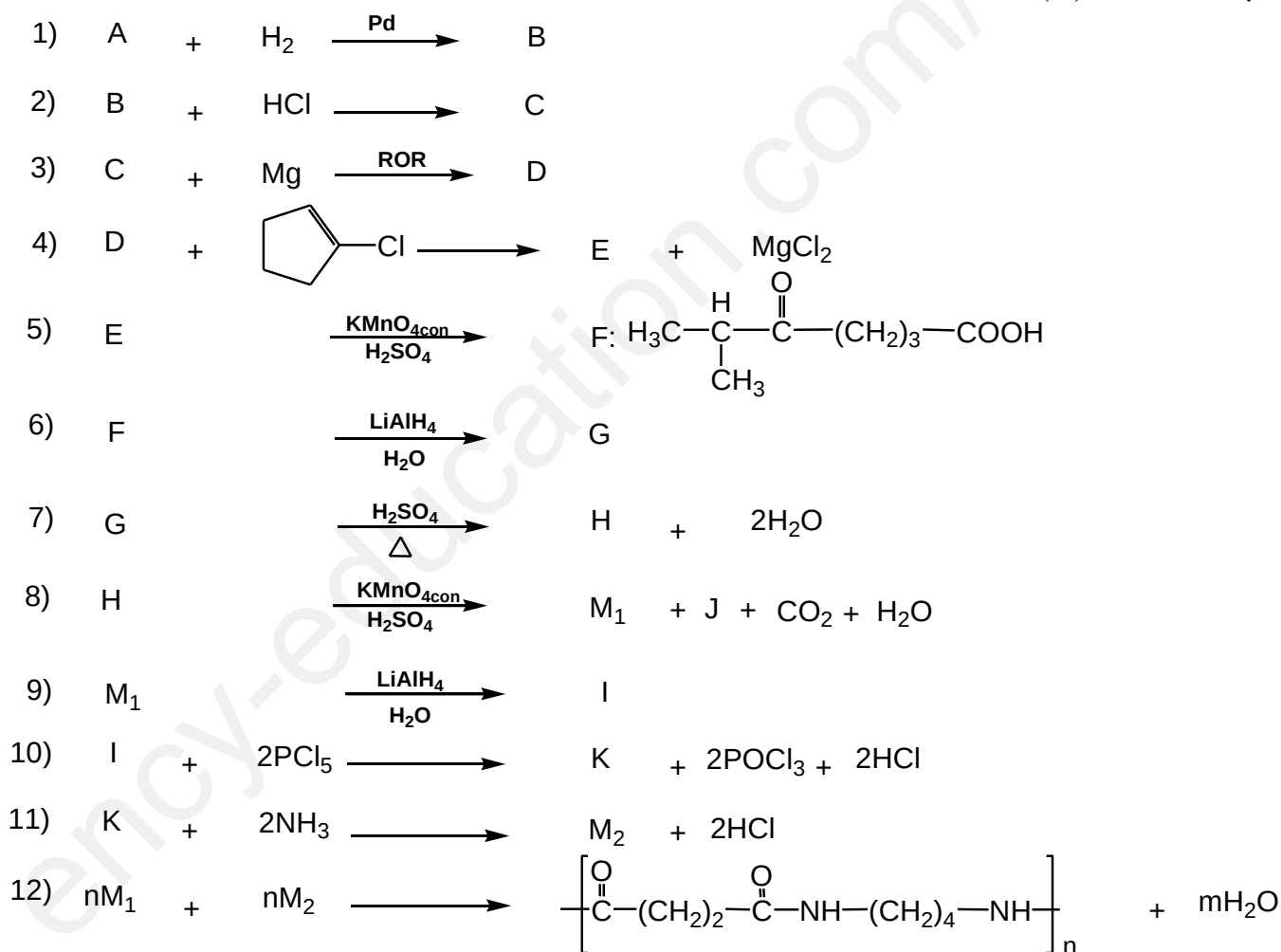
يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $V_M=22,4L/mol$.

(1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

(2) استنتج الصيغة المجملة ل (A).

(3) اعط الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).

II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:



إذا علمت ان (J) ايجابي مع ال DNPH ولا يرجع محلول فهلنج.

- (1) اوجد صيغ المركبات B.C.D.E.F.G.H.I.J.K.M₁.M₂.
- (2) اكتب تفاعل بلمرة المركب (B). وما اسم البوليمير الناتج؟
- (3) كيف يمكن تحضير المركب (J) انطلاقا من المركب (A)؟
- (4) ماهو ناتج التفاعل (8) لو استبدلنا المؤكسد المستعمل بالاوزون (O₃) المتبوعة بالاماهة؟
- (5) احسب درجة بلمرة التفاعل الاخير اذا علمت ان الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي $M_{poly} = 510 \text{ Kg/mol}$ يعطى: $M_O=16\text{g/mol}$, $M_N=14\text{g/mol}$, $M_C=12\text{g/mol}$, $M_H=1\text{g/mol}$.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

- عينة من زيت نباتي قرينة اليود لها $I_{i(huile)}=155,66$ تتكون من 75% من ثلاثي غليسريد (TG) 20% من ثنائي غليسريد (DG) و 5% من حمض دهني مشبع (B).
- I. ثلاثي الغليسريد (TG) قرينة يوده $I_{i(TG)}=185,67$ وكتلته المولية $M_{(TG)}=684 \text{ g/mol}$ يتكون من 3 احماض دهنية (A,B,C)

- (1) جد عدد الروابط المزدوجة في ثلاثي الغليسريد (TG)
- (2) الحمض الدهني (A) نسبة الهيدروجين فيه 11,81% اكسدته ب KMnO_4 في وجود H_2SO_4 تعطي لنا حمضين: $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ وحمض دهني اخر احادي الوظيفة الكربوكسيلية - جد الصيغة النصف مفصلة له
- (3) الحمض الدهني (B) مشبع يتطلب تعديل 1g منه 22,72 mL من (0,5N) NaOH (أ) احسب كتلته المولية واعط صيغته النصف مفصلة (ب) احسب دليل حموضته
- (4) استنتج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض الدهني (C)
- (5) يمكن التعبير عن مواقع روابط الحمض الدهني (C) بالعلاقة التالية: $X_n = 5 + 3n$ حيث n عدد طبيعي و X_n موقع كربون الرابطة الثنائية اذا علمت ان اول كربون حامل للرابطة الثنائية هو X_0 أ - جد مواقع الروابط المضاعفة له ب - اعط الكتابة الرمزية والصيغة النصف مفصلة له ج - اكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد (TG)

- II. ثنائي الغليسريد (DG) متجانس قرينة تصبئه $I_{s(DG)}= 180,96$ يتكون من الحمض الدهني (D)

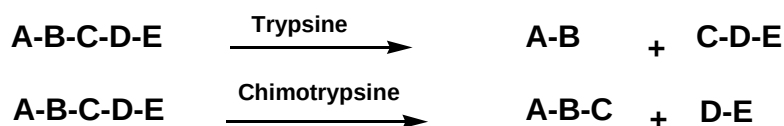
- أ - استنتج دليل يوده $I_{i(DG)}$
- ب - احسب كتلته المولية
- ج - جد عدد الروابط المضاعفة به
- د - اوجد صيغة الحمض الدهني (D) اذا علمت ان نتائج اكسدته تعطي حمضين دهنيين ثنائي الوظيفة واحادي الوظيفة لهما نفس عدد ذرات الكربون
- ه - اكتب الصيغ الصف مفصلة المحتملة لـ (DG)

- III. احسب قرينة التصبن I_s واستنتج قرينة الاستر I_e للزيت النباتي

يعطى: $M_I=127\text{g/mol}$, $M_K=39\text{g/mol}$, $M_O=16\text{g/mol}$, $M_C=12\text{g/mol}$, $M_H=1\text{g/mol}$

الجزء الثاني:

النكليوبروتين بروتين ينتج عادة من الخضار اللحوم بأنواعها البيض البقوليات يعطي التحلل المائي لمقطع منه كما يلي:



- ثنائي البيبتيد (A-B) احد احماضه له ذرتي كربون غير متناظر.
- ثنائي البيبتيد (D-E) يمتلك حمضا يهاجر على شكل انيون A^- عند $pH = 6,6$
- الحمض الاميني الذي في يمين البيبتيد لا يمتلك pK_{aR} يعطى:

الحمض	الجزر	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
الليزين Lys	$\begin{array}{c} | \\ (CH_2)_4 \\ | \\ NH_2 \end{array}$	2.18	8.95	.....	9.74
الاسبارجين Ans	$\begin{array}{c} | \\ CH_2 \\ | \\ C=O \\ | \\ NH_2 \end{array}$	2.02	.....	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	$\begin{array}{c} | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$	.....	9.6	3.66	2.77
فينيل الانين Phe	$\begin{array}{c} | \\ CH_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	1.83	.....	////	5.48
ايزولوسين Ile	$\begin{array}{c} | \\ H_3C-CH-CH_2 \\ | \\ CH_3 \end{array}$	2.36	9.68	////	.....

- (1) - اكمل الجدول السابق.
- (2) - جد صيغ الاحماض الامينية المشكلة لخماسي البيبتيد مع التعليل ثم صفها.
- (3) - جد الصيغة النصف مفصلة لهذا البيبتيد ثم سمه. واعط صيغته عند $pH=1,5$.
- (4) - اعط تمثيل فيشر للحمض الاميني C و E في الصورة (L).
- (5) - هل يؤثر تفاعل كزاتوبروتييك على ثلاثي البيبتيد (B-D-E)؟ برر.
- (6) - نضع مزيجا من الاحماض C و B و D في جهاز الهجرة عند $pH= 5,5$
- ارسم شريط الهجرة عند هذه القيمة.
- (7) - اكتب معادلة تفاعل المركب B مع حمض HNO_2 .

التمرين الثالث : (07 نقاط) : الجزء الأول والثاني مستقلان عن بعضهما.

I- السكروز أو سكر المائدة عبارة عن أوزيد ثنائي يستخلص من القصب أو الشمندر، صيغته الجزيئية العامة هي $(C_{12}H_{22}O_{11})$.

- (1) نقوم بحرق كتلة $m=3,48g$ من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل سعتة الحرارية $C_{cal}=240 J/K$ و يحتوي على كتلة $(m_{eau}=500g)$ من الماء عند درجة حرارة $P=1atm$, $T_1=25^{\circ}C$
- (1) أكتب معادلة احتراق السكروز الصلب.
- (2) أثبت العلاقة التالية :

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

(3) احسب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكروز الصلب ΔH°_{comb}

علما أن : $R=8,314 J/mol.K$, $\Delta U=-2426 K J/mol$

(4) أ - ماهي كمية الحرارة Q ب KJ الناتجة عن إحتراق السكروز داخل المسعر؟ يعطى $C_{eau}=4,185 J/mol.K$.

ب - استنتج درجة حرارة التوازن T_{eq} داخل المسعر.

ج - أعط البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في (الشكل 1).

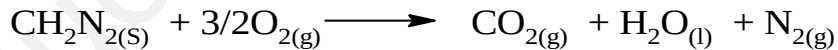
د - إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس Cu ، أحسب كتلة المسعر ،

علما أن الحرارة المولية للنحاس : $C_{Cu}=25,4J/mol.K$ و الكتلة المولية $M_{Cu}=63,5g/mol$.

(5) أحسب الأنطالبي المولي لتشكيل السكروز الصلب $\Delta H^{\circ}_f(C_{12}H_{22}O_{11}(s))$.

يعطى : $\Delta H^{\circ}_f(H_2O(l))=-286 K J/mol$, $\Delta H^{\circ}_f(CO_2(g))=-393 K J/mol$

II- يحترق السياناميد $CH_2N_2(s)$ عند الدرجة $25^{\circ}C$ وفق التفاعل التالي :



(1) أحسب أنطالبي الاحتراق ΔH°_{comb}

$\Delta H^{\circ}_f(CH_2N_2(s))=58,79KJ/mol$, $\Delta H^{\circ}_f(CO_2(g))=-393KJ/mol$, $\Delta H^{\circ}_f(H_2O(l))=-286KJ/mol$

(2) أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق $20g$ من $CH_2N_2(s)$

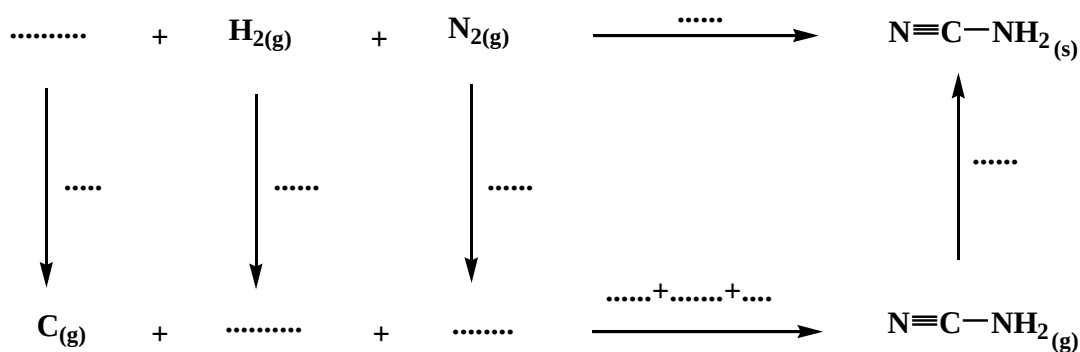
(3) أحسب الفرق (Q_p-Q_v) عند $25^{\circ}C$ حيث $R=8,314J/mol.K$

(4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند $80^{\circ}C$ تعطى السعات الحرارية الكتلية :

المركب	$CH_2N_2(s)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$	$H_2O(l)$	$N_2(g)$	$O_2(g)$
$C_p(J/g.K)$	1,86	$0,739+0,387 \times 10^{-3}T$	1,87	4,185	1,04	$0,827+0,304 \times 10^{-3}T$

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

(5) احسب انطالبي التصعيد $\Delta H^\circ_{\text{sub}(\text{CH}_2\text{N}_2(\text{s}))}$ للسيناميد الصلب. بعد اتمام المخطط التالي:



يعطى:

$$\Delta H^\circ_{\text{sub}(\text{C}(\text{s}))} = 717 \text{ KJ/mol}$$

الرابطة	H—H	N≡N	C≡N	N—C	H—N
ΔH°_d (KJ/mol)	436	940	890	292	391

انتهى الموضوع الثاني

امتحان البكالوريا التجريبي ماي 2022

المدة : 4 ساعات و 30 د

الموضوع الأول

المادة : تكنولوجيا

التمرين الأول : (5 نقاط)

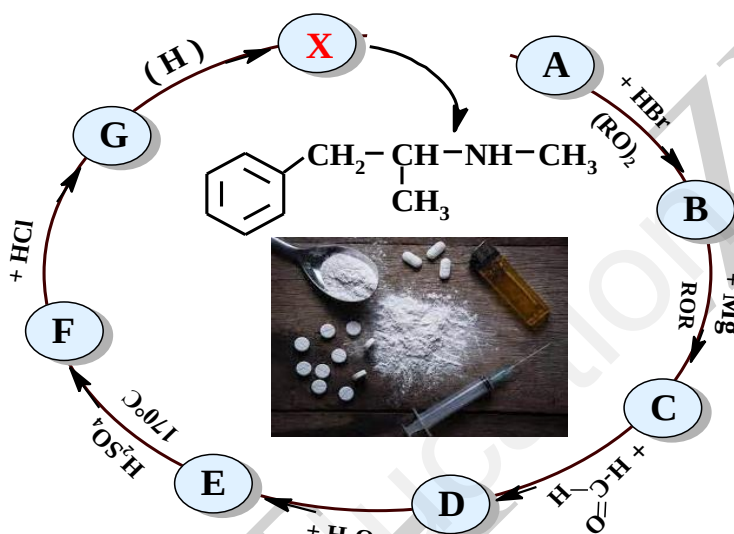
$M_{(O)} = 16 \text{ g/mol}$
 $M_{(N)} = 14 \text{ g/mol}$
 $M_{(C)} = 12 \text{ g/mol}$
 $M_{(H)} = 1 \text{ g/mol}$

I - 1- يؤدي الاحتراق التام لـ 3,1 g من أمين أليفاتي (H) الى انطلاق 1,12 L من غاز الأوت N_2 (حجوم الغازات مقاسة في الشروط النظامية)

(أ)- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق الحادث .

(ب)- أوجد الصيغة الجعلة و نصف المفصلة للأمين (H)

2- يدخل الأمين (H) في تحضير مركب (X) يدعى بالميثامفيتامين "Methamphétamine" الذي هو مخدر خطير اذ يتسبب في مجموعة من مشاكل صحية مثل انخفاض نبضات القلب ، ارتفاع ضغط الدم ، تشوهات في الوجه و الشيوخة المبكرة .



(أ)- عين الصيغ نصف المفصلة للمركبات :

G , F , E , D , C , B , A

(ب)- أعط الاسم النظامي للمركب (X) ،

ما نوع الوظيفة التي يحتويها و ما صنفها ؟

(ج)- يمتاز المركبين (G) و (F') الذي هو

متماكب موضعي مع المركب (F)

بنوعين من التماكب الفراغي ، ما هما ؟

برر اجابتك و مثل المتماكبات الفراغية

لكل منهما .

(د)- اقترح سلسلة من تفاعلات كيميائية تسمح

بتحضير المركب (A) انطلاقا من حمض

البنزويك C_6H_5COOH

II - بروم الإيثيل CH_3-CH_2-Br له إستعمالات عديدة : كمبيد للحشرات , كمطهر للخشب من الفطريات كما يستعمل أحيانا كمذيب في عملية إستخلاص الزيوت النباتية من الحبوب

- يتم تحضير بروم الأيتيل C_2H_5-Br في المخبر بتسخين المزيج المتكون من :

✓ 15 ml من C_2H_5-OH ($d = 0.8$, $P = 96\%$)

✓ 40 g من KBr

✓ 50 ml من H_2SO_4 مركز

- تكثف أبخرة بروم الأيتيل الناتج و تستقبل على شكل قطرات زيتية داخل وعاء يحتوي على قطع جليد ،

- بعد فصل طبقة بروم الأيتيل عن الطبقة المائية و تنقيتها قدر حجمها بـ $V = 13 \text{ ml}$.

علما أن كثافة بروم الأيتيل $d = 1.46$ و درجة غليانه $39^\circ C$.

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث ؟

2- ما هي العمليات التي سمحت بفصل و تنقية طبقة بروم الأيتيل ؟ برر اجابتك .

3- أحسب عدد مولات كل من الكحول C_2H_5-OH و KBr . استنتج المتفاعل المحد

4- أحسب مردود هذه التجربة (R) . يعطى

التمرين الثاني: (6 نقاط)

I - يشتهر زيت الأرغان (L'huile d'argan) بفوائده الصحية و الجمالية اذ يدخل في تركيب العديد من مستحضرات التجميل .

تجارب أنجزت علي عينة من هذا الزيت أوضحت أن قرينة تصبئه $I_s = 191,82$, وأنه يحتوي أساسا على غليسيريدي ثلاثي (TG) كتلته $M_{TG} = 880 \text{ g/mol}$ و أحماض دهنية حرة AG_1 و AG_2 هي نفسها التي تدخل في تركيب TG

1- عرف قرينة التصبن I_S

2- لتعديل 2g من الحمض الدهني AG_1 , لزوم حجم قدره $V=14,2\text{ ml}$ من محلول KOH تركيزه 0.5 mol/l .

أ. أحسب الكتلة المولية M_{AG1}

ب- اكسدة AG_1 بمحلول $KMnO_4$ المركز بوجود H_2SO_4 يعطي حمض واحد أحادي كربوكسيلي $RCOOH$ و حمض واحد ثنائي كربوكسيلي $HOOCR'COOH$ ، استنتج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها AG_1 .

ج- أعط الصيغة المجملة و الصيغة نصف المفصلة لـ AG_1 إذا علمت أنه من النوع W_9 .

3- الحمض الدهنى AG_2 يمتلك قرينة الحموضة $Ia = 201,44$ و قرينة اليود $Ii = 274,1$.

أ- احسب الكتلة المولية M_{AG2}

ب- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها

ج- استنتج صيغته المجملية و صيغته نصف المفصلة علما أن كتابته الرمزية من الشكل $x\Delta^6, \dots, Cn$.

4- استنتج عدد كل من الأحماض الدهنية AG_1 و AG_2 التي يحتويها هذا الغليسيريد .

5- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي TG

6- إذا كان الزيت يحتوي على X% من الثلاثي غليسريد TG ، Y% من الحمض AG_1 و 5% من الحمض AG_2 .

أ- احسب النسبة $X = TG$ في زيت الأرغان علما ان قرينة أسترة

Ie_(huile) = 171,81 هذا الزيت

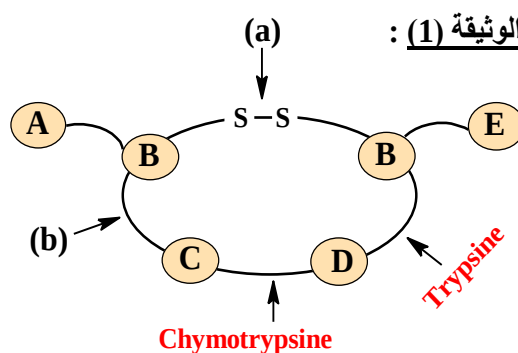
ب- احسب قرينة الحموضة $Ia_{(huile)}$ للزيت و استنتج النسبة Y للحمض AG_1

ب - احسب قرينة اليود Ii لهذا الزيت .

$$M_{(\text{KOH})} = 56 \text{ g/mol}$$
$$\mathbf{M}_{(\text{I}_2)} = 254 \text{ g/mol}$$

II- لدينا البتيد الممثل في الوثيقة (1) و مجموعة من أحماض أمينية في الوثيقة (2) الممثلة للجدول

pHi	pKa _R	pKa ₂	pKa ₁	الجذر -R	الـ ح.أ
6,30	////	10,64	1,95	$\text{HN} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ | \quad | \\ \text{---} \end{array} \text{COOH}$ (كاملة)	Pro
?	12,48	9,04	2,17	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-$ $\quad \quad \quad \parallel$ $\quad \quad \quad \text{NH}$	Arg
5,07	?	10,28	1,96	HS-CH ₂ -	Cys
5,60	////	9,10	2,09	CH ₃ -CH(OH)-	Thr
2,77	3,66	9,60	1,88	HOOC-CH ₂ -	Asp
5,48	////	9,13	1,83	C ₆ H ₅ -CH ₂ -	Phe



1- أعط اسم الرابطة (a) و اسم الرابطة (b)

2- أحسب pHi الأرجينين Arg و pKa_R السيستئين Cys

3- علما ان تعديل 10 ml من محلول الحمض (A) (0,1 mol/L) يستلزم 20 ml من محلول الصود (NaOH) (0,1mol/L) و أن الحمض (E) يعطى مع النينهيندين مركب أصفر. عين الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد و صنفها .

4- أكتب صيغة هذا الببتيد عند $\text{pH}=1$

5- (أ)- مثل الأشكال الأيونية للأرجينين Arg عند تغيير الـ pH من 1 الى 13 .

(ب-) عند اية قيمة من الـ pH يكون عندها الأرجينين 100% على شكل كاتيون A^+ ؟

(ج)۔ فی ای مجال من الـ pH یهجر علی شکل کاتیون A^{2+} ؟

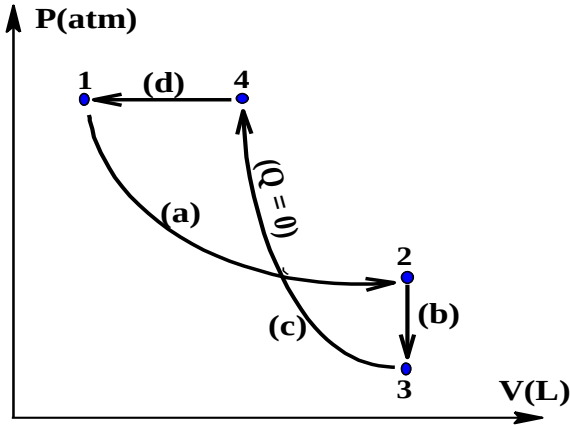


6- نخضع للهجرة الكهربائية مزيج الأحماض الأمينية التالية : Asp ، Cys ، Pro

(أ)- عين قيمة الـ pH المثالية لفصل هذه الأحماض فصلا تاما .

(ب)- مثل على شريط الهجرة مواقع هذه الأحماض مبررا اجابتك .

التمرين الثالث : (6 نقاط)



I - لدينا مخطط كلايرون الممثل لسلسلة من تحولات عكسية لـ 0,2 mol من غاز مثالي مع معطيات أخرى مدونة في الجدول :

الحالة	P(atm)	V(L)	T(K)
①	10	1	610
②	P_2	5	610
③	1	V_3	305
④	P_4	3	T_4

1- ما نوع كل تحول ؟

2- احسب قيم متغيرات الحالة المجهولة T_4, P_4, V_3, P_2

3- احسب العمل W ، كمية الحرارة Q ، الطاقة الداخلية ΔU و الإنتالبي ΔH لكل تحول .

4- احسب ΔU للدورة كاملة .

يعطى : $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = 8,314 \text{ J. mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $C_p/C_v = 5/3$

$1 \text{ atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$

II- البنزن C_6H_6 مركب عضوي أروماتي له أهمية كبيرة في المجال الصناعي حيث يدخل في صناعة الكثير من المنتجات : مواد بلاستيكية ، مذيبات ، منظفات ، مبيدات ، عطور ، ملونات ، مواد حافظة ، أدوية ، متفجرات و غيرها . احتراق البنزن السائل $\text{C}_6\text{H}_6(l)$ عند 25°C و $P = 1 \text{ atm}$ يحدث وفق المعادلة التالية :



1- أحسب الإنتالبي المولي لاحتراق البنزن السائل $\Delta H^\circ_{\text{comb}}$. يعطى : $\Delta H^\circ_f \text{C}_6\text{H}_6(l) = +49 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H^\circ_f \text{CO}_2(g) = -393.7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_f \text{H}_2\text{O}(l) = -285.8 \text{ kJ/mol}$

2- يتم احتراق 10 g من البنزن السائل في مسعر حراري سعته الحرارية $C_{\text{cal}} = 9.73 \text{ kJ/K}$

أ- أحسب كمية الحرارة المبادلة خلال التجربة Q . يعطى : $\text{C} : 12 \text{ g/mol}$, $\text{H} : 1 \text{ g/mol}$

ب- أحسب مقدار التغير في درجة الحرارة ΔT الذي يرافق التفاعل .

3- أ- أكتب معادلة تفاعل تشكيل البنزن السائل في الشروط النموذجية .

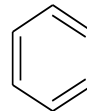
ب- أحسب حرارة تفاعل تشكيل البنزن السائل عند حجم ثابت . يعطى $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

4- عند أية درجة حرارة T يكون أنطالبي احتراق البنزن السائل $\Delta H^\circ_{\text{comb}} = -3266,3 \text{ kJ/mol}$ يعطى :

المركب	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{O}_2(g)$	$\text{C}_6\text{H}_6(l)$
$C_p(\text{J/mol.K})$	37	75,3	29,3	$136,1 + 2,8.10^{-3}T$

5- احسب طاقة الرابطة $C=C$ في البنزن السائل $\text{C}_6\text{H}_6(l)$ ، يعطى :

الرابطة	C-H	H-H	C-C
$\Delta H_{\text{diss}} (\text{kJ. mol}^{-1})$	413	435	347



$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{C}_6\text{H}_6(l)) = 32 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_{\text{sub}}(\text{C}(s)) = 717 \text{ kJ/mol}$

التمرين الرابع : (3 نقاط)

يعتبر ماء جافيل NaClO مادة مطهرة و منظفة و يستمد خاصيته هذه من شوارد الهيوكلوريت ClO^- التي تمتلك نشاط مؤكسد ، لكن هذه الخاصية سرعان ما تضعف مع مرور الزمن بسبب تفكك هذه الشوارد وفق المعادلة التالية :



دراسة حركية هذا التفاعل أعطت النتائج الآتية :

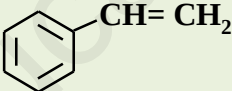
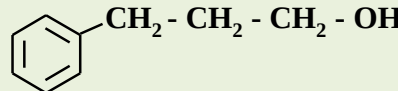
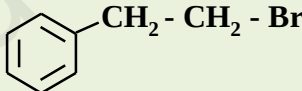
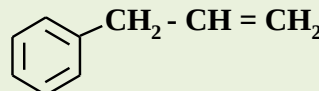
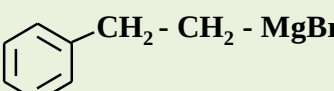
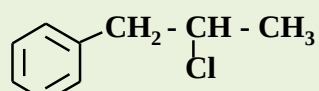
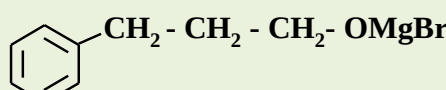
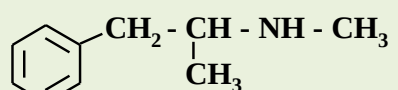
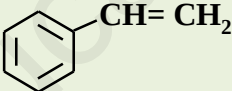
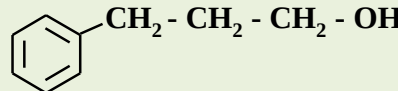
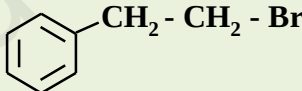
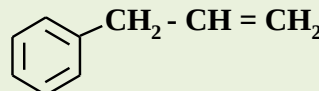
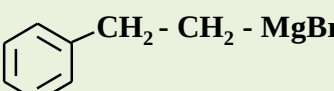
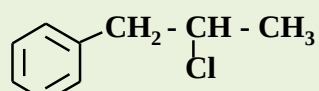
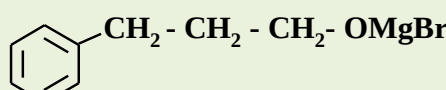
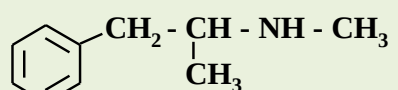
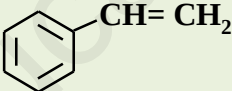
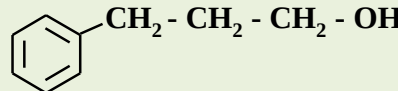
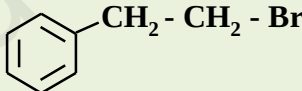
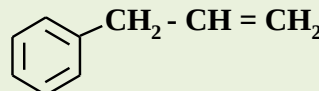
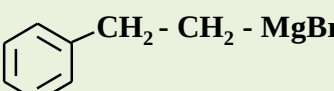
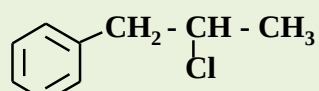
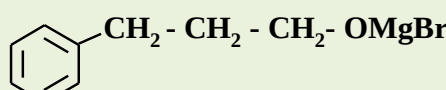
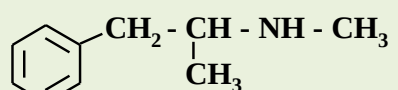
t (min)	0	20	40	60	80	100	120	140	160
$[\text{ClO}^-] (\text{mol.L}^{-1})$	0.1	0.071	0.055	0.045	0.038	0.033	0.029	0.026	0.024

- 1- ارسم المنحنى البياني $[\text{ClO}^-] = f(t)$ باستعمال السلم المناسب .
- 2- احسب السرعة المتوسطة لتفكك الشوارد ClO^- في المجال الزمني [20-100]
- 3- احسب السرعة اللحظية لتفكك هذه الشوارد عند اللحظة $t = 60 \text{ min}$.
- 4- استنتج السرعة اللحظية لتشكيل كل من الشوارد ClO_3^- و Cl^- عند نفس اللحظة $t = 60 \text{ min}$.
- 5- علما أن ثابت السرعة لهذا التفاعل $k = 0.2 \text{ mol}^{-1}.\text{L}.\text{min}^{-1}$
 - أ- استنتج رتبة هذا التفاعل ، برر إجابتك ، و احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$
 - ب- أكتب قانون السرعة لهذا التفاعل و احسب السرعة اللحظية V_t عند اللحظة $t = 2 \text{ h}$
 - ج- عند أية لحظة من الزمن لن يبقى سوى 10 % من التركيز الابتدائي للشوارد ClO^- ؟

بالتوفيق

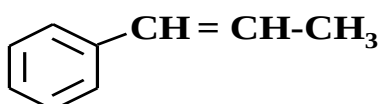
تصحيح امتحان البكالوريا التجريبي
ماي 2022 (الموضوع الأول)

/40

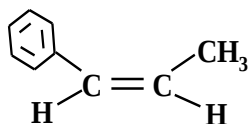
التنقيط		الموضوع الأول (ماي 2022)	تصحيح التمرين الأول (10 نقاط)																
المجموع	الجزئي	I- 1- لدينا الاحتراق التام لأمين أليفاتي (H): (أ) - معادلة تفاعل الاحتراق الحادث : $C_nH_{2n+3}N + \left(\frac{6n+3}{4}\right)O_2 \longrightarrow n CO_2 + \left(\frac{2n+3}{2}\right)H_2O + \frac{1}{2} N_2$ (ب) - تعيين الصيغة المجملة و نصف المفصلة للأمين (H) : حسب تفاعل الإحتراق : $1 \text{ mol de (H)} \longrightarrow \frac{1}{2} \text{ mol de } N_2$ $\left. \begin{array}{l} M_H \longrightarrow \frac{1}{2} \cdot 22,4 \text{ L de } N_2 \\ 3,1 \text{ g} \longrightarrow 1,12 \text{ L} \end{array} \right\} M_H = \frac{3,1 \cdot 11,2}{1,12} \Rightarrow M_H = 31 \text{ g/mol}$ $M_H = 14 n + 17 \Rightarrow n = \frac{M_H - 17}{14} = \frac{31 - 17}{14} \Rightarrow n = 1$ الصيغة المجملة للأمين (H) : CH_5N صيغته نصف المفصلة : $CH_3 - NH_2$ 2- يدخل الأمين (H) في تحضير مركب (X) : (أ) - تعيين الصيغ نصف المفصلة للمركبات A , B , C , D , ... , G : <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td><td></td><td>E</td><td></td></tr> <tr> <td>B</td><td></td><td>F</td><td></td></tr> <tr> <td>C</td><td></td><td>G</td><td></td></tr> <tr> <td>D</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </tbody> </table> (ب) - الاسم النظامي للمركب (X) : N-ميثيل ، 1-فينيل بروبان-2-أمين نوع الوظيفة التي يحتويها : وظيفة أمين ، صنفها : ثانوي		A		E		B		F		C		G		D		X	
A		E																	
B		F																	
C		G																	
D		X																	

ج- نوع التماكب الفراغى الذى يمتاز به كل من المركب (G) و المركب (F') :

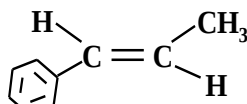
بالنسبة للمركب (F') :



هو تماكب هندسى لوجود
رابطة مضاعفة (C=C)

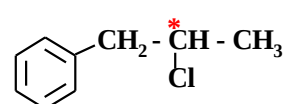


مقرون (Z) Cis

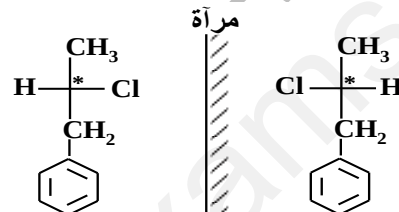


مفروق (E) Trans

بالنسبة للمركب (G) :

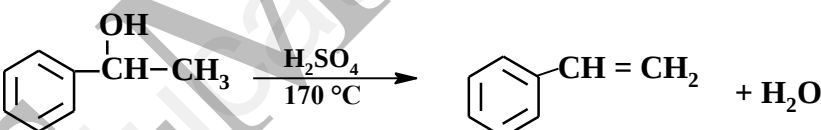
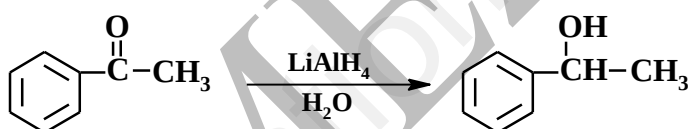
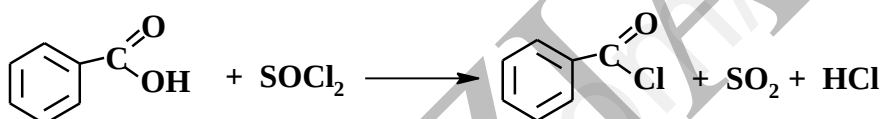


هو تماكب ضوئى (اينونسيوميري)
لأحتوائه على كربون غير متناظر C*



اينونسيوميرين

د- تحضير المركب (A) انطلاقا من حمض البنزويك و كواشف اخرى :



II - تحضير بروم الايتيل $CH_3 - CH_2 - Br$ فى المخبر :

1 - معادلة التفاعل الكيميائى الحادث :



2- العمليات التى سمحت بفصل طبقة بروم الايتيل و تنقيتها :

للفصلها عن الطبقة المائية : استعملت عملية الإبانة لاختلاف كثافة بروم الايتيل ($d = 1,46$) وكثافة الماء ($d=1$) لذا يتشكل مزيج غير متجانس (طبقتين).

لتنقيتها من آثار الماء : استعملت عملية التقطير البسيط لأن درجات غليان C_2H_5Br ($39^\circ C$) و الماء ($100^\circ C$) متباعدة جدا .

3- حساب عدد المولات لكل من C_2H_5-OH و KBr و استنتاج المتفاعل المحد :

أ) - حساب عدد مولات KBr :

$$n = \frac{m}{M} ; \quad m = 40 \text{ g} \quad M = 39 + 80 = 119 \text{ g/mol} \quad \left\{ \quad n = \frac{40}{119} \Rightarrow n_{KBr} = 0,336 \text{ mol} \right.$$

(ب) - حساب عدد مولات C_2H_5-OH :

■ حساب حجم الكحول النقي :

$$D^{\circ} = \frac{V_{\text{pure}}}{V_{\text{com}}} \cdot 100 \Rightarrow V_{\text{pure}} = \frac{D^{\circ} \cdot V_{\text{com}}}{100} \Rightarrow V_{\text{pure}} = \frac{96 \cdot 15}{100} \Rightarrow V_{\text{pure}} = 14,4 \text{ ml}$$

■ حساب كتلة الكحول النقية :

$$\left. \begin{array}{l} d = \frac{\rho}{\rho_{H_2O}} \Rightarrow \rho = d \cdot \rho_{H_2O} \\ \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} m_{\text{pure}} = d \cdot \rho_{H_2O} \cdot V_{\text{pure}} \\ m_{\text{pure}} = 0,8 \cdot 1 \cdot 14,4 \Rightarrow m_{\text{pure}} = 11,52 \text{ g} \end{array}$$

■ حساب عدد المولات :

$$\left. \begin{array}{l} n = \frac{m}{M} ; m = 11,52 \text{ g} \\ M_{C_2H_6O} = (12 \times 2) + (1 \times 6) + (16 \times 1) \\ = 46 \text{ g / mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} n = \frac{11,52}{46} \\ n_{C_2H_6O} = 0,25 \text{ mol} \end{array}$$

ملاحظة : يمكن اعتبار الدرجة الكحولية 96° كنقاوة P (نسبة مئوية كتلية) ، نتحصل على نفس النتيجة

(ج) - استنتاج المتفاعل المحد : بما أن المعاملات الستوكيومترية للمواد المتفاعلة C_2H_5OH و KBr متماثلة $n_{C_2H_5OH} < n_{KBr}$ المتفاعل المحد هو الكحول الأيتيلي C_2H_5OH

4- حساب مردود التجربة :

$$R = \frac{m_{C_2H_5Br}(\text{exp})}{m_{C_2H_5Br}(\text{theo})} \cdot 100$$

(أ) حساب $m_{C_2H_5Br}(\text{exp})$:

$$m = d \cdot \rho_{H_2O} \cdot V \Rightarrow m = 1,46 \cdot 1 \cdot 13 \Rightarrow m = 19 \text{ g}$$

(ب) - حساب $m_{C_2H_5Br}(\text{theo})$:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de } C_2H_5OH \longrightarrow 1 \text{ mol de } C_2H_5Br \\ M_{C_2H_5OH} \longrightarrow M_{C_2H_5Br} \\ m_{C_2H_5OH} \longrightarrow m_{C_2H_5Br}(\text{theo}) \end{array} \right\} \begin{array}{l} m_{C_2H_5Br}(\text{theo}) = \frac{m_{C_2H_5OH} \cdot M_{C_2H_5Br}}{M_{C_2H_5OH}} \\ m_{C_2H_5OH} = 11,52 \text{ g} \\ M_{C_2H_5OH} = 46 \text{ g / mol} \\ M_{C_2H_5Br} = (12 \cdot 2) + (1 \cdot 5) + (80 \cdot 1) \\ = 109 \text{ g / mol} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} m_{C_2H_5Br}(\text{theo}) = \frac{11,52 \cdot 109}{46} \\ m_{C_2H_5Br}(\text{theo}) = 27,3 \text{ g} \end{array} \right.$$

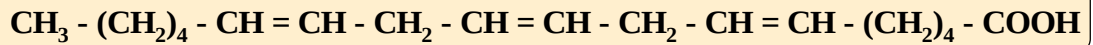
$$R = \frac{19,0}{27,3} \cdot 100 \Rightarrow R = 69,6 \% \quad \text{(ج) - حساب المردود :}$$

التنقيط	الموضوع الأول (ماي 2022)	تصحيح التمرين الثاني (12 نقاط)
المجموع	الجزئي	
		I- لدينا زيت الأرقان المتكون من AG_1 و AG_2 : 1- تعريف قرينة التصين (Is) : هي كتلة البوتاس KOH ب (mg) اللازمة لتصبين كل الأستيرات (الجليسيريدات) و الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في 1g من المادة الدهنية 2- تعديل 2g من الحمض الدهني AG_1 ب 14,2 ml من محلول KOH (0,5 mol / L) : (أ) - حساب الكتلة المولية M_{AG1} : $R_1-COOH + KOH \longrightarrow R_1-COOK + H_2O$ عند نقطة التكافؤ (او التعديل): $n_{AG1} = n_{KOH} \Rightarrow \frac{m_{AG1}}{M_{AG1}} = (C.V)_{KOH} \Rightarrow M_{AG1} = \frac{m_{AG1}}{(C.V)_{KOH}}$ $\Rightarrow M_{AG1} = \frac{2}{0,5 \cdot 14,2 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow M_{AG1} = 281,69 \text{ g / mol}$ (ب)- عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض AG_1: <u>رابطه واحدة (x=1)</u> و يمثل عدد الأحماض الثنائية الكربوكسيل (ج)- <u>الصيغة المجملة و نصف المفصلة للحمض AG_1</u> : علما أنه من النوع ω_9 : <u>الصيغة الجزيئية المجملة</u> : علما أنه حمض دهني غير مشبع يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة ، صيغته من النوع : $C_nH_{2n-2x}O_2 ; x=1 ; C_nH_{2n-2}O_2$ $M_{AG1} = 12n + 2n - 2 + 32 = 14n + 30 \Rightarrow n = \frac{M_{AG1} - 30}{14} = \frac{281,69 - 30}{14} \Rightarrow n = 18$ منه الصيغة المجملة للحمض الدهني AG_1 : $C_{18}H_{34}O_2$ <u>الصيغة نصف المفصلة</u> : $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$ 3- الحمض الدهني AG_2 يمتلك قرينة حموضة (Ia = 201,44) و قرينة يود (Ii = 274,1) : (أ)- حساب الكتلة المولية M_{AG2} : $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de } AG_2 \longrightarrow 1 \text{ mol de KOH} \\ M_{AG2} \longrightarrow 56 \cdot 10^3 \text{ mg} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow Ia \end{array} \right\} M_{AG2} = \frac{56 \cdot 10^3}{Ia}$ $M_{AG2} = \frac{56 \cdot 10^3}{201,44} \Rightarrow M_{AG2} = 278 \text{ g / mol}$ (ب)- حساب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض : $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de } AG_2 \longrightarrow x \text{ mol de } I_2 \\ M_{AG2} \longrightarrow x \cdot 254 \text{ g} \\ 100 \text{ g} \longrightarrow Ii \end{array} \right\} x = \frac{M_{AG2} \cdot Ii}{100 \cdot 254}$ $x = \frac{278 \cdot 274,1}{100 \cdot 254} \Rightarrow x = 3$ (ج)- <u>الصيغة المجملة و نصف المفصلة للحمض AG_2</u> : علما أنه من النوع $3\Delta^{6,\dots}$: <u>الصيغة الجزيئية المجملة</u> : $C_nH_{2n-2x}O_2 ; x=3 ; C_nH_{2n-6}O_2$

$$M_{AG2} = 12n + 2n - 6 + 32 = 14n + 26 \Rightarrow n = \frac{M_{AG2} - 26}{14} = \frac{278 - 26}{14} \Rightarrow n = 18$$

منه الصيغة المجملة للحمض الدهني AG_2 : $C_{18}H_{30}O_2$

الصيغة نصف المفصلة :



4 - استنتاج عدد الجزيئات من AG_1 و AG_2 التي يحتويها الغليسريد الثلاثي (TG) :

$$M_{Gly} + M_{AG1} + M_{AG2} + M_{AGX} = M_{TG} + 3 M_{H_2O}$$

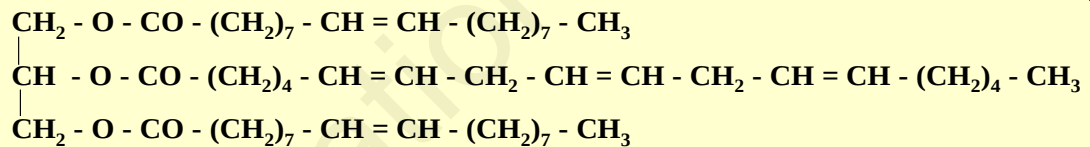
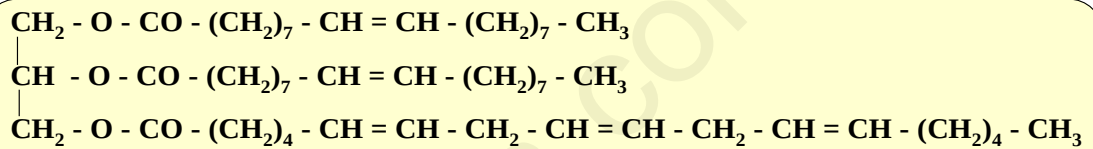
$$M_{AGX} = M_{TG} + 3 M_{H_2O} - M_{Gly} - M_{AG1} - M_{AG2}$$

$$M_{Gly} = M_{C_3H_8O_3} = (12 \times 3) + (1 \times 8) + (16 \times 3) = 92 \text{ g/mol}$$

$$M_{AGX} = 880 + 3(18) - 92 - 282 - 278 = 282 \text{ g/mol}$$

الغليسريد الثلاثي يدخل في تركيبه اذن جزئين من AG_1 و جزء واحد من AG_2

5- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي (TG) :



6- يحتوي زيت الأرغان على X% من TG ، Y% من AG_1 و 5% من AG_2 :

(أ) - حساب نسبة TG (X) :

حساب قرينة الأسترة لـ TG (Ie) :

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de TG} \longrightarrow 3 \text{ mol de KOH} \\ M_{TG} \longrightarrow 3.56 \cdot 10^3 \text{ mg} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow I_{e(TG)} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} I_{e(TG)} = \frac{3.56 \cdot 10^3}{M_{TG}} \\ I_{e(TG)} = \frac{3.56 \cdot 10^3}{880} \Rightarrow I_{e(TG)} = 190,91 \end{array} \right.$$

حساب X :

$$I_{e(huile)} = \frac{I_{e(TG)} \cdot X}{100} \Rightarrow X = \frac{I_{e(huile)} \cdot 100}{I_{e(TG)}} \Rightarrow X = \frac{171,82 \cdot 100}{190,91} \Rightarrow X = 90 \%$$

(ب) - حساب قرينة الحموضة (Ia) لزيت الأرغان و نسبة الحمض AG_1 (Y) :

$$I_s = I_e + I_a \Rightarrow I_a = I_s - I_e \Rightarrow I_a = 191,82 - 171,82 \Rightarrow I_a = 20$$

$$X + Y + 5 = 100 \Rightarrow Y = 100 - X - 5 \Rightarrow Y = 100 - 90 - 5 \Rightarrow Y = 5$$

ملاحظة: يمكن حساب Ia(huile) بالطريقة التالية :

$$Ia_{(huile)} = \frac{Ia_{(AG1)} \cdot 5}{100} + \frac{Ia_{(AG2)} \cdot 5}{100} = (198,8 + 201,44) \cdot 0,05 = 20$$

II - لدينا سداسي بيتيد الموضح في الوثيقة (1) :

1- اسم الرابطة (a) : رابطة كبريتية و اسم الرابطة (b) : رابطة بيتيدية

2- حساب pH_i الأرجينين Arg و pK_{aR} السيستئين Cys :

$$pH_{i(Arg)} = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} \Rightarrow pH_{i(Arg)} = \frac{9,04 + 12,48}{2} \Rightarrow \boxed{pH_{i(Arg)} = 10,76}$$

$$pH_{i(Cys)} = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} \Rightarrow pKa_{R(Cys)} = 2 pH_i - pKa_1$$

$$\Rightarrow pKa_{R(Cys)} = 2 (5,07) - 1,96 \Rightarrow \boxed{pKa_{R(Cys)} = 8,18}$$

3- تعيين الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد و تصنيفها :

☞ بالنسبة للحمض A :

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de A} \longrightarrow x \text{ mol de NaOH} \\ n_A \longrightarrow n_{NaOH} \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = \frac{n_{NaOH}}{n_A} \Rightarrow x = \frac{(C.V)_{NaOH}}{(C.V)_A} \\ x = \frac{0,1 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{0,1 \cdot 10 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \boxed{x = 2} \end{array}$$

☞ الحمض A يحتوي على مجموعتين COOH - فهو اذن حمض الأسبارتيك Asp

☞ الحمض B ما هو الا السيستئين Cys لأنه يشكل رابطة كبريتية S-S

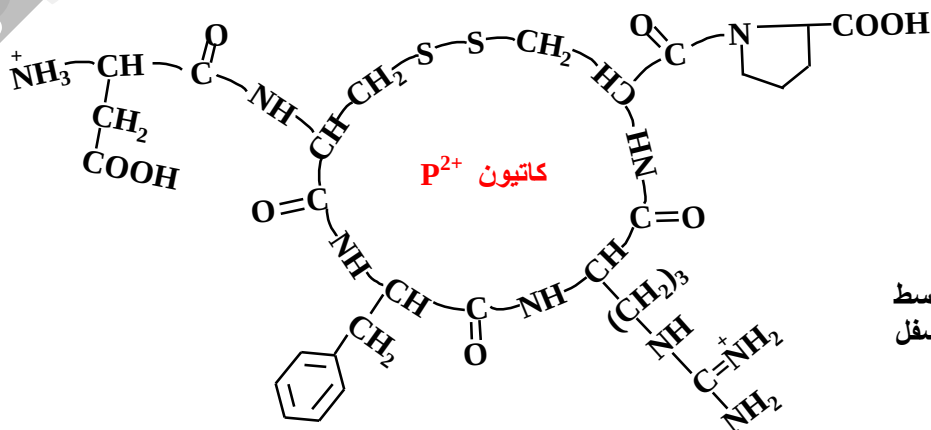
☞ الحمض C هو الفينيل ألانين Phe لأن أنزيم الكيموتريبسين كسر الرابطة البيتيدية التي تأتي بعده

☞ الحمض D هو الأرجينين Arg لأن أنزيم التربسين كسر الرابطة البيتيدية التي تأتي بعده

☞ الحمض E هو البرولين Pro لأنه يعطي مع النينهيندين مركب أصفر

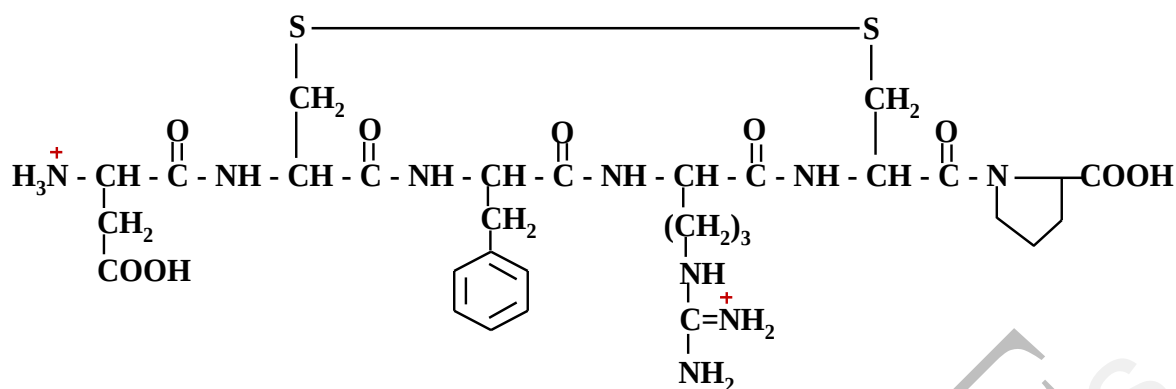
الـ AA	نوعه	صنفه
A	Asp	حمض أميني خطي حامضي
B	Cys	حمض أميني خطي كبريتي
C	Phe	حمض أميني حلقي عطري
D	Arg	حمض أميني خطي قاعدي
E	Pro	حمض أميني حلقي غير عطري (إيميني)

4- صيغة البيتيد عند pH=1 :

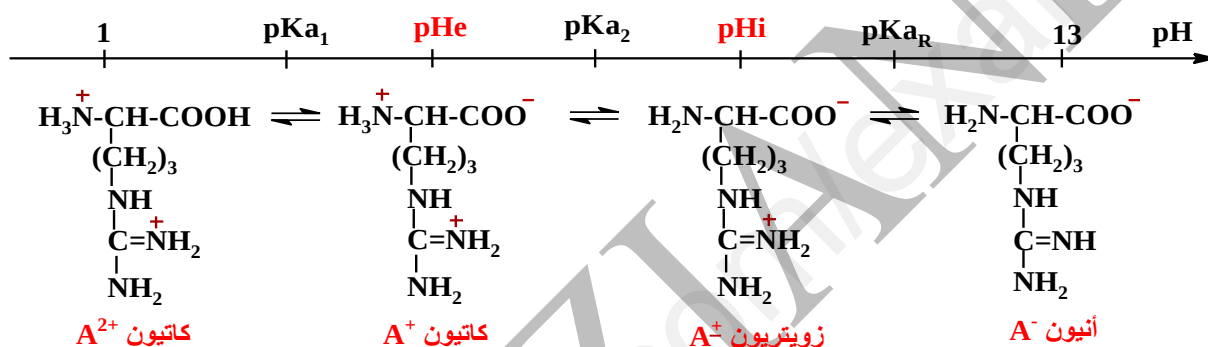


يمكن تمثيله بشكل مبسط
كما هو ممثل في الأسفل

م



5- (أ) - الأشكال الأيونية للأرجينين Arg عند تغيير الـ pH من 1 إلى 13 :



(ب) يكون الأرجينين Arg 100% على شكل كاتيون A+ عند : $\text{pH} = \text{pHe}$

$$\text{pHe} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = \frac{2,17 + 9,04}{2} \Rightarrow \text{pHe} = 5,6$$

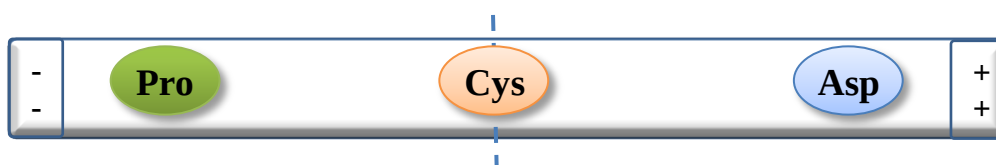
(ج) - مجال هجرة الأرجينين Arg على شكل كاتيون A^{2+} : $1 \leq \text{pH} \leq \text{pHe}$

6- نخضع المزيج Asp , Cys , Pro الى الهجرة الكهربائية :

(أ) - قيمة الـ pH المثالية : هي قيمة الـ pHi الأوسط أي $\text{pH}_{\text{idéal}} = \text{pHi}(\text{Cys}) = 5,07$

(ب) - رسم شريط الهجرة الكهربائية عند $\text{pH} = 5,07$:

الاتجاه الهجرة	شكل الحمض الأميني	المقارنة	pHi	AA
نحو القطب (-)	كاتيون A^{2+}	$\text{pH} < \text{pHi}$	6,30	Pro
لن يهجر	زويتريون $\text{A}^{\pm}$	$\text{pH} = \text{pHi}$	5,07	Cys
نحو القطب (+)	أنيون A^{-}	$\text{pH} > \text{pHi}$	2,77	Asp



التنقيط		تصحيح التمرين الثالث (12 نقاط)		الموضوع الأول (ماي 2022)	
المجموع	الجزئي				
I- يخضع غاز مثالي لأربعة تحولات عكسية :					
1- نوع كل تحول :					
		(d) التحول إيزوبار (P=Cste)	(c) التحول إدياباتيك (Q=0)	(b) التحول إيزوكور (V=Cste)	(a) التحول إيزوترمي (T=Cste)
2- حساب قيم T_4, P_4, V_3, P_2 :					
(أ) حساب P_2 :					
$P_2 V_2 = n \cdot R \cdot T_2 \Rightarrow P_2 = \frac{n \cdot R \cdot T_2}{V_2} \Rightarrow P_2 = \frac{0,2 \cdot 0,082 \cdot 610}{5} \Rightarrow P_2 = 2 \text{ atm}$					
ou bien $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} \Rightarrow P_2 = \frac{10 \cdot 1}{5} \Rightarrow P_2 = 2 \text{ atm}$					
(ب) حساب V_3 :					
$V_3 = V_2 = 5 \text{ L}$					
(ت) حساب P_4 :					
$P_4 = P_1 = 10 \text{ atm}$					
(ث) حساب T_4 :					
$P_4 V_4 = n \cdot R \cdot T_4 \Rightarrow T_4 = \frac{P_4 \cdot V_4}{n \cdot R} \Rightarrow T_4 = \frac{10 \cdot 3}{0,2 \cdot 0,082} \Rightarrow T_4 = 1829,3 \text{ K}$					
ou bien $\frac{V_4}{T_4} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow T_4 = \frac{T_1 \cdot V_4}{V_1} \Rightarrow T_4 = \frac{610 \cdot 3}{1} \Rightarrow T_4 = 1830 \text{ K}$					
3- حساب $\Delta H, \Delta U, Q, W$ لكل تحول :					
(أ) بالنسبة للتحول (a) : ① ← ② (T=Cste)					
$W_a = nRT \ln \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow W_a = 0,2 \cdot 8,314 \cdot 610 \ln \frac{1}{5} \Rightarrow W_a = -1,63 \text{ kJ}$					
$\Delta U_a = n \cdot C_v \cdot (T_2 - T_1) \quad T_1 = T_2 \Rightarrow \Delta U_a = 0$					
$\Delta H_a = n \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1) \quad T_1 = T_2 \Rightarrow \Delta H_a = 0$					
$\Delta U_a = Q_a + W_a \quad \Delta U = 0 \Rightarrow Q_a = -W_a \Rightarrow Q_a = 1,63 \text{ kJ}$					
(ب) بالنسبة للتحول (b) : ② ← ③ (V=Cste)					
$dW = -PdV \quad dV = 0 \Rightarrow dW = 0 \Rightarrow W_b = 0$					
$\left. \begin{array}{l} C_p = \frac{5}{3} C_v \\ C_p - C_v = R \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{5}{3} C_v - C_v = R \Rightarrow \frac{2}{3} C_v = R \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} C_v = \frac{3}{2} R \\ C_p = \frac{5}{2} R \end{array} \right.$					
$Q_b = Q_v = n \cdot C_v \cdot (T_3 - T_2) \Rightarrow Q_b = 0,2 \cdot 1,5 \cdot 8,314 (305 - 610) \Rightarrow Q_b = -0,76 \text{ kJ}$					
$\Delta U_b = Q_b + W_b \quad W = 0 \Rightarrow \Delta U_b = Q_b \Rightarrow \Delta U_b = -0,76 \text{ kJ}$					
$\Delta H_b = n \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2) \Rightarrow \Delta H_b = 0,2 \cdot 2,5 \cdot 8,314 (305 - 610) \Rightarrow \Delta H_b = -1,27 \text{ kJ}$					

ت- بالنسبة للتحوّل (c) : ③ ← ④ (Q=0)

$$Q_c = 0$$

$$DU_c = n.C_v . (T_4 - T_3) \Rightarrow DU_c = 0,2 . 1,5 . 8,314 (1830 - 305) \Rightarrow DU_c = +3,80 \text{ kJ}$$

$$DU_c = Q_c + W_c \quad Q_c = 0 \Rightarrow W_c = DU_c \Rightarrow W_c = +3,80 \text{ kJ}$$

$$DH_c = n.C_p . (T_4 - T_3) \Rightarrow DH_c = 0,2 . 2,5 . 8,314 (1830 - 305) \Rightarrow DH_c = +6,34 \text{ kJ}$$

ب- بالنسبة للتحوّل (d) : ④ ← ① (P = Cste)

$$W_d = - P(V_1 - V_4) \Rightarrow W_d = - 10.1,013.10^5 (1-3)10^{-3} \Rightarrow W_d = +2,03 \text{ kJ}$$

$$Q_d = Q_p = n.C_p . (T_1 - T_4) \Rightarrow Q_d = 0,2 . 2,5 . 8,314 (610-1830) \Rightarrow Q_d = -5,07 \text{ kJ}$$

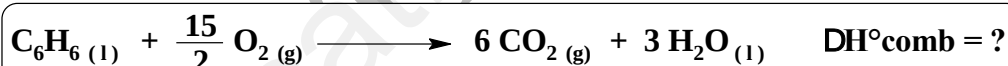
$$DU_d = Q_d + W_d \Rightarrow DU_d = -5,07 + 2,03 \Rightarrow DU_d = -3,04 \text{ kJ}$$

$$DH_d = n.C_p . (T_1 - T_4) \Rightarrow DH_d = Q_d \Rightarrow DH_d = -5,07 \text{ kJ}$$

4- حساب ΔU لدورة التحوّلات :

$$\Delta U_{\text{Cycle}} = \Delta U_a + \Delta U_b + \Delta U_c + \Delta U_d \Rightarrow \Delta U_{\text{Cycle}} = 0 - 0,76 + 3,80 - 3,04 \Rightarrow \Delta U_{\text{Cycle}} = 0$$

II- لدينا احتراق البنزين السائل $C_6H_{6(l)}$ في الشروط النموذجية :



1- حساب الأنطالبي المولى للاحتراق $\Delta H^\circ_{\text{comb}}$: بتطبيق قانون هس (Hess)

$$DH^\circ_r = \sum \nu_i DH^\circ_{f(\text{prod})} - \sum \nu_{\text{ai}} DH^\circ_{f(\text{react})}$$

$$DH^\circ_{\text{comb}} = [6 DH^\circ_{f(CO_2(g))} + 3 DH^\circ_{f(H_2O(l))}] - [DH^\circ_{f(C_6H_6(l))} + \frac{15}{2} DH^\circ_{f(O_2(g))}]$$

$$DH^\circ_{\text{comb}} = [6 (-393,7) + 3 (-285,8)] - [49] \Rightarrow DH^\circ_{\text{comb}} = -3268,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2- احتراق 10 g من البنزين السائل في مسعر حراري :

أ- حساب كمية الحرارة Q المبادلة خلال التجربة :

$$DH^\circ_{\text{comb}} = Q_p = \frac{Q}{n} = \frac{Q \cdot M}{m} \Rightarrow Q = \frac{m \cdot DH^\circ_{\text{comb}}}{M}$$

$$M_{C_6H_6} = (12 \times 6) + (1 \times 6) = 78 \text{ g/mol}$$

$$Q = \frac{10 \cdot (-3268,6)}{78} \Rightarrow Q = -419,05 \text{ kJ}$$

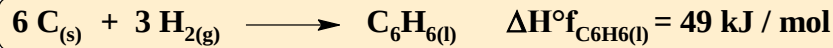
ب- حساب مقدار التغير في درجة الحرارة ΔT الذي يرافق التفاعل :

Q : كمية الحرارة الناتجة عن التفاعل . Q' : كمية الحرارة المبادلة من طرف المسعر

$$SQ_i = 0 \Rightarrow Q + Q' = 0 \Rightarrow Q = -Q' : \text{المسعر نظام أديباتيكي}$$

$$Q = -C_{cal} \cdot DT \Rightarrow DT = \frac{-Q}{C_{cal}} \Rightarrow DT = \frac{-(-419,05)}{9,73} \Rightarrow DT = 43 \text{ K} = 43^\circ \text{C}$$

3- أ) - معادلة تفاعل تشكيل البنزن السائل $C_6H_{6(l)}$ في الشروط النموذجية :



ب) - حساب حرارة تفاعل تشكيل البنزن السائل عند حجم ثابت :

$$Q_v = \Delta U$$

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta n_{(g)} = \sum n_f - \sum n_i = 0 - 3 = -3$$

$$\Delta U = (49) - (-3) \cdot 8,314 \cdot 10^{-3} \cdot 298 \Rightarrow \Delta U = 56,43 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

4- حساب درجة الحرارة التي يكون عندها $\Delta H^\circ_{comb} = -3285,5 \text{ kJ / mol}$

$$DH^\circ_T = DH^\circ_{T_0} + \int_{T_0}^T DCp \cdot dT : \text{لدينا علاقة كيرشوف (Kirchoff)}$$

$$DCp = \sum \nu_i Cp(\text{prod}) - \sum \nu_i Cp(\text{réact})$$

$$DCp = [6Cp_{(CO_2)(g)} + 3Cp_{H_2O(l)}] - [Cp_{C_6H_6(l)} + 7,5Cp_{(O_2)(g)}]$$

$$DCp = [6(37) + 3(75,3)] - (136,1 + 2,8 \cdot 10^{-3} \cdot T) - 7,5(29,3) \Rightarrow$$

$$DCp = (92,05 - 2,8 \cdot 10^{-3} \cdot T) \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \Rightarrow DCp = (92,05 - 2,8 \cdot 10^{-3} \cdot T) 10^{-3} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$DH^\circ_T = DH^\circ_{T_0} + \int_{T_0}^T (92,05 - 2,8 \cdot 10^{-3} \cdot T) 10^{-3} \cdot dT \Rightarrow$$

$$DH^\circ_T = DH^\circ_{T_0} + \int_{T_0}^T 92,05 \cdot 10^{-3} \cdot dT - \int_{T_0}^T 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot T \cdot dT \Rightarrow$$

$$DH^\circ_T = DH^\circ_{T_0} + 92,05 \cdot 10^{-3} (T - T_0) - \frac{2,8}{2} \cdot 10^{-6} \cdot (T^2 - T_0^2)$$

$$-3266,3 = -3268,6 + 92,05 \cdot 10^{-3} (T - 298) - 1,4 \cdot 10^{-6} \cdot (T^2 - 298^2) \Rightarrow$$

$$1,4 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 92,05 \cdot 10^{-3} \cdot T + 29,6 = 0$$

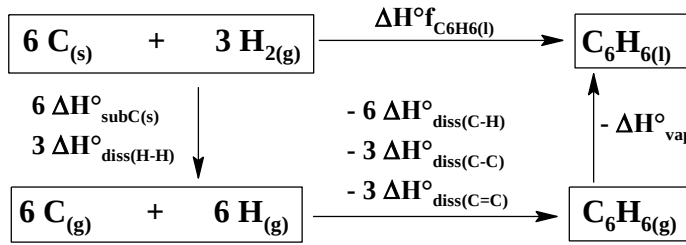
$$D = b^2 - 4a \cdot c \Rightarrow D = (-92,05 \cdot 10^{-3})^2 - 4(1,4 \cdot 10^{-6} \cdot 29,6) \Rightarrow D = 8,3 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \sqrt{D} = 0,091$$

$$T_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} \Rightarrow T_1 = \frac{0,092 - 0,091}{2 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow T_1 = 357,14 \text{ K} = 84,14^\circ \text{C}$$

$$T_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \Rightarrow T_2 = \frac{0,092 + 0,091}{2 \cdot 1,4 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow T_2 = 65357,14 \text{ K}$$

مرفوضة لكونها مرتفعة جدا
لا يمكن تحقيقها

5- حساب طاقة الرابطة (C=C) في جزيء البنزن السائل $C_6H_6(l)$:



$$\Delta H^{\circ}f_{C_6H_6(l)} = 6 \Delta H^{\circ}_{subC(s)} + 3 \Delta H^{\circ}_{diss(H-H)} - 6 \Delta H^{\circ}_{diss(C-H)} - 3 \Delta H^{\circ}_{diss(C-C)} - 3 \Delta H^{\circ}_{diss(C=C)} - \Delta H^{\circ}_{vap}$$

$$\Delta H^{\circ}_{diss(C=C)} = \frac{1}{3} [6 \Delta H^{\circ}_{subC(s)} + 3 \Delta H^{\circ}_{diss(H-H)} - 6 \Delta H^{\circ}_{diss(C-H)} - 3 \Delta H^{\circ}_{diss(C-C)} - \Delta H^{\circ}_{vap} - \Delta H^{\circ}f_{C_6H_6(l)}]$$

$$\Delta H^{\circ}_{diss(C=C)} = \frac{1}{3} [6 (717) + 3 (435) - 6 (413) - 3 (347) - 32 - 49] \Rightarrow \Delta H^{\circ}_{diss(C=C)} = 669 \text{ kJ / mol}$$

التنقيط	الموضوع الأول (ماي 2022)	تصحيح التمرين الرابع (6 نقاط)
المجموع	الجزئي	
		نقوم بدراسة حركية تفاعل تفكك شوارد الهيوكلوريت ClO^- وفق المعادلة التالية : $3 ClO^-_{(aq)} \longrightarrow ClO^-_{3(aq)} + 2 Cl^-_{(aq)}$ 1- رسم المنحنى البياني $[ClO^-] = f(t)$ باستعمال السلم المناسب : 2- حساب السرعة المتوسطة لتفكك الشوارد ClO^- في المجال الزمني $[100-20]$: نحسب ميل المستقيم الذي يقطع المنحنى $[ClO^-] = f(t)$ في النقطتين الموافقتين للحظتين t_2 و t_1 $V_{m(ClO^-)} = - \text{tg } \alpha = - \frac{\Delta [ClO^-]}{\Delta t} = - \frac{[ClO^-]_2 - [ClO^-]_1}{t_2 - t_1}$ $V_{m(ClO^-)} = - \frac{0,033 - 0,071}{100 - 20} \Rightarrow V_{m(ClO^-)} = 0,475 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L min}$ 3- حساب السرعة اللحظية لتفكك الشوارد ClO^- عند اللحظة $t = 60 \text{ min}$: نحسب ميل المماس للمنحنى $[ClO^-] = f(t)$ عند النقطة الموافقة للحظة $t = 60 \text{ min}$ $V_{t(ClO^-)} = - \text{tg } b = - \frac{D[ClO^-]}{Dt} = - \frac{[ClO^-]_t - [ClO^-]_0}{t - 0}$ $V_{t(ClO^-)} = - \frac{0,045 - 0,069}{60 - 0} \Rightarrow V_{t(ClO^-)} = 0,40 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L min}$ 4- استنتاج السرعة اللحظية لتشكيل كل من الشوارد ClO_3^- و Cl^- عند اللحظة $t = 60 \text{ min}$: $\frac{1}{3} V_{t(ClO^-)} = V_{t(ClO_3^-)} \Rightarrow V_{t(ClO_3^-)} = \frac{0,40 \cdot 10^{-3}}{3} \Rightarrow V_{t(ClO_3^-)} = 0,133 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L.min}$ $\frac{1}{3} V_{t(ClO^-)} = \frac{1}{2} V_{t(Cl^-)} \Rightarrow V_{t(Cl^-)} = \frac{2}{3} V_{t(ClO^-)} \Rightarrow V_{t(Cl^-)} = \frac{2 \cdot 0,40 \cdot 10^{-3}}{3}$ $\Rightarrow V_{t(Cl^-)} = 0,266 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L.min}$

5- علما أن ثابت السرعة لهذا التفاعل $k = 0,2 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$:

(أ) - استنتاج رتبة التفاعل : هي **الرتبة الثانية** وذلك من خلال وحدة k
- حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: بالنسبة لتفاعل من الرتبة الثانية

$$t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot [\text{ClO}^-]_0} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{1}{0,2 \cdot 0,1} \Rightarrow t_{1/2} = 50 \text{ min}$$

(ب) - كتابة عبارة قانون السرعة و حساب السرعة اللحظية عند $t = 2\text{h}$:

$$V_t = k \cdot [\text{ClO}^-]^2 \quad \Rightarrow \quad \text{عبارة قانون السرعة}$$

$$t = 2\text{h} = 2(60) = 120 \text{ min}$$

$$\Rightarrow \quad \text{حساب } V_{t=2\text{h}}$$

$$[\text{ClO}^-] = 0,029 \text{ mol / L} \quad (\text{من الجدول})$$

$$V_t = 0,2 \cdot (0,029)^2 \Rightarrow V_t = 0,1682 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L} \cdot \text{min}$$

(ج) - حساب الزمن t الذي يبقى عند 10% من التركيز الابتدائي للشوارد ClO^- :

$$[\text{ClO}^-] = \frac{[\text{ClO}^-]_0 \cdot 10}{100} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$ من المعادلة الزمنية لتفاعل من الرتبة الثانية :

$$\frac{1}{[\text{ClO}^-]} = \frac{1}{[\text{ClO}^-]_0} + k \cdot t \Rightarrow t = \frac{1}{k} \left(\frac{1}{[\text{ClO}^-]} - \frac{1}{[\text{ClO}^-]_0} \right)$$

$$t = \frac{1}{0,2} \left(\frac{1}{0,01} - \frac{1}{0,1} \right) \Rightarrow t = 450 \text{ min} = 7\text{h } 30 \text{ min}$$



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على ثمانية صفحات من الصفحة 1 حتى الصفحة 8

التمرين الأول (7 ن) :

البولي كربونات (M) يرمز له ب (PC) مادة بلاستيكية ذات خصائص ميكانيكية ممتازة ومقاومة حرارية تسمح باستخدامها بين (-100°C إلى 120°C) , تُستخدم الشفافية العالية جدًا لهذه المواد في تصنيع النظارات البصرية والأقراص المدمجة وأقراص DVD وعدسات الكاميرات الحرارية (كاميرات الأشعة تحت الحمراء) أو حتى نوافذ المصابيح الأمامية للسيارة... الخ. يشترك هذا المركب من تفاعل المركب (L) مع المركب (K) " البيسفينول أ " « **Bisphénol A** » الذي يرمز له ب (BPA) .

I. أولا : تحضير المركب (K) : " البيسفينول أ " « **Bisphénol A** » .

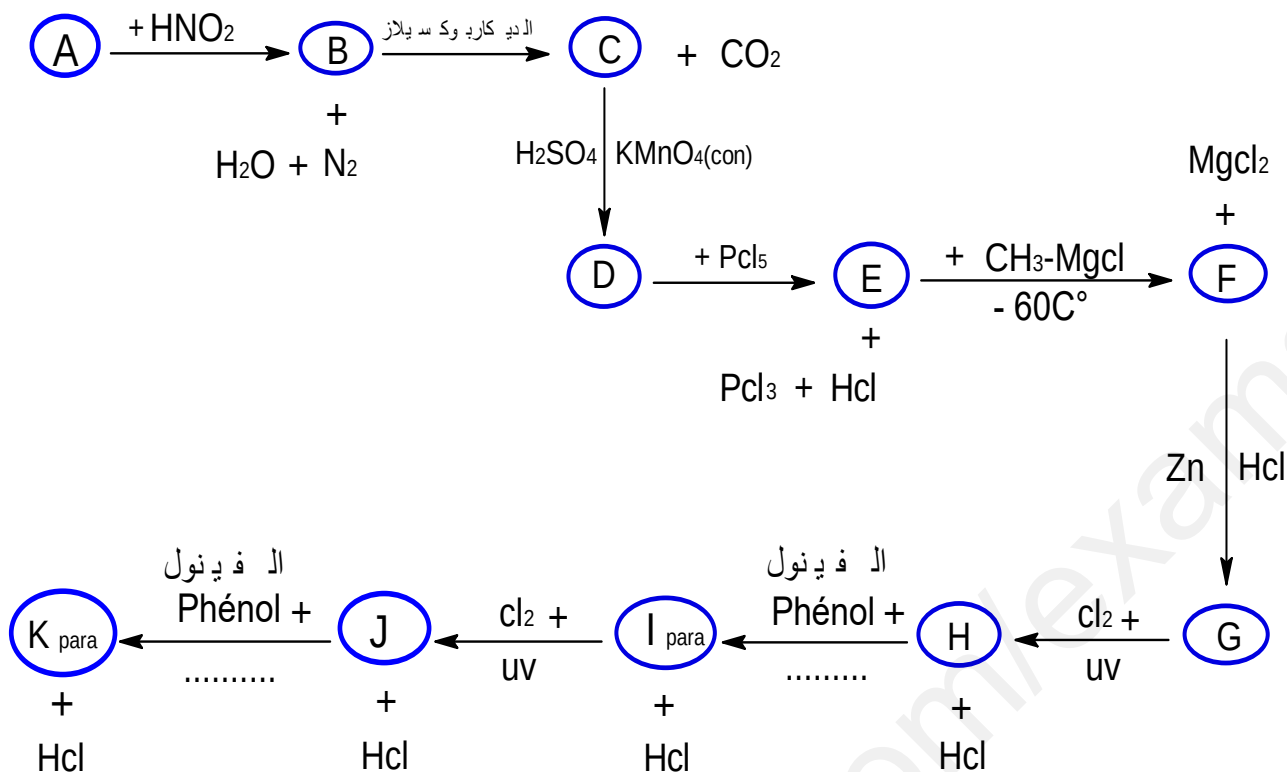
➡ حمض أميني (A) من النوع α , يصنف كحمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية بسيطة حيث

نسبة الكربون فيه هي : (40.44%) C .

1- أوجد الصيغة النصف مفصلة للحمض الأميني (A) .

✓ يعطى : $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$; $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$

2- يدخل الحمض الأميني في مخطط تفاعلات لتحضير المركب (K) " البيسفينول أ " .



أ- إستنتج صيغ المركبات : **K, J, I, H, G, F, E, D, C, B**.

ب- ما هو الوسيط المستعمل في التفاعلين المؤديين من **H** إلى **I** و من **J** إلى **K**.

ت- ما إسم التفاعل المؤدي من **F** إلى **G**.

ث- ما نوع التفاعل المؤدي من **G** إلى **H**.

ج- بأي نوع من التماكب يمتاز المركب **A** ؟ أذكره و مثل تماكباته مع توضيح صورتيه.

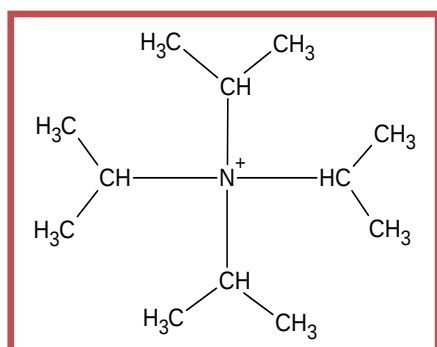
ح- أكتب سلسلة التفاعلات الحادثة إذا تم حذف درجة الحرارة (-60°C) للتفاعل من **E** إلى **F** مع

تحديد صنف المركب النهائي.

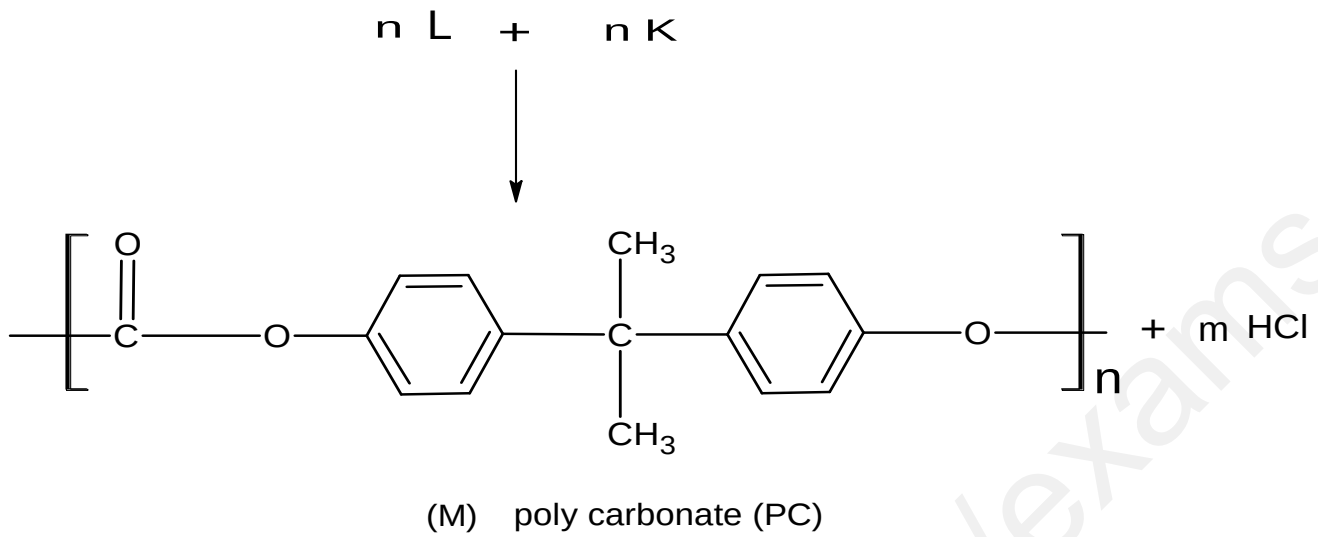
خ- حضر المركب (**X**) إنطلاق من المركب **H** و مركب آخر يطلب تعيينه و كيف تسمى هذه

الطريقة في تحضيره ؟

X :



II. ثانياً : تحضير البولي كربونات (M) إنطلاقاً من تفاعل المركب (L) و المركب (K) " البيسفينول أ " .



- 1- إستنتج صيغة المركب (L) .
 - 2- ما إسم التفاعل الحاصل بين المركبين L و K و ما نوعه ؟ و ما هي الوظيفة الكيميائية التي تميز البوليمير M ؟
 - 3- أكتب مقطع طرفي أيسر من وحدتين بنائيتين للبوليمير (M) .
 - 4- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (M) علماً أن درجة بلمرته هي 2022 .
- ✓ يعطى : $\text{C} = 12 \text{ g/mol} ; \text{O} = 16 \text{ g/mol} ; \text{H} = 1 \text{ g/mol}$

التمرين الثاني (7 ن) :

I. الجزء الأول :

🌟 زيت بذور اليقطين من أهم الزيوت الأساسية ,حيث يستعمل بشكل كبير في مستحضرات التجميل للعناية بالشعر و البشرة كما يوصى بإستخدامه عن طريق الفم لمحاربة بعض إضطرابات المسالك البولية و البروستاتا و الجهاز الهضمي و القلب و الأوعية الدموية . تحتوي عينة (M) منه في شكل قارورة تجارية على 150 ml و يدخل في تكوينها :



➡ % X من AG₁ (حمض اللينوليك) و % 25 من AG₂ (حمض الأوليك) و % 13 من AG₃

(حمض البالمتيك) و % Y من AG₄ (حمض الستياريك) .

1- AG₁ : أكسدته بواسطة برمنغنات البوتاسيوم المركزة في وجود حمض الكبريت المركز ينتج عنها مايلي :

✓ حمض أحادي الوظيفة الحمضية A نسبة الهيدروجين فيه : (10.41%) H% .

✓ حمض ثنائي الوظيفة الحمضية B صيغته من الشكل: C₃H₄O₄ .

✓ حمض ثنائي الوظيفة الحمضية C تعدل كتلة منه قدرها : m = 3g بواسطة كتلة : m = 1.27656 g من

هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) .

أ. أوجد الصيغ النصف مفصلة لكل من A و C ثم إستنتج صيغة الحمض الدهني AG₁ . (علما أن أول

رابطه مضاعفة تأتي في الموقع 9) .

ب. أحسب قرينة الحموضة له Ia_(AG1) .

2- AG₂ : قرينة حموضته : Ia_(AG2) = 198.58 و قرينة اليود له I_i(AG₂) : = 90.07 .

أ- أحسب كتلته المولية ثم إستنتج عدد الروابط المضاعفة الموجودة فيه .

ب- أوجد صيغته النصف مفصلة .

3- AG₃ : يكون صلبا عند درجة الحرارة العادية 25 °C و تفاعله مع الإيثانول ينتج عنه مركب D كتلته

المولية M_(D) = 284 g/mol .

أ- أوجد الصيغة النصف مفصلة ل AG₃ .

ب- أحسب قرينة الحموضة له Ia_(AG3) .

4- AG₄ : لا يتفاعل مع اليود و قرينة الحموضة له : Ia_(AG4) = 197.18 .

أ- أوجد الصيغة النصف مفصلة ل AG₄ .

5- أوجد النسبتين % X و % Y علما أن قرينة الحموضة للعينة (M) هي Ia_(M) = 201.857 .

6- أحسب قرينة اليود I_i للعينة (M) .

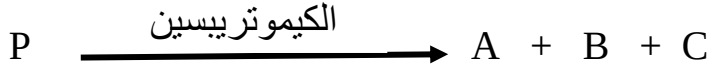
يعطى : K = 39 g/mol ; H = 1 g/mol ; O = 16 g/mol ; C = 12 g/mol

Na = 23 g/mol ; I = 127 g/mol ; M(éthanol) = 46 g/mol

-II- الجزء الثاني :

لديك خماسي ببتيدي (P) يتكون من الأحماض الأمينية المتواجدة في السند رقم (01) .

تأثير إنزيم الكيموتريبسين على هذا الببتيد نتج عنه ما يلي :

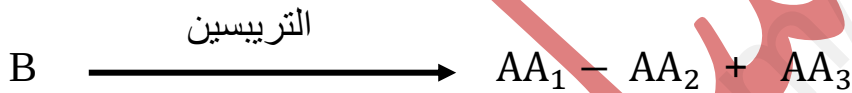


تم معالجة هذه النواتج : A , B , C بحمض النتريك HNO_3 مع التسخين ثم بواسطة

$OHNH_4$. النتائج موضحة في السند (02) .

التحليل الكروماتوغرافي للنواتج B موضح في السند (03) .

تأثير إنزيم التربيسين على الناتج B نتج عنه :



1- ما إسم التفاعل الحادث عند معالجة نواتج التحليل الإنزيمي بواسطة حمض النتريك HNO_3 مع التسخين ثم ب

$OHNH_4$ ؟

2- إستنتج صيغ المركبات : AA_1 , AA_2 , AA_3 , B , C , A .

3- صنف مكونات المركب B .

4- أعط التسلسل الصحيح لهذه المركبات في الببتيد (بإستعمال رمز الأحماض الأمينية) ثم سم الببتيد (P) .

5- أكتب صيغة الببتيد عند : $PH = 13$.

6- ما هو ناتج تأثير كاشف بيوري على الببتيد (P) ؟ (النتيجة مع اللون الظاهر). و هل يعطي نفس النتيجة و اللون

مع المركب B ؟ علل.

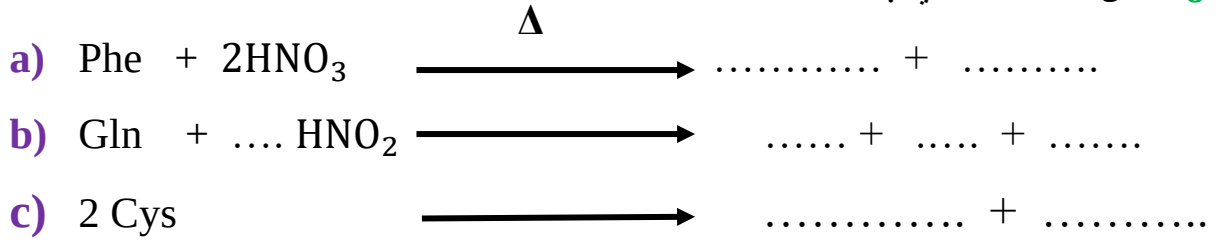
7- تتأين الأحماض الأمينية بتغير قيمة ال PH .

أ- أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Cys عندما يتغير ال PH من 1 إلى 14 .

ب- ماهي الصيغ الأيونية لل Cys عند قيمة ال $PH = 9,8$: ؟ وما هي الصيغة الأيونية السائدة ؟

ت- ما هي قيم ال PH التي تسمح لل Cys بالهجرة على الشكل : A^{2-} .

8- أكمل التفاعلات التالية :

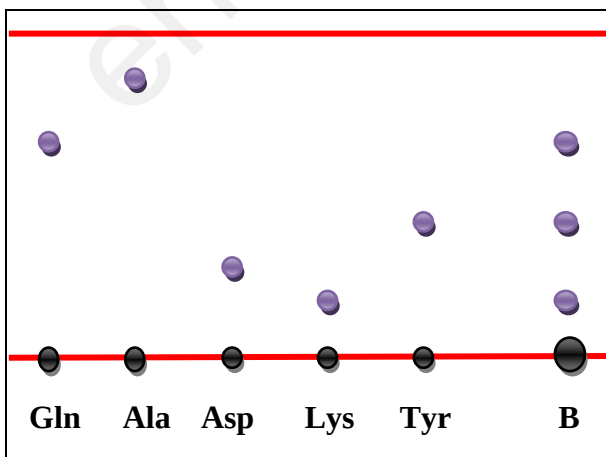


السندات الموافقة :

السند رقم -01-

PHi	pKaR	Pka2	Pka1	صيغته	الحمض الأميني
5.07	8.18	10.28	1.96		السيستين Cys
9.74	10.53	8.95	2.18		الليزين Lys
5.48	///	9.13	1.83		الفينيل ألانين Phe
5.65	///	9.13	2.17		الغلوتامين Gln
5.66	10.07	9.11	2.20		التيروسين Tyr

السند رقم -03-



السند رقم -02-

المركبات	نتائج المعالجة ب HNO ₃ مع التسخين ثم OHNH ₄
A	تشكل راسب أصفر ليتحول إلى اللون البرتقالي
B	تشكل راسب أصفر ليتحول إلى اللون البرتقالي
C	عدم حدوث شيء

التمرين الثالث (6 ن) :

I. مسعر حراري سعته الحرارية : $C_{Cal} = 200.46 \text{ J/K}$, نمزج فيه حجم $V_1 = 100 \text{ mL}$ من هيدروكسيد

الصوديوم NaOH تركيزه المولي ($C = 1 \text{ mol/L}$) مع حجم $V_2 = 100 \text{ mL}$ من حمض النتريك

HNO_3 تركيزه المولي ($C = 1 \text{ mol/L}$) , سجّل إرتفاع في درجة الحرارة بمقدار : $\Delta T = 5.5 \text{ }^\circ\text{C}$.

1- أحسب كمية حرارة تفاعل التعديل .

• نهمل السعات الحرارية للمتفاعلات أمام الحرارة الكتلية للماء .

✓ يعطى : $\rho_{(\text{H}_2\text{O})} = 1 \text{ g/mL}$ $c_{\text{eau}} = 4.185 \text{ J/g.k}$

2- أحسب الأنطالبي المولي لتفاعل التعديل $\Delta H_{(\text{Nuet})}$. ماذا تستنتج ؟

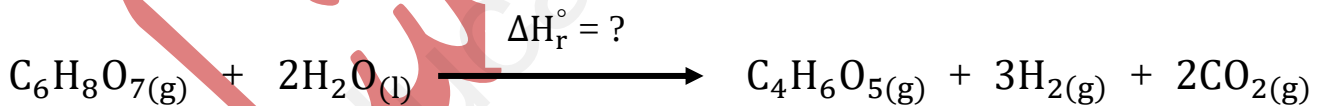
3- أكتب التفاعل الحادث مبيناً أمامه أنطالبي التعديل $\Delta H_{(\text{Nuet})}$.

4- إذا علمت أن المسعر المستعمل مصنوع من النحاس . أحسب كتلته علماً أن سعته الحرارية المولية هي

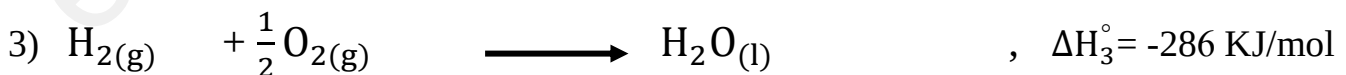
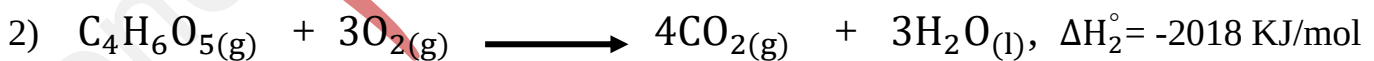
$C_{(\text{Cu})} = 24.44 \text{ J/mol.k}$, حيث : $\text{Cu} = 63 \text{ g/mol}$

II. يتفاعل حمض الليمون $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7(\text{g})$ مع الماء لينتج المركب الرئيسي حمض التفاح $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5(\text{g})$ مع نواتج

ثانوية في الشروط القياسية من درجة الحرارة و الضغط وفق التفاعل التالي :



1- أحسب أنطالبي التفاعل ΔH_r° عند $25 \text{ }^\circ\text{C}$ علماً أن :



2- أوجد التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل الموافق لأنطالبي التفاعل ΔH_r° .

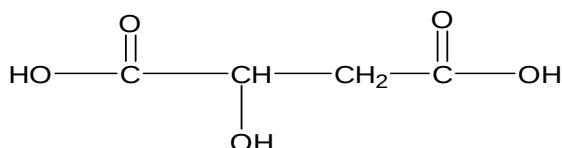
✓ يعطى : $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$.

3- أحسب أنطالبي التفاعل رقم 3 الخاص بالأنطالبي ΔH_3° عند 110°C .

✓ يعطى : $T_{(\text{vap})}\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} = 373 \text{ K}$ $\Delta H_{(\text{vap})}\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} = 40.7 \text{ KJ/mol}$

المركبات	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$	$\text{O}_2(\text{g})$
$C_p(\text{J/mol.K})$	28.82	75.24	33.58	29.37

4- تعطى الصيغة النصف مفصلة لحمض التفاح :



أ- أحسب أنطالبي التشكل المعياري لحمض التفاح الغازي : $\Delta H_f^\circ (\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5(\text{g}))$.

✓ يعطى : $\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393 \text{ KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = -286 \text{ kJ/mol}$

ب- أحسب طاقة الرابطة $E_{(\text{O-H})}$ في حمض التفاح الغازي .

✓ يعطى : $\Delta H_{(\text{Sub})}^\circ (\text{C}_{(\text{s})}) = 717 \text{ KJ/mol}$

الرابطة	H-H	O=O	C-H	C-C	C=O	C-O
(KJ/mol)E	436	498	413	348	711	351

ت- أحسب كمية الحرارة Q اللازمة لإحتراق 12 g من حمض التفاح .

✓ يعطى : $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$

إنتهى الموضوع الأول

الله وليّ التوفيق

الأستاذ : مرسللى هشام

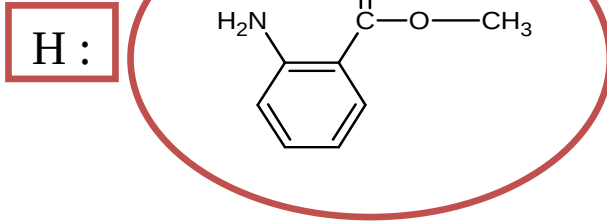
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على سبعة صفحات من الصفحة 9 حتى الصفحة 15

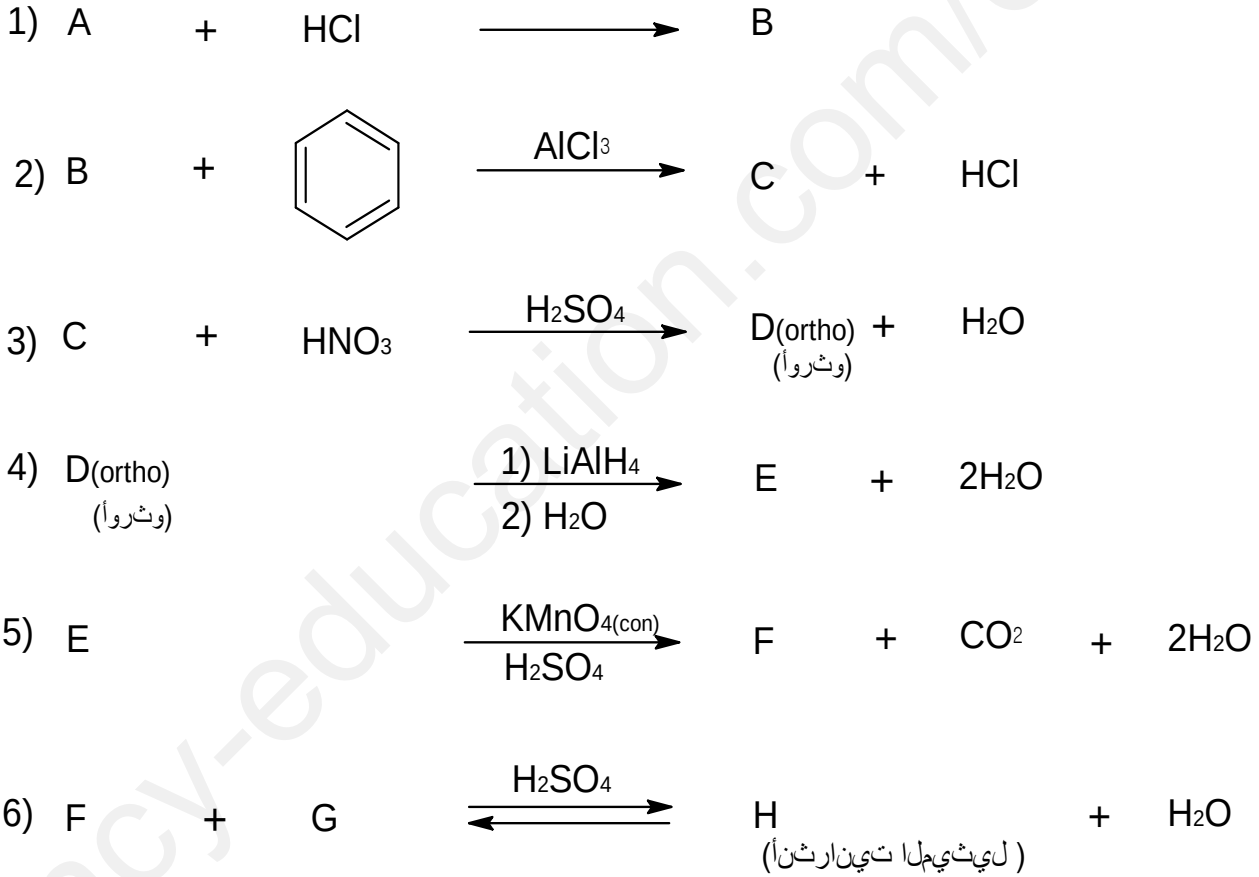
التمرين الأول (7 ن) :

I- بهدف تحضير إستر : (H) " أنثرانيت الميثيل " و الذي يتميز بنكهة فاكهة العنب , صيغته النصف

مفصلة :



نجري سلسلة التفاعلات التالية :



1- جد الصيغ النصف مفصلة للمركبات : G , F , E , D , C , B , A .

2- أكتب معادلة تفاعل المركب (F) مع هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) .

3- بلمرة المركب (F) تؤدي إلى تشكل بوليمير (I) .

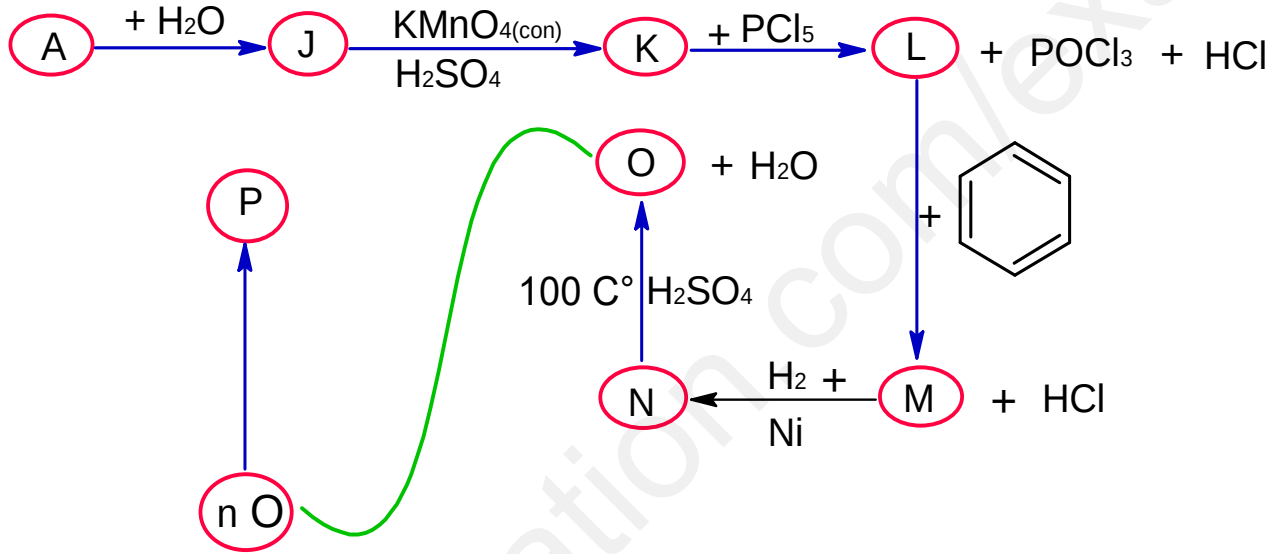
أ- أكتب تفاعل البلمرة موضحا صيغة البوليمير (I) ثم أذكر نوع البلمرة .

ب- أكتب مقطع وسطي للبوليمير (I) يتكون من ثلاث وحدات بنائية (03) .

ت- أحسب درجة البلمرة n علما أن الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي : $M_p = 197691 \text{ g/mol}$.

يعطى : $C = 12 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$; $H = 1 \text{ g/mol}$ $N = 14 \text{ g/mol}$

-II يتم تحضير بوليمير (P) ذو أهمية صناعية إنطلاقا من المركب A وفق مخطط التفاعلات التالي :



1- أوجد الصيغ النصف مفصلة للمركبات : P , O , N , M , L , K , J .

2- ما نوع البلمرة الحادثة للمركب : O ؟ , ثم سمّ البوليمير P و أعط رمزه التجاري .

-III يحضر البوليمير P تجريبيا إنطلاقا من المركب O وهذا بإستعمال حجم منه يقدر ب : 20 mL في

وجود الصودا NaOH (1mol /L) و الكيروزان , الماء المقطر , كبريتات الصوديوم اللامائية

. (Na_2SO_4)

1- ما هو دور كل من الصودا و كبريتات الصوديوم اللامائية (Na_2SO_4) في عملية التحضير ؟

2- أحسب كتلة المونومير O المستعملة علما أن كثافته : $d = 0.9$

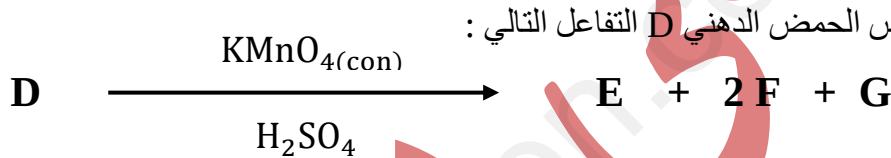
3- عبّر عن الكتلة المولية للبوليمير P بدلالة n . و ما هي أكبر كتلة يمكن أن نتحصّل عليها للبوليمير P ؟

يعطى ✓ : $C = 12 \text{ g/mol}$; $H = 1 \text{ g/mol}$

التمرين الثاني (7 ن):

الجزء الأول:

- I- غليسيريد ثلاثي TG نسبة الأكسجين فيه : $\% = 13.37047 (O \%)$ يدخل في تركيبه الأحماض الدهنية التالية : A , B , C .
- 1- أحسب الكتلة المولية ل TG .
- ✓ الحمض الدهني A يتميز ب : $Ii(M) = 181,428$ و $Ia(AG3) = 200$.
- 2- جد الصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني A .
- ✓ الحمضين الدهنيين B و C لا يقبلان تفاعلات الضم و الأكسدة , كما أن عدد ذرات الهيدروجين في الحمض الدهني B ضعف عدد ذرات الهيدروجين للحمض الدهني C .
- 3- أوجد الصيغ النصف مفصلة لكل من B و C ثم أحسب قرينة الحموضة لكل منهما $Ia(B)$ و $Ia(C)$.
- 4- كم عدد الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسيريد TG ؟ أكتب إحداها .
- II- ثنائي غليسيرد DG له قرينة يود : $Ii(DG) = 159.41$. يدخل في تركيبه الحمض الدهني C و الحمض D . ومن خصائص الحمض الدهني D التفاعل التالي :



➤ حيث :

- ✓ E أحادي الكربوكسيل نسبة الكربون فيه : $\% = 48.64 (C \%)$.
- ✓ F صيغته المجملة من الشكل : $C_3H_4O_4$.
- ✓ G ثنائي الوظيفة الحمضية حيث تعدل كتلة منه : $3.4 gm(G) =$ بكتلة من NaOH تقدر ب $m(NaOH) = 1.4893 g$.

1- جد الصيغة النصف مفصلة لكل من E و G ثم إستنتج صيغة الحمض الدهني D (حيث أول رابطة

مضاعفة تقع في الموقع 9) .

2- أكتب صيغة ثنائي غليسيرد DG علما أن الحمضين الدهني C و D في الموقعين α و α' .

III-

عيّنة من زيت نباتي (S) تركيبها المئوي ينقسم إلى :

43% من غليسيريد ثلاثي TG و 22% ثنائي غليسيرد DG و 10% من الحمض D و 5% من

الحمض A و 12% من الحمض C و 8% من الحمض B .

1- أحسب قرينة الحموضة $Ia(S)$ و قرينة اليود $Ii(S)$ للعينة (S).

يعطى : $C = 12 g/mol$; $O = 16 g/mol$; $H = 1 g/mol$; $K = 39 g/mol$

$M(Glycérole) = 92 g/mol$; $I = 127 g/mol$; $Na = 23 g/mol$

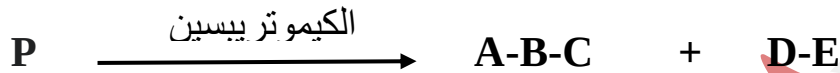
I- الببتيد الأذيني المدر للصوديوم يرمز له ب : ANP (Atrial Natrurectic Peptide) هو بببتيد يفرز

من قبل الخلايا العضلية الموجودة في الأذنين داخل القلب , يتمثل دوره في خفض الضغط الدموي و هو

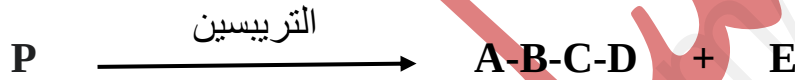
يتكوّن من 28 حمض أميني . أخذ منه مقطع (P) يتكوّن من 05 أحماض أمينية و هي متسلسلة على النحو

الآتي : A-B-C-D-E .

✓ التحليل المائي لهذا الببتيد بواسطة إنزيم الكيموتريسين نتج عنه :



✓ التحليل المائي لهذا الببتيد بواسطة إنزيم التربيسين نتج عنه:



✓ الحمض الأميني B من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H_3PO_4 .

✓ الحمض الأميني A عند مفاعله مع حمض النيتروز HNO_2 يحرر 2 مول من غاز الأزوت N_2 .

✓ الحمض الأميني E يكون شكله الأيوني A^- عند قيمة : $pH = 9,59$.

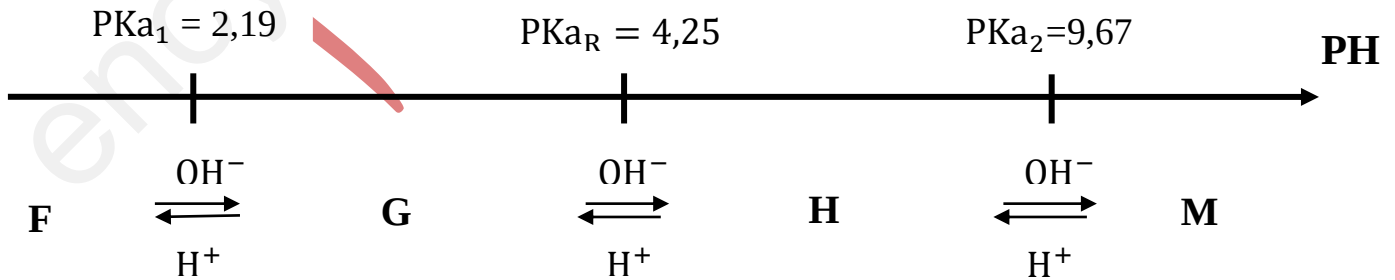
1- جد صيغ الأحماض الأمينية : A , B , C , D , E مع التعليل .

2- صنف الحمضين الأمينيين A و E .

3- إستنتج صيغة الببتيد بتسلسله الصحيح مع تسميته . (صيغة الببتيد تكتب بالرمز فقط) .

4- أكتب الصيغة الأيونية للببتيد عند : $pH = 1$.

II- يتأين الحمض الأميني Y لما يتغير ال pH من 1 إلى 14 وفق المخطط التالي :



1. إستنتج الصيغ الأيونية : F , G , H , M .

2. ماهي الصيغ الأيونية للحمض الاميني Y المتواجدة عند : $pH = 8$ وما هي الصيغة الأيونية السائدة .

3. ما هو المجال الذي يسمح للحمض الأميني Y بالهجرة على شكله الأيوني A^- ؟ و ماهي أكبر قيمة

يأخذها ال pH ليهجر هذا الحمض أكبر مسافة ممكنة على نفس الشكل A^- ؟.

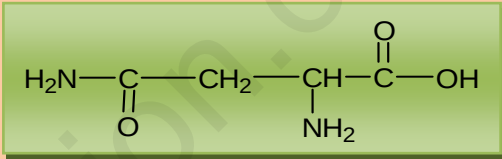
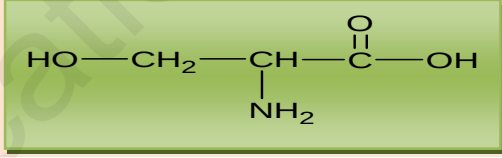
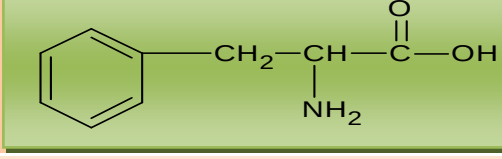
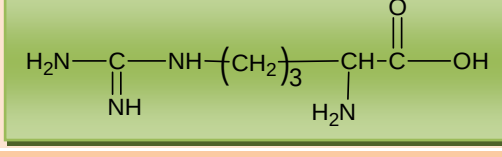
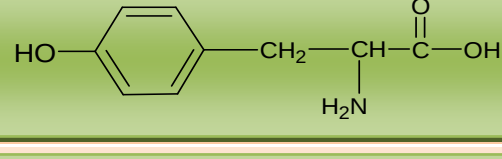
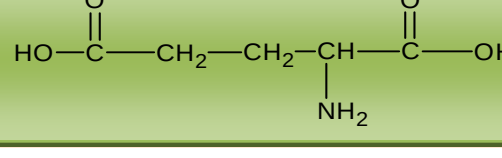
-III نخضع مزيج من حمضين أميين ناتجين عن الإمالة الحامضية للبيبتيد (P) وهما A و D إضافة إلى

الحمض الأميني Y للفصل عن طريق جهاز الهجرة الكهربائية .

أ- حدد قيمة ال pH المثالية لفصل الأحماض الأمينية الثلاثة بالهجرة الكهربائية.

ب- مثل على شريط الهجرة مواضع الأحماض الأمينية مع التعليل .

الوثيقة - 01 -

الحمض الأميني	صيغته	Pka1	Pka2	pkaR	PHi
الأسبارجين Asn		2.02	8.80	///	5.41
السيرين Ser		2.21	9.15	///	5.68
الفينيل ألانين Phe		1.83	9.13	///	5.48
الأرغينين Arg		2.17	9.04	12.48	10.76
التيروسين Tyr		2.20	9.11	10.07	5.66
حمض الغلوتاميك Glu		2.19	9.67	4.25	3.22

التمرين الثالث (6 ن) :

I. الجزء الأول :

يخضع 1 مول من NO نعتبره غاز مثالي إلى التحولات المتوالية التالية :

الحالة	(A)	(B)	(C)
P(atm)	2	5P _A	2
V(L)	.....	2.46	.....
T(k)	300	.....	60

$$Q = -W : A \rightarrow B \quad \checkmark$$

$$w = 0 : B \rightarrow C \quad \checkmark$$

$$\frac{T}{V} = \text{cste} : C \rightarrow A \quad \checkmark$$

1- ما نوع كل تحول ؟

2- أكمل الجدول أعلاه .

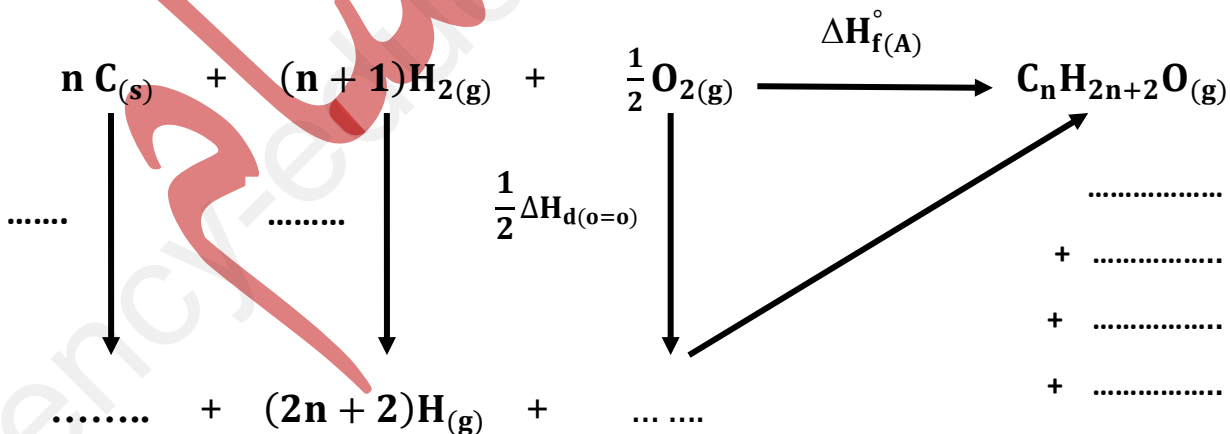
3- أحسب من أجل كل تحول بالجدول المقادير التالية : $\Delta U_{B \rightarrow C}$ و $\Delta H_{C \rightarrow A}$ و $W_{A \rightarrow B}$.

✓ يعطى :

$$C_V = \frac{3}{2}R \quad ; \quad C_p - C_V = R \quad ; \quad R = 8.314 \text{ J/mol.k} = 0.082 \text{ L.atm/mol.k}$$

II. الجزء الثاني :

ليكن تفاعل تشكّل الكحول الأولي في الحالة الغازية (A) صيغته العامة $C_nH_{2n+2}O_{(g)}$ من عناصره النقية :



1- أكمل المخطط الطاقي السابق، ثم أحسب أنطالبي التشكّل $\Delta H_{f(A)}^\circ (C_nH_{2n+2}O_{(g)})$ بدلالة n .

✓ علما أنّ :

عدد الروابط : (C-C) و (O-H) و (C-O) هو : (n-1) .

عدد الروابط : (C-H) هو : (2n+1) .

✓ يعطى : $\Delta H_{(Sub)}^{\circ} (C_{(s)}) = 717 \text{ KJ/mol}$

الرابطة	H-H	O=O	C-H	C-C	O-H	C-O
(KJ/mol)E	436	498	413	348	463	351

2- إستنتج الصيغة المجملة للكحول (A) إذا كان : $\Delta H_{f(A)}^{\circ} (C_n H_{2n+2} O_{(g)}) = -236 \text{ KJ/mol}$.

3- أحسب أنطالبي التشكل $\Delta H_{f(A)}^{\circ} (C_n H_{2n+2} O_{(L)})$ في الحالة السائلة .

✓ علما أن : $\Delta H_{(vap)} (C_n H_{2n+2} O_{(L)}) = 41 \text{ KJ/mol}$.

4- يحترق الكحول (A) إحترقا تاما في عند درجة حرارة : 25°C .

أ- أكتب معادلة تفاعل الإحترق التام .

ب- أحسب أنطالبي تفاعل الأحتراق التام الكحول (A) $\Delta H_{(com)}^{\circ}$ عند 25°C .

✓ يعطى : $\Delta H_f^{\circ} (CO_{2(g)}) = -393 \text{ KJ/mol}$, $\Delta H_f^{\circ} (H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}$.

5- أحسب أنطالبي تفاعل الأحتراق التام الكحول (A) $\Delta H_{(com)}^{\circ}$ عند درجة حرارة 100°C وحتى نهاية التبخر .

✓ يعطى :

$$\Delta H_{(vap)} H_2O_{(l)} = 40 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}} ; T_{(vap)} (H_2O_{(l)}) = 373 \text{ K}$$

$$T_{(vap)} (C_n H_{2n+2} O_{(L)}) = 352 \text{ K}$$

المركب	$C_n H_{2n+2} O_{(L)}$	$C_n H_{2n+2} O_{(g)}$	$O_2 (g)$
$C_p (\text{J/mol.K})$	111.46	65.44	29.37
المركب	$H_2O_{(L)}$	$H_2O_{(g)}$	$CO_2 (g)$
$C_p (\text{J/mol.K})$	75.24	33.58	37.58

إنتهى الموضوع الثانى

الله ولىّ التوفيق

الأستاذ : مرسلى هشام

بالتوفيق و السداد يوم إمتحان البكالوريا الموافق ل 14 جوان 2022

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 الى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول:

1. مركب عضوي مغنزيومي (A) كتلته المولية 150g.mol^{-1} تمثل نسبة الكربون فيه 55.72% و

تمثل نسبة الهيدروجين فيه 4.68%.

2. جد الصيغة المجملة للمركب (A).

يعطى: $M_C = 12 \text{g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{g.mol}^{-1}$; $M_{Cl} = 35.5 \text{g.mol}^{-1}$; $M_{Mg} = 24 \text{g.mol}^{-1}$

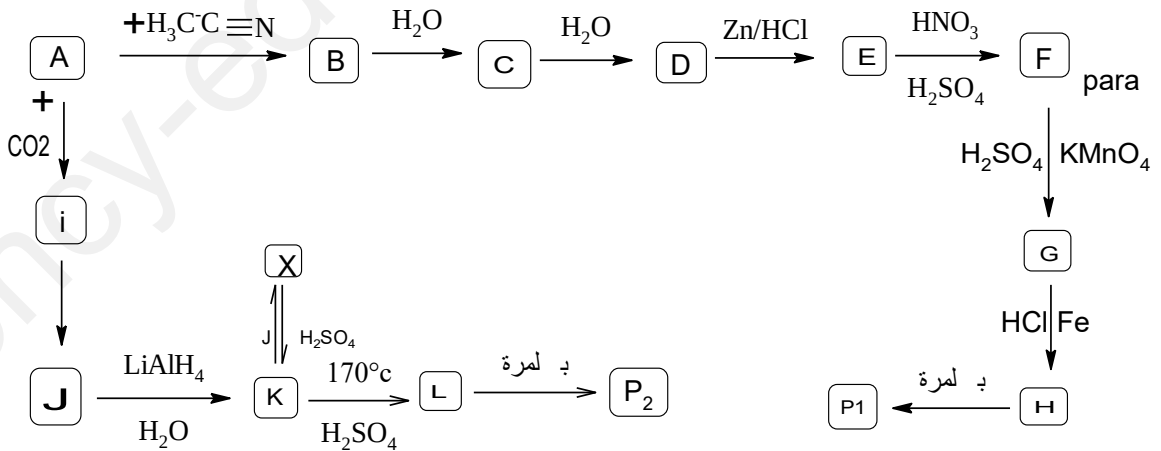
3. اذا علمت ان المركب هو مركب مغنزيومي عطري ، أكتب صيغته نصف المفصلة.

4. أكتب التفاعلات التي تؤدي الى تحضير المركب (A) انطلاقا من البنزن ، الميثانول، H_2SO_4 ،

Cl_2 ، Mg ، ROR .

1. لتحضير بوليمرين (P1) و (P2) يستعملان في الصناعة البلاستيكية اضافة الى استر (X) يميز

رائحة البلمس تجري التسلسلات التفاعلية التالية على المركب (A):



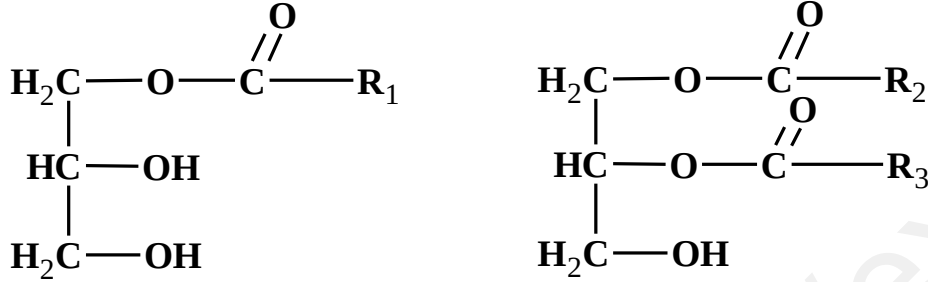
1. أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات السابقة المجهولة

2. مانوع البلمرة المؤدية الى تشكل البوليمير (P1) ؟

3. احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P2) علما ان له درجة بلمرة $n=1200$.

التمرين الثاني:

-I



- بغرض معرفة الأحماض الدهنية المشكلة للمركبات السابقة لدينا مايلي :

- ✓ الحمض الدهني A المشكل لـ (MG) رمزه $1\Delta^9$: Cn.
- ✓ الحمض الدهني B المشكل لـ (DG) تعديل كتلة منه قدرها 1g يتطلب 10mL من الصودا NaOH(0.5mol/L) و لا يتفاعل مع اليود I_2 ويتوضع في الموضع α .
- ✓ الحمض الدهني C ناتج عن هدرجة الحمض الدهني A ويدخل في تشكيل DG في الموضع β

1- اوجد الصيغة النصف مفصلة للأحماض الدهنية A, B, C وأعط رموزها المختصرة.

2- احسب قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني B.

3- احسب الكتلة المولية للغليسيريد الثنائي (DG).

4- اكتب معادلة التصبن لـ (DG).

5- اكتب معادلة الإماهة لـ (MG).

6- احسب قرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريد (DG) و قرينة اليود I_i الأحادي

الغليسيريد (MG).

تعطى :
C = 12g/mol , H = 1g/mol , O = 16 g/mol , Na = 23g/mol,

I = 127g/mol ; K = 39 g/mol

I. التحلل المائي لهرمون بيبتيدي يعطي الأحماض الأمينية المبينة في الجدول الآتي:

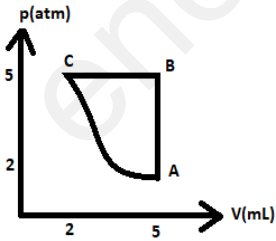
حمض الأميني	حمض الأسبارتيك	فالين Val	برولين Pro	هيستيدين His
الجذر R	$\text{HOOC} - \text{CH}_2 -$	$\text{H}_3\text{C} - \text{HC} - \text{CH}_3$	$\text{HOOC} - \text{CH}_2 -$ الصيغة الكاملة	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N}^+ \text{H}_3$
Pka ₂	9.60	9.62	10.60	9.17
Pka ₁	1.88	2.32	1.99	1.82
pka _R	3.66	////////	////////	6.00

1. صنف هذه الأحماض الأمينية
2. هل يتفاعل الببتيدي مع كاشف بيوري وكاشف كزانثوبروتييك؟ علل.
3. ماهي مكونات كل من كاشف بيوري وكاشف كزانثوبروتييك؟
4. أكتب معادلة نزع مجموعة الكربوكسيل من البرولين.
5. أعط تمثيل فيشر للهيستيدين .
6. لغرض دراسة سلوك الأحماض الأمينية في المجال الكهربائي عند pH=5.6 تم وضع ثلاث أحماض أمينية في منتصف شريط الهجرة الكهربائية نتائج الفصل موضحة في الوثيقة التالية:

—	His	val	Asp	+
---	-----	-----	-----	---

- أ. فسر نتائج الهجرة مدعما اجابتك بتقديم الصيغ الأيونية لكل حمض أميني
- ب. أكتب الصيغ الأيونية للهيستيدين عند تغير ال pH من 1 إلى 12.

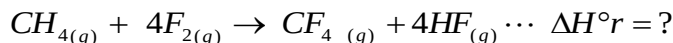
التمرين الثالث:



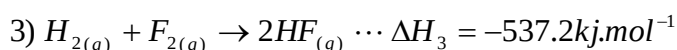
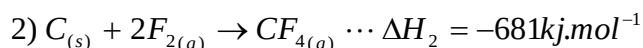
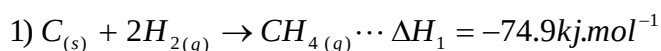
1. يخضع 0.5mol من غاز نعتبره مثاليا للتحويلات المبينة على المخطط المقابل
حدد طبيعة التحويلات $A \rightarrow B$; $B \rightarrow C$
2. أحسب درجة الحرارة T عند النقاط المعرفة ب A ; C
3. استنتج طبيعة التحول $C \rightarrow A$
4. أحسب العمل W كمية الحرارة Q الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول يعطى

$$C_p - C_v = R, \quad 1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ pa}; \quad C_v = \frac{5}{2} R; \quad R = 8.314 \text{ J/mol.K}$$

II. لدينا التفاعل التالي عند 25°C:



1. أحسب انطالبي هذا التفاعل باستعمال انطالبيات التفاعلات التالية



2. عند أي درجة حرارة يكون انطالبي التفاعل (1) $\Delta H^\circ_1 = -74.1 \text{ kJ.mol}^{-1}$ يعطى:

المركب	$\text{C}_{(s)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{CH}_{4(g)}$
$\text{Cp}(\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1})$	8.6	28.9	55.2

3. أحسب حرارة التفاعل (2) عند حجم ثابت يعطى $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$

4. أحسب طاقة الرابطة H-F يعطى:

$\Delta H^\circ_{\text{C-H}}$	$\Delta H^\circ_{\text{F-F}}$	$\Delta H^\circ_{\text{C-F}}$
-414 kJ/mol	-155 kJ/mol	-439 kJ/mol

5.

أ. أحسب الأنطالبي المولي المعياري لتسامي أو تصعيد الكربون ($\text{C}_{(s)}$) $\Delta H^\circ_{\text{sub}}$

ب. استنتج كمية الحرارة اللازمة لتسامي 1g من الكربون الصلب يعطى $M_C = 12 \text{ g/mol}$

الموضوع الثاني

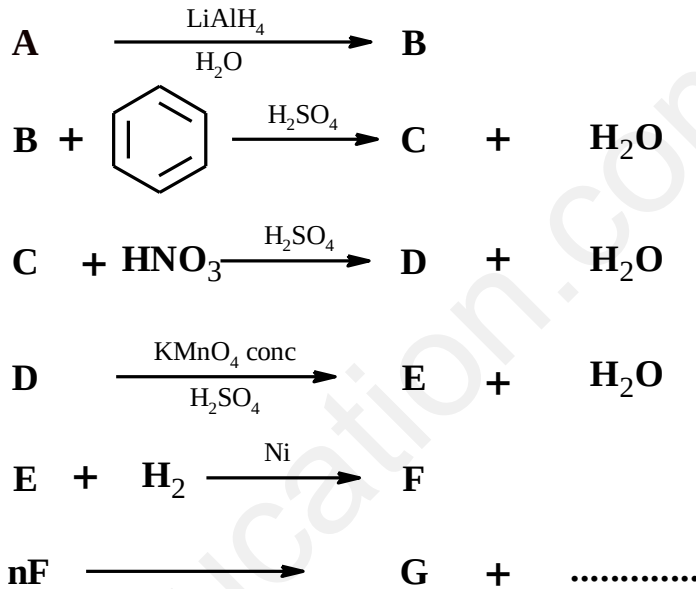
التمرين الأول (10 ن):

I- فحم هيدروجيني أوكسجيني A كتلته المولية $M_A = 30 \text{ g/mol}$ يتفاعل مع DNPH و يرجع محلول فهلنغ.

1- حدد طبيعة المركب A و اعط صيغته المجرى و صيغته النصف مفصلة.

يعطى : $O = 16 \text{ g/mol}$ $H = 1 \text{ g/mol}$ $C = 12 \text{ g/mol}$

2- يقوم المركب A بسلسلة التفاعلات التالية :



أ- اعط الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة.

ب- أعد كتابة التفاعل الأخير مع توضيح طرفي البوليمير الناتج محددًا نوع تفاعل البلمرة الحادث.

ت- اعط مقطع من البوليمير يتكون من 3 وحدات بنائية.

II- احتراق 80 cm^3 من المركب B السائل داخل مسعر حراري عند 25°C و ضغط ثابت $P = 1 \text{ atm}$ يحرر حرارة قدرها 1452 kJ .

1- استنتج كمية الحرارة Q_{comb} الناتجة عن احتراق المركب B السائل ؟

2- أحسب أنطالبي احتراق المركب B السائل ΔH_{comb} ؟

يعطى :

$$\rho_B = 0.8 \text{ g/cm}^3$$

$$C = 12 \text{ g/mol}$$

$$O = 16 \text{ g/mol}$$

$$H =$$

$$1 \text{ g/mol}$$

3- اكتب معادلة تفاعل احتراق المركب B السائل موضحا أمامه إنطالبي الإحتراق.

4- احسب إنطالبي تشكّل المركب B السائل بحيث يعطى :

$$\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}, \Delta H^\circ_f(\text{CO}_{2(g)}) = -393 \text{ KJ/mol}$$

5- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند 25°C .

$$R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} \quad \text{يعطى :}$$

6- احسب إنطالبي الإحتراق عند 127°C اذا علمت أن :

المركب	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{B}_{(l)}$	$\text{B}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$\text{Cp}(\text{J/mol.k})$	75.3	33.58	81.6	43.89	37.20	29.36

المركب	$T_{\text{eb}} (^\circ\text{C})$	$\Delta H_{\text{vap}} (\text{kJ/mol})$
H_2O	100	44
B	65	35.4

7- احسب طاقة الرابطة (C-H) في المركب B الغازي .

$$\Delta H^\circ_{\text{sub}}(\text{C}_{(s)}) = 717 \text{ KJ/mol}$$

يعطى

الرابطة	C-O	O-H	H-H	O=O
$E (\text{kJ/mol})$	-351	-463	436	498

III - نضع في مسعر حراري سعته الحرارية ($C_{\text{cal}} = 150 \text{ J/K}$) 100g من الماء و نضيف

له 4g من هيدروكسيد الصوديوم فنسجل تغير في درجة الحرارة بمقدار $\Delta T = 6.5^\circ\text{C}$.

1- احسب حرارة التفاعل خلال عملية انحلال NaOH في الماء.

2- احسب الحرارة المولية الناتجة عن عملية الانحلال.

3- اكتب معادلة انحلال هيدروكسيد الصوديوم مبيّنا إنطالبي الانحلال.

يعطى :

$$\text{Na} = 23 \text{ g/mol} \quad , \quad \text{O} = 16 \text{ g/mol} \quad , \quad \text{H} = 1 \text{ g/mol}, \quad C_e = 4185 \text{ J/kg.k}$$

الثاني(5ن)

1. نريد دراسة احد ثلاثي الغليسيريدات المكونة لسائل بيولوجي، نأخذ 2.21g من هذا الغليسيريدي الثلاثي نضيف 25mL من محلول كحولي NaOH 0.5M ثم نسخن لمدة معينة بعدها نعاير الفائض من NaOH بمحلول HCl 0.5M فيتطلب حجم 10 mL .
 أ. احسب كتلة ال NaOH التي تفاعلت مع ثلاثي الغليسيريدي
 ب. استنتج الصيغة العامة لثلاثي الغليسيريدي.
 2. تتفاعل 5g من ثلاثي الغليسيريدي السابق مع 4.31g من اليود .
 أ. احسب دليل اليود لثلاثي الغليسيريدي
 ب. ماهو عدد الروابط المزدوجة التي يحتويها هذا الغليسيريدي الثلاثي
 3. التحليل المائي لثلاثي الغليسيريدي السابق يعطي غليسيرول وحمض دهني A أكسدة الحمض الدهني A ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة في وجود H_2SO_4 تعطي ثنائي الحمض B واحادي الحمض C لهما نفس عدد ذرات الكربون
 أ. اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمضين B و C

استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريدي

التمرين الثالث 5ن:

- 1- أعطى التحليل المائي للبيبتيد P أربع أحماض أمينية A, B, C, D:

✓ التحاليل الفيزيائية و الكيميائية للأحماض الأمينية اعطت النتائج التالية :

A	غير نشط ضوئيا
B	يعتبر مصدر لتشكيل جسر كبريتية
C	نزع المجموعة الكربوكسيلية منه يعطي ايثيل أمين
D	أثناء الهجرة يتحول إلى D^{2+} في الوسط الحامضي

- 1- استنتج الصيغ النصف مفصلة للأحماض الأمينية A, B, C, D .
- 2- مثل الماكبات الضوئية للحمض الأميني D.
- 3- استنتج الصيغة النصف المفصلة للبيبتيد A-B-C-D بهذا الترتيب مع تسميته.
- 4- هل يعطي رباعي البيبتيد تفاعلا ايجابيا مع كاشفكزانتوبروتيك و كاشف بيوري . برر اجابتك ؟
- 5- اكتب الصيغ الأيونية للبيبتيد عند $pH=1$ و $pH=13$.
- 6- نضع الأحماض الأمينية الأربعة في شريط الهجرة الكهربائية عند $pH=6$ و نجري عملية الفصل.

أ- اكمل الجدول أسفله.

- ب- حدد بالرسم مواقع الأحماض الأمينية بعد هجرتها.
- ت- أوجد الصيغ الأيونية السائدة للأحماض الأمينية السابقة عند $\text{pH} = 6$.

اسم الحمض	صيغة الجذر R	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_R	pH_i
الأنين Ala	—CH_3	2.34	9.69	////////	.....
السيستئين Cys	$\text{HS—CH}_2\text{—}$	1.96	10.28	8.18	.....
الليزين Lys	$\text{H}_2\text{N—(CH}_2)_4\text{—}$	2.18	8.95	10.53	.....
الغليسين Gly	H—	2.34	9.60	////////	.....
الفنيلالانين Phe		1.83	9.13	////////	.....

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين التاليين على الخيار

التمرين الأول: 07 نقاط

I. الاحتراق التام لـ 14.4g من مركب عضوي أكسجيني A يتطلب توفر 24.64L من غاز الأكسجين.

- إذا علمت أن المركب A يتفاعل مع DNPH.

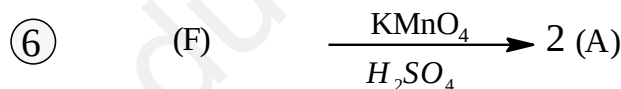
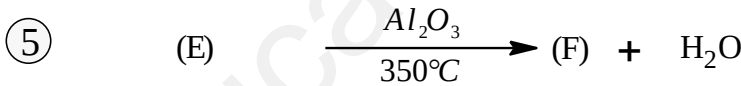
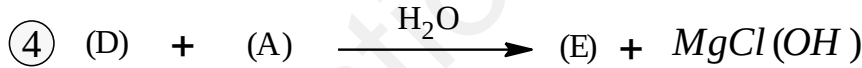
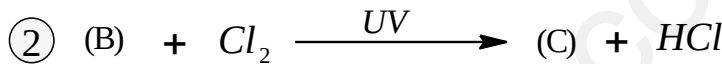
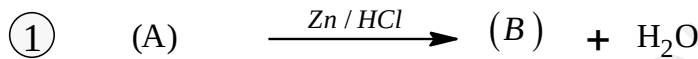
1 - اكتب معادلة الاحتراق الحادث..

2 - جد الصيغة الجزيئية للمركب A.

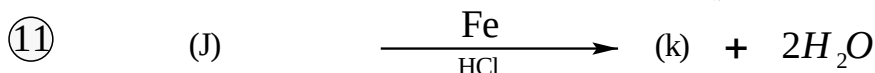
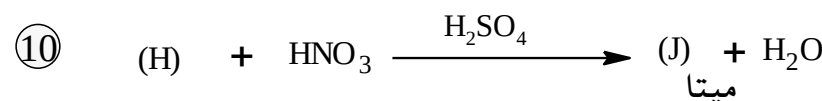
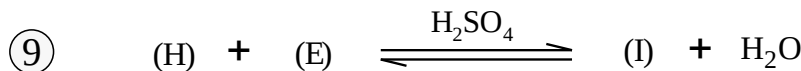
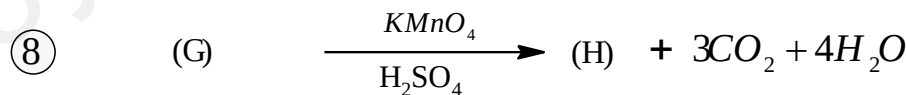
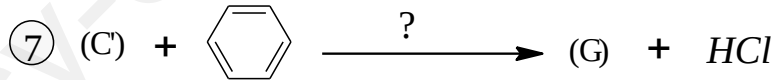
3 - أعط الصيغ النصف المفصلة للمركب A.

يعطى: $V_M : 22.4L / mol$, $O : 16g / mol$, $H : 1g / mol$, $C : 12g / mol$

II. يدخل المركب A في سلسلة التفاعلات التالية:



من جهة أخرى يمكن للتفاعل 2 أن يعطي مركبا آخر C' غير مستقر، نجري عليه سلسلة التفاعلات التالية:



1 - جد الصيغ النصف المفصلة لكل من P,K,J,I,H,G,F,E,D,C',C,B,A.

2 - ما اسم كل من التفاعل 1,9,10,12؟

3 - أذكر خصائص التفاعل 9 واستنتج مردوده.

4 - ما هو الوسيط المستعمل في التفاعل 7؟

5 - إذا علمت أن درجة البلمرة هي 1101 أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير P.

6 - اشرح كيف يمكن الحصول على المركب A بتوضيح التفاعلات الحادثة انطلاقاً من: غاز الميثان، Cl_2 ، Mg ومركب نتريلي ووسائط أخرى.

التمرين الثاني: 06 نقاط

I- ثنائي غليسريد قرينة يوده $\text{Li(DG)}=112,39$ يدخل في تركيبه حمضين دهنيين (A) مشبع و (B) $\text{Cn:}2\Delta^{9,12}$

(1) احسب كتلته المولية M_{DG} .

✓ الحمض الدهني (A) مشبع قرينة تصبئه $I_{\text{S(A)}}=389,58$

(2) أحسب كتلته المولية ثم استنتج صيغته نصف المفصلة.

(3) استنتج الكتلة المولية للحمض الدهني (B).

(4) أعط صيغته نصف المفصلة.

(5) أحسب قرينة حموضته.

II- عينة (Y) تتكون من ثنائي الغليسريد (DG) والحمضين الدهنيين السابقين (A) و (B) بنسب مختلفة

إذا علمت أن قرينة حموضة العينة $I_{\text{H(Y)}}=41,74$

(1) أحسب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين إذا علمت أن نسبة تواجد ثنائي الغليسريد في العينة هو 85%

(2) جد قرينة اليود، قرينة التصبن والأستر لهذه العينة.

يعطى: $C:12 \text{ g/mol}$, $O:16 \text{ g/mol}$, $H:1 \text{ g/mol}$, $I:127 \text{ g/mol}$, $K:39,1 \text{ g/mol}$

III- لدينا خماسي ببتيـد A-B-A-C-D مكون من أربع أحماض أمينية موضحة في الجدول التالي:

الاسم	الرمز	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	$M(\text{g/mol})$	الصيغة
تريبتوفان	Trp	2,83	9,39	////	204	
تيروزين	Tyr	2,20	9,11	10,07	181	
ميثيونين	Met	2,28	9,21	////	149	
الارجنين	Arg	2,17	9,04	12,48	174	

(1) كيف يمكن الكشف عن هذا الببتيد؟ اهل يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك؟ علل

(2) لمعرفة الأحماض الأمينية المكونة للببتيد قمنا بالتالي:

a. التحليل المائي لخماسي الببتيد بانزيم التربسين يعطي الحمض الأميني الحر A وثنائي الببتيد B-A

وثنائي الببتيد C-D.

- b. التحليل المائي لخماسي البيبتيد بانزيم الكيموتريسين يعطي رباعي البيبتيد A-B-A-C الحمض الأميني الحر D.
- c. تفاعل الحمض الأميني C مع كحول الايثانول يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية 209g/mol.
- حدد صيغ الأحماض الأمينية المكونة لهذا البيبتيد و الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد مع تسميته .
- (3) نضع الأحماض الأمينية A و D و C في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=5,89 .
- مثل موقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية .
- (4) اعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (A) عند تغير قيم الـ pH من 1 إلى 13.
- (5) عين المجال الذي يكون فيه الحمض الأميني (A) على شكل (A^-) بصفة سائدة موضحا الصيغة .
- (6) مثل الماكبات الضوئية للحمض الأميني (B) حسب إسقاط فيشر.

التمرين الثالث : 07 نقاط

I- تتعرض كمية 1mol من غاز مثالي إلى التحولات التالية من الحالة 1 إلى الحالة 3 وفق الجدول التالي :

	الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3	الحالة 1
P.V(L.atm)	22,4	22,4	44,8	22,4
P(atm)	2	4	4	2

- أ- أحسب درجة الحرارة T_3, T_2, T_1
- ب- ما نوع التحولات $(1) \rightarrow (2)$; $(2) \rightarrow (3)$; $(3) \rightarrow (1)$ مع التعليل ؟
- ت- مثل مخطط $p=f(V)$ للتحولات الحادثة .
- ث- أحسب العمل W ، كمية الحرارة Q ، والطاقة الداخلية ΔU لكل تحول بالجول .
- يعطي : $C_p=1,4C_v$, $R=0,082L.atm.K^{-1}$, $1L.atm=101,3J$

II- الاحتراق التام لـ 210mg من مركب $CH_2N_{2(s)}$ داخل مسعر حراري بوجود فائض من الأكسجين

يحرر كمية حرارة قدرها $Q = -3711,7kJ.mol^{-1}$ عند $25^\circ C$

- (1) أكتب معادلة تفاعل الاحتراق الحادث .
- (2) استنتج أنطالي تفاعل الاحتراق $\Delta H_{Comb}^\circ (CH_2N_{2(s)})$ وطاقته الداخلية ΔU $R=8,314J.mol^{-1}.K^{-1}$
- (3) أحسب أنطالي تشكل المركب $\Delta H_f^\circ (CH_2N_{2(s)})$
- $\Delta H_{f(CO_2)(g)} = -393KJ / mol$, $\Delta H_{f(H_2O)(l)} = -286KJ / mol$
- (4) أحسب طاقة تشكل الرابطة $(C \equiv N)$ في المركب $(N \equiv C - NH_2) \Leftrightarrow CH_2N_{2(s)}$

الرابطة	$N \equiv N$	H-H	C-N	H-N
$\Delta H_f (kJ.mol^{-1})$	-946	-436	-292	-391

$$\Delta H_{Sub}^0 (CH_2N_2) = 68,6kJ.mol^{-1} \quad \Delta H_{sub(C)}^0 = 717kJ.mol^{-1}$$

(5) أحسب أنطالي تفاعل احتراق $CH_2N_{2(s)}$ عند $100^\circ C$ في حالة التبخر الكلي للماء ثم عند $120^\circ C$

سلطان المركب	$CH_2N_{2(s)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$N_{2(g)}$	$O_{2(g)}$
$C_p(J/mol.K)$	78.12	37.18	33	75.33	29.12	29.36

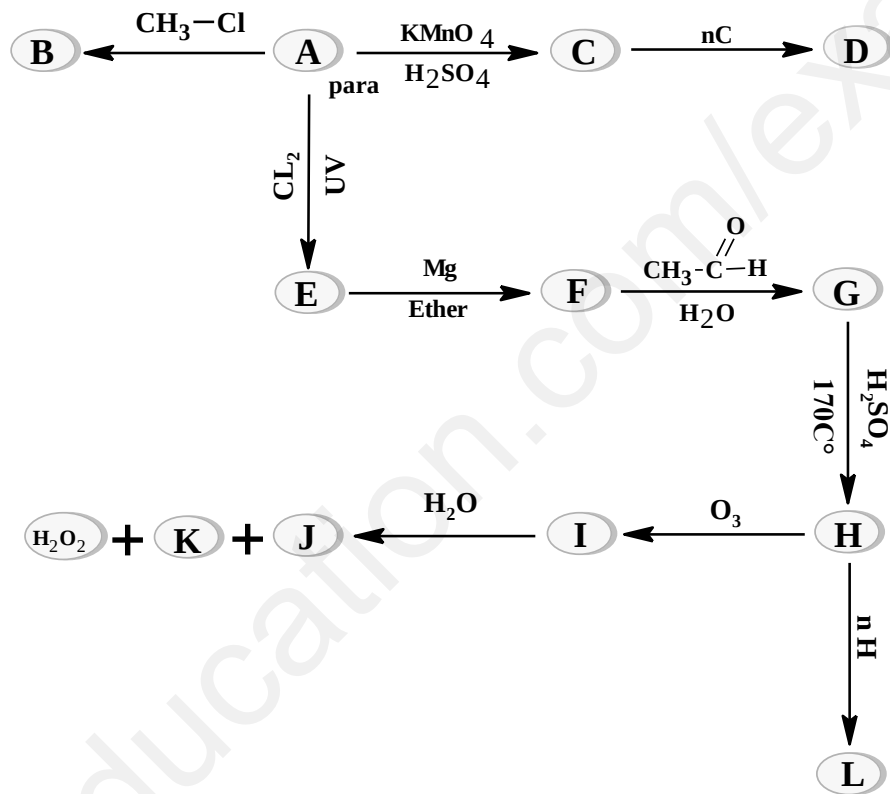
$$N = 14 , C = 12 , H = 1 , O = 16 (g/mol) , T_{eb}(H_2O) = 100^\circ C , \Delta H_{vap}(H_2O) = 44kJ / mol$$

التمرين الأول: 06 نقاط

I- أمين عطري (A) نسبة الكربون فيه 78,50 % ونسبة الهيدروجين 8,41 %

- 1- جد الصيغة الجزيئية المجملية لهذا المركب .
- 2- أعط كل الصيغ نصف المفصلة الممكنة له .
- 3- إذا كان المركب (A) من النوع بارا، اقترح طريقة لتحضيره انطلاقا من البنزن و كواشف أخرى بكتابة معادلات التفاعلات الحادثة وذكر أسماء هذه التفاعلات

II- نجري انطلاقا من المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:



- 1 - عين الصيغ نصف المفصلة للمركبات: من (B) الى (L)
- 2 - ما هو المركب النشط ضوئيا من بين المركبات السابقة؟ علل،
- 3 - ما نوع وصنف الوظيفة العضوية في المركب (B) .
- 4 - أ- ما اسم ونوع التفاعل المؤدي الى تشكل المركب (L) ؟
ب- اذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للمركب (L) تقدر ب 6.65Kg/mole
احسب قيمة المقدار n، ماذا يمثل هذا المقدار؟
ج- أعط مقطعا وسطيا من المركب (L) يحتوي على وحدتين بنائيتين.

يعطى: $N : 14\text{g / mol}$, $H : 1\text{g / mol}$, $C : 12\text{g / mol}$

I. ثلاثي غليسريد متجانس قرينة أستره $I_e(TG)=210,37$.

1. جد كتلته المولية $M(TG)$.

✓ تثبت عينة كتلتها $m=6g$ من ثلاثي الغليسريد $5,75g$ من اليود I_2 .

2. احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد TG.

✓ - إذا علمت أن أكسدة الحمض الدهني (A) الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسريد TG تعطي لنا حمضين

أحدهما ثنائي الوظيفة (A_1) نسبة الهيدروجين به $7,5\%$ والآخر أحادي الوظيفة (A_2)

3. جد صيغة الحمض ثنائي الوظيفة (A_1) واستنتج صيغة (A).

4. أكتب الصيغة نصف المفصلة لـ (TG).

5. احسب قرينة اليود لـ (TG).

II. - ثنائي غليسريد (DG) غير متجانس نسبة الأكسجين به $14,87\%$ يتكون من حمضين (B) و (C)

1. احسب الكتلة المولية لـ (DG).

✓ (B) حمض دهني مشبع تفاعله مع الميثانول CH_3-OH يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية $M=214g/mol$

2. جد الصيغة نصف المفصلة لـ (B).

✓ أكسدة الحمض الدهني (C) تعطي لنا حمضين دهنيين أحدهما أحادي الوظيفة (C_1) يتطلب تعديل $1,58g$ منه

$0,4g$ من $NaOH$ وحمض دهني ثنائي الوظيفة (C_2).

3. جد الصيغة نصف المفصلة الممكنة لـ (DG).

4. احسب قرينة اليود له (DG) I_i .

III. عينة من زيت نباتي Y يتكون من ثلاثي غليسريد (TG) وثنائي غليسريد (DG) والحمض الدهني (B).

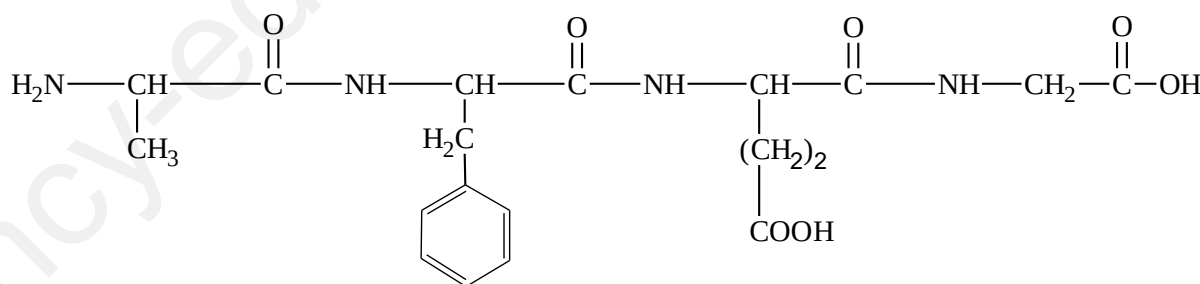
✓ إذا علمت أن قرينة اليود لهذه الزيت هي $I_i(Y)=76,11$ وقرينة حموضتها $I_a(Y)=28,05$

1. احسب نسب تواجد كل من (TG) و (DG) والحمض الدهني (B) في هذه العينة.

2. احسب قرينة التصبن $I_s(Y)$ و الأستر $I_e(Y)$.

يعطى: $C : 12 g / mol, O : 16 g / mol, H : 1 g / mol, I : 127 g / mol, K : 39,1 g / mol, Na : 23 g / mol$

1) لديك رباعي الببتيد (Ala - Phe - Glu - Gly) ذو الصيغة الكيميائية التالية:



أ- هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف $(HNO_3 + NH_4OH)$ ؟ علل إجابتك.

ب- اكتب الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد عند $pH = 1$ و $pH = 13$.

ج- صنف هذه الأحماض الأمينية.

د- مثل بإسقاط فيشر المماكبات الضوئية للحمض الأميني Phe.

2) وضع مزيج من الأحماض الأمينية (Glu، Gly، Phe) بجهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 5,48$

أ- وضح بالرسم مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية بعد الهجرة.

يعطى :

الحمض الأميني	pka ₁	pka ₂	Pka _R
Phe	1,83	9,13	//////
Gly	2,34	9,60	//////
Glu	2,19	9,67	4,25

بد مثل الصيغ الأيونية للحمض الأميني Glu على مجال الـ pH

ج- أعط مجال الـ pH الذي يهجر به حمض الغلوتاميك على الشكل A^-

د- أعط الصيغ الأيونية المتواجدة لحمض الغلوتاميك عند pH = 6,96 ونسب تواجدتها .

التمرين الثالث : 06 نقاط

I- مسعر حراري اديباتيكي سعته الحرارية $205,30 J / k$ يحتوي على $V_1 = 500 mL$ من الماء درجة حرارته

$T_1 = 20^\circ C$ نضيف له $V_2 = 300 mL$ من الماء ودرجة حرارته $T_2 = 80^\circ C$ نسجل درجة حرارة التوازن T_{eq}

(1) أحسب درجة حرارة توازن الجملة T_{eq} واستنتج المكافئ المائي للمسعر M_{eq}

نضيف لمحتوى المسعر السابق $m = 100 g$ من الجليد درجة حرارته $T_3 = -15^\circ C$ ، ينصهر الجليد كليا

لتصبح درجة حرارة توازن الجملة $T_4 = 27,68^\circ C$

(3) أحسب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f ثم استنتج الانطالي المولي للانصهار ΔH_{fus}

يعطى : $C_{H_2O} = 4,185 J / g.K$; $C_g = 2,09 J / g.K$; $\rho_{H_2O} = 1 g / ml$; $H = 1 g / mol$; $O = 16 g / mol$

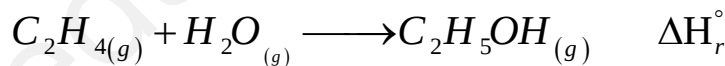
II- نفرغ المسعر السابق من كل محتوياته ثم نضع فيه $100 mL$ من محلول $NaOH$ تركيزه $0,25 mol / L$.

ودرجة حرارته $T_1 = 25^\circ C$ ثم نضيف له $100 mL$ من محلول HNO_3 تركيزه $0,25 mol / L$. ودرجة حرارته

$T_2 = 25^\circ C$ نمزج المزيج و نسجل درجة حرارة التوازن $T_{eq} = 26,38^\circ C$

- أكتب معادلة التفاعل الحادث ثم أحسب الحرارة المولية للتعديل ΔH_{neutr}

III- لديك التفاعل التالي عند $25^\circ C$



✓ أحسب أنطالي هذا التفاعل ΔH_r° اعتمادا على :

أ- أنطالي تشكل المركبات ΔH_f حيث :

$$\Delta H_f (C_2H_4)_{(g)} = 52,3 KJ / mol , \Delta H_f (H_2O)_{(g)} = -242,2 KJ / mol , \Delta H_f (C_2H_5OH)_{(g)} = -235 KJ / mol$$

ب- انطالي احتراق ΔH_{comb} كل من $C_2H_{4(g)}$ و $C_2H_5OH_{(g)}$ علما أن احتراقهما ينتج عنه $CO_{2(g)}$, $H_2O_{(l)}$

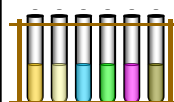
يعطى :

$$\Delta H_{Comb}^\circ (C_2H_4)_{(g)} = -1409,4 KJ / mol , \Delta H_{comb}^\circ (C_2H_5OH)_{(g)} = -1407,5 KJ / mol$$

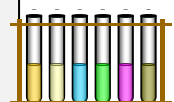
$$\Delta H_{vap} (H_2O) = 44 kJ / mol$$

ج- مخطط طاقة الروابط ثم قارن بين النتائج المتحصل عليها بالطرق الثلاث .

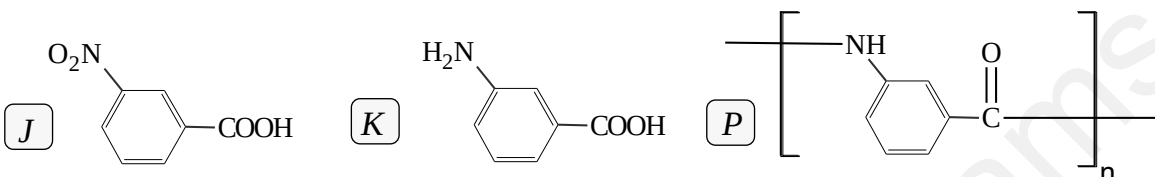
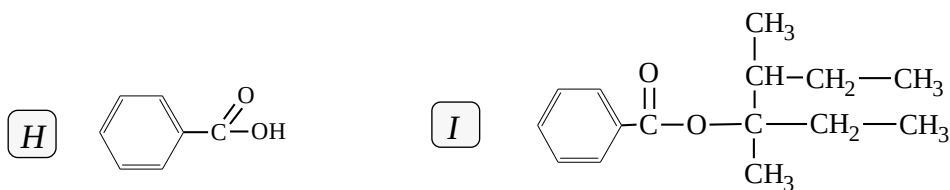
الرابطة	C-H	C=C	C-C	O-H	C-O
$\Delta H_d (kJ . mol^{-1})$	415	609	348	463	354



تصحيح البكالوريا التجريبي في مادة هندسة الطرائق دورة ماي 2022



علامة انكليزية	علامة لغة مجزاة	عناصر الإجابة
الكيمياء العضوية		التمرين الأول : الكيمياء العضوية
		I- ① إيجاد الصيغ الجزيئية العامة للمركب (A) :
		$C_n H_{2n} O + \frac{3n-1}{2} O_2 \longrightarrow n CO_2 + n H_2 O$ $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol } (C_n H_{2n} O) \longrightarrow \frac{3n-1}{2} \text{ mol } (O_2) \\ M_A = 14n + 16 \longrightarrow \left(\frac{3n-1}{2} \right) \cdot 22,4 \Rightarrow 14,4 \times \left(\frac{3n-1}{2} \right) \cdot 22,4 = 14n + 16 \times 24,64 \\ 14,4g \longrightarrow 24,64L \end{array} \right.$ $\Rightarrow n = 4 : A \Rightarrow C_4 H_8 O$
		② الصيغ نصف المفصلة الممكنة له : (ألدهيد أو سيتون)
		$H_3C-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3 \quad H_3C-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H \quad H_3C-\underset{\underset{H_3C}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$
		II- 1- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات :
		A $H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-CH_3$ B $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$
		D $H_3C-\overset{\overset{MgCl}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$ C $H_3C-\overset{\overset{Cl}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$
		E $H_3C-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$ F $H_3C-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_3$



2- اسم كل تفاعل من التفاعلات :

① تفاعل إرجاع كليمنسن .

⑨ تفاعل الأسترة .

⑩ تفاعل النترجة .

12. بلمرة بالتكاثف .

3. أ. خصائص تفاعل ⑨ : تفاعل بطيء عكوس ، لاجراري ، محدود ، مردوده يتعلق بصنف الكحول مردوده :

بما أن الكحول المستعمل في التفاعل ثالثي : فإن المردود من [5% ⇒ 10%]

4- الوسيط المستعمل في التفاعل 7 : هو حمض لويس AlCl_3

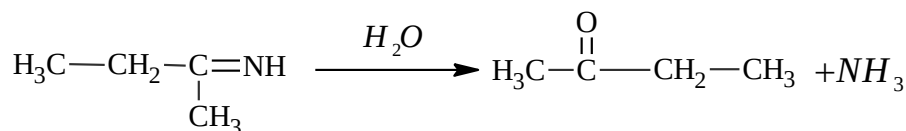
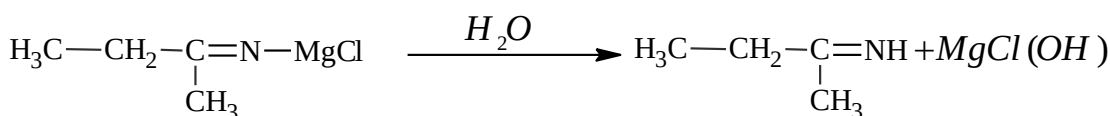
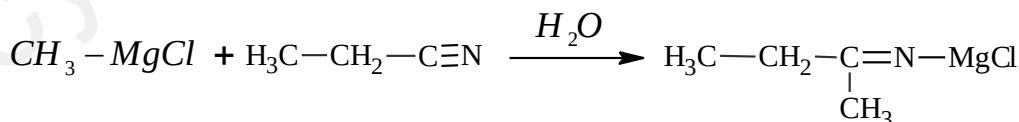
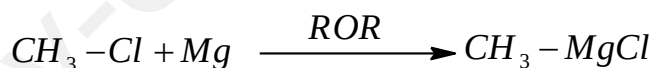
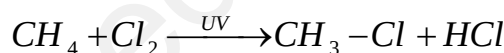
5- حساب الكتلة المتوسطة للبولىمير :

$$n = \frac{M_{\text{Polymer}}}{M_{\text{Monomer}}} \Rightarrow M_{\text{Polymer}} = M_{\text{Monomer}} \times n$$

$$M_{\text{Monomer}} = 7 \times 12 + 16 + 5 + 14 = 119 \text{ g / mol}$$

$$M_{\text{Polymer}} = 119 \times 1101 = 131019 \text{ g / mol}$$

6. طريقة تحضير المركب A باستخدام الكواشف المدروسة :



(1) حساب الكتلة المولية M_{DG}

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (DG) \longrightarrow 2 \text{ mol } (I_2) \\ M (DG) \longrightarrow 2M (I_2) \\ 100g \longrightarrow I_i \end{cases} \Rightarrow M_{(DG)} = \frac{100 \times 2M_{(I_2)}}{I_i} \Rightarrow M_{(DG)} = \frac{100 \times 254}{112,39} = 452g.mol^{-1}$$

(2) حساب الكتلة المولية لـ A ثم استنتاج صيغته نصف المفصلة

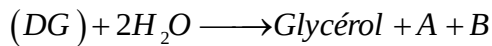
$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (A) \longrightarrow 1 \text{ mol } (KOH) \\ M (A) \longrightarrow M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_s \end{cases} \Rightarrow M_{(A)} = \frac{M_{(KOH)} \times 10^3}{I_s} \Rightarrow M_{(A)} = \frac{56,1 \times 10^3}{389,58} = 144g.mol^{-1}$$

استنتاج صيغته نصف المفصلة : بما أن الحمض الدهني A مشبع فإن :

$$(A) \Rightarrow C_n H_{2n} O_2 \Rightarrow M (A) = 14n + 32 = 144g.mol^{-1}$$

$$(A) \Rightarrow n = \frac{144 - 32}{14} = 8 \Leftrightarrow C_8 H_{16} O_2 \Rightarrow (A) : CH_3 - (CH_2)_6 - COOH$$

(3) استنتاج الكتلة المولية للحمض الدهني (B) :



$$M_{DG} + 2M_{H_2O} = M_{Gly} + M_A + M_B$$

$$M_B = M_{DG} + 2M_{H_2O} - M_{Gly} - M_A$$

$$M_B = 452 + 2(18) - 92 - 144 = 252g / mol$$

$$(B) \Rightarrow C_n : 2\Delta^{9,12} \Rightarrow C_n H_{2n-4} O_2 \Rightarrow M_B = 14n + 28 = 252g / mol \Rightarrow n = 16 \Leftrightarrow C_{16} H_{28} O_2$$



(5) حساب قرينة حموضته :

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (B) \longrightarrow 1 \text{ mol } (KOH) \\ M (B) \longrightarrow M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_a \end{cases} \Rightarrow I_a = \frac{M_{(KOH)} \times 10^3}{M (B)} \Rightarrow I_a = \frac{56,1 \times 10^3}{252} = 222,61g.mol^{-1}$$

ثانيا :

*قرينة حموضة العينة $Ia(y) = 41,74$

(1) حساب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين A/B إذا علمت أن نسبة تواجد ثنائي الغليسيري

في العينة هو 85%

$$DG \% + A \% + B \% = 100\% \Leftrightarrow (A_x + B_z) = 100\% - 85\% = 15\%$$

قرينة الحموضة للعينة خاص فقط بالأحماض الدهنية الحرة أي A/B

$$Ia(y) = \frac{Ia(A).X}{100} + \frac{Ia(B).Z}{100} = 41,74 \Rightarrow X \% + Z \% = 15\% \Rightarrow X \% = 15\% - Z \%$$

$$Ia(y) = \frac{Ia(A).(15\% - Z \%)}{100} + \frac{Ia(B).Z}{100} = 41,74$$

5 حساب قرينة حموضة A :

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (A) \longrightarrow 1 \text{ mol } (KOH) \\ M (A) \longrightarrow M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_a \end{cases} \Rightarrow I_a = \frac{M_{(KOH)} \times 10^3}{M (A)} \Rightarrow I_a = \frac{56,1 \times 10^3}{144} = 389,58g.mol^{-1}$$

$$Ia(y) = \frac{389,58.(15\% - Z\%)}{100} + \frac{222,62.Z}{100} = 41,74$$

$$5843,7 - 389,58.Z\% + 222,62.Z\% = 4174$$

$$-166.96Z = -1669,7 = 10\% \Rightarrow A \rightarrow 10\%$$

$$X\% = 15 - Z\% = 15 - 10 = 5\% \Rightarrow B \rightarrow 5\%$$

(2) جد قرينة اليود ، قرينة التصبن و الأستر لهذه العينة .

أقرينة اليود Ii :

$$i(y) = \frac{\cancel{Ii(A).5\%}}{100} + \frac{Ii(B).10\%}{100} + \frac{Ii(DG).85\%}{100}$$

$$\begin{cases} 1\text{mol}(B) \longrightarrow 2\text{mol}(I_2) \\ M_B \longrightarrow 2M(I_2) \\ 100g \longrightarrow Ii \end{cases} \Rightarrow Ii = \frac{100g \times 2M(I_2) \times 2}{M_B} = \frac{100g \times 254 \times 2}{252} = \boxed{201,58}$$

$$Ii(y) = \frac{201,58 \times 10\%}{100} + \frac{112,39 \times 85\%}{100} = \boxed{115,68}$$

بقرينة التصبن Is

$$Is(y) = \frac{Ia(A).10\%}{100} + \frac{Ia(B).10\%}{100} + \frac{Is(DG).85\%}{100}$$

$$\begin{cases} 1\text{mol}(DG) \longrightarrow 2\text{mol}(KOH) \\ M_{DG} \longrightarrow 2M(KOH) \\ 1g \longrightarrow Is \end{cases} \Rightarrow Is = \frac{1 \times 2M(KOH)}{M_{DG}} = \frac{1 \times 56,1}{452} = \boxed{248,23}$$

$$Is(y) = \frac{389,58 \times 5\%}{100} + \frac{222,62 \times 10\%}{100} + \frac{248,23 \times 85\%}{100} = \boxed{252,73}$$

جقرينة الأستر Ie

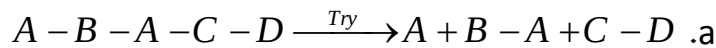
$$Ie(y) = \frac{Is(DG).85\%}{100} = Is(y) - Ia(y)$$

$$Ie(y) = 252,73 - 41,74 = \boxed{210,99}$$

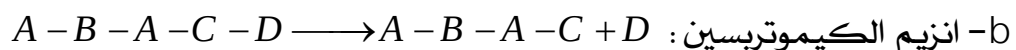
ثالثا:

(1) يمكن الكشف عن خماسي الببتيد عن طريق **كاشف بيوري** بحيث يعطي لون ازرق بنفسجي **نعم** يعطي هذا الببتيد نتيجة ايجابية مع **كاشف كزانتوبروتتيك** لأنه يحتوي على أحماض أمينية حلقية عطرية .

(2) - تحديد صيغ الأحماض الأمينية المكونة لهذا الببتيد و الصيغة نصف المفصلة له مع تسميته



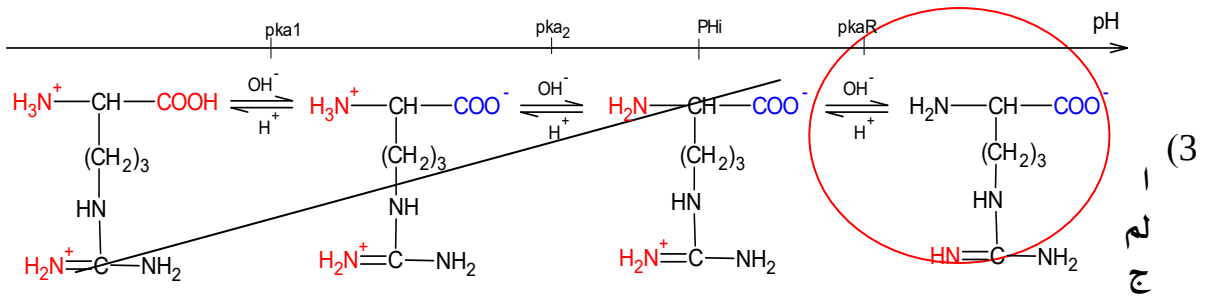
انزيم التربسين يحفز التحلل عند الأحماض الأمينية القاعدية وبالتالي A هو **الأرغينين Arg**



انزيم الكيموتربسين يحفز التحلل عند الأحماض الأمينية الحلقية العطرية وبالتالي

C هو **Tyr أو Trp**

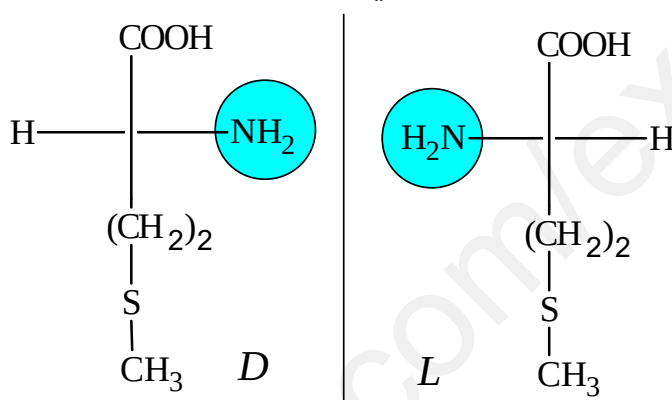
a. تفاعل الحمض الأميني C مع كحول الايثانول يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية 209g/mol



الحمض الذي يكون فيه الحمض الأميني (A) على شكل (A^-) بصفة سائدة موضحا الصيغة $pH > pkaR$

الصيغة السائدة: موضحة بالدائرة

(4) تمثيل المماكبات الضوئية للحمض الأميني (B) حسب إسقاط فيشر:



التمرين الثالث: الديناميكا الحرارية

أ- حساب درجة الحرارة T_1, T_2, T_3 حسب وحدة R فإن الحجم باللتر والضغط ب atm

$$P_1 \times V_1 = nRT_1 \Rightarrow T_1 = \frac{P_1 \times V_1}{nR} \Rightarrow T_1 = \frac{P_1 V_1}{nR} = \frac{22,4}{1 \times 0,082} = \boxed{273,17K}$$

$$P_2 \times V_2 = nRT_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 \times V_2}{nR} \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 V_2}{nR} = \frac{22,4}{1 \times 0,082} = \boxed{273,17K}$$

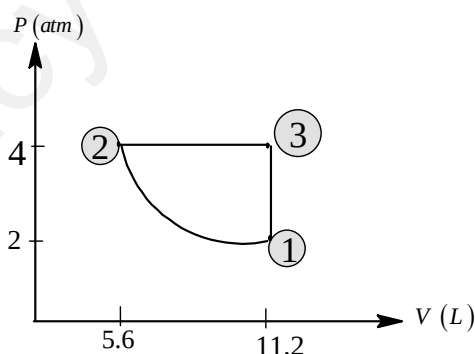
$$P_3 \times V_3 = nRT_3 \Rightarrow T_3 = \frac{P_3 \times V_3}{nR} \Rightarrow T_3 = \frac{P_3 V_3}{nR} = \frac{44,8}{1 \times 0,082} = \boxed{546,34K}$$

بدنوع التحولات (3) → (1) ; (2) → (3) ; (1) → (2) مع التعليل

$$(1) \rightarrow (2) : \text{تحول ثابت درجة الحرارة } T_1 = T_2 \Leftrightarrow (PV)_1 = (PV)_2$$

$$(2) \rightarrow (3) : \text{تحول ثابت الضغط } P_2 = P_3$$

$$(3) \rightarrow (1) : \text{تحول ثابت الحجم لأن } V_3 = V_1$$



$$P_1 V_1 = 22,4 \Rightarrow V_1 = \frac{22,4}{2} = \boxed{11,2L}$$

$$P_2 V_2 = 22,4 \Rightarrow V_2 = \frac{22,4}{4} = \boxed{5,6L}$$

$$P_3 V_3 = 44,8 \Rightarrow V_3 = \frac{44,8}{4} = \boxed{11,2L}$$

أ- تمثيل مخطط $p=f(V)$ للتحولات الحادثة .

④ حساب العمل - كمية الحرارة و الطاقة الداخلية لكل تحول :

1. التحول 3 ← 1 ثابت الحجم :

$$dW = -PdV \Rightarrow V = cste \Rightarrow W = 0J \text{ العمل } W$$

كمية الحرارة Q

$$Q_V = nC_V \Delta T = nC_V (T_1 - T_3) \begin{cases} C_p - C_V = R \\ C_p = 1,4C_V \end{cases} \Rightarrow C_V = \frac{5}{2}R$$

$$Q_V = 1 \times \frac{5}{2} (0,082) (273,17 - 546,34) \times 101,3 = \boxed{-5672,78J}$$

الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = Q_V + W^0 = Q_V = -5672,78J$$

1. التحول 2 ← 3 ثابت الضغط :

العمل W

$$dW = -PdV$$

$$W_{2 \rightarrow 3} = -P \Delta V = -P (V_3 - V_2) = -4 (11,2 - 5,6) \times 101,3 = \boxed{-2269,12J}$$

كمية الحرارة Q

$$Q_P = nC_P \Delta T = nC_P (T_3 - T_2)$$

$$C_P = C_V + R = \frac{5}{2}R + R = \frac{7R}{2}$$

$$Q_P = 1 \times \frac{7R}{2} (546,34 - 273,17) \times 101,3 = \boxed{7946,84J}$$

الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = Q_P + W = -2269,12 + 7946,84 = \boxed{5677,72J}$$

1 ← 2 تحول ثابت درجة الحرارة

العمل W :

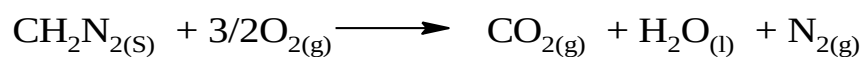
$$dW = -PdV \Rightarrow W = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow W = \left(-1 \times 0,082 \times 273,17 \ln \frac{5,6}{11,2} \right) \cdot 101,3 = 1573,189J$$

كمية الحرارة Q

$$\Delta U = Q + W = 0 \rightarrow Q = -W = -1573,189J$$

$$\Delta U = nC_V \Delta T^0 = 0 \text{ الطاقة الداخلية}$$

II - معادلة تفاعل الاحتراق الحادث :



(1) استنتاج أنطالي تفاعل الاحتراق $\Delta H_{Comb}^\circ (CH_2N_{2(s)})$ وطاقته الداخلية ΔU

$$M(CH_2N_2) = 42g/mol ; n = \frac{m}{M}$$

$$\begin{cases} 1mol \longrightarrow \Delta H_{Comb} \\ nmol \longrightarrow Q \end{cases} \Rightarrow \Delta H_{comb} = \frac{Q}{n} = \frac{Q \times M}{m} = \frac{-3711,7 \times 42}{210 \times 10^{-3}} = \boxed{-742,34kJ/mol}$$

$$R = 8,314J.mol^{-1}.K^{-1} \quad \Delta U \text{ طاقته الداخلية}$$

$$Q_P = Q_V + \Delta n_{(g)}RT \Leftrightarrow \Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)}RT ; T = 25 + 273 = 298K$$

$$\Delta n_{(g)} = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}mol$$

$$\Delta U = -742,34 - 0,5 \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3} = \boxed{-743,58kJ}$$

حساب أنطالي تشكّل المركب $\Delta H_f^\circ (CH_2N_{2(s)})$ حسب قانون هيس :

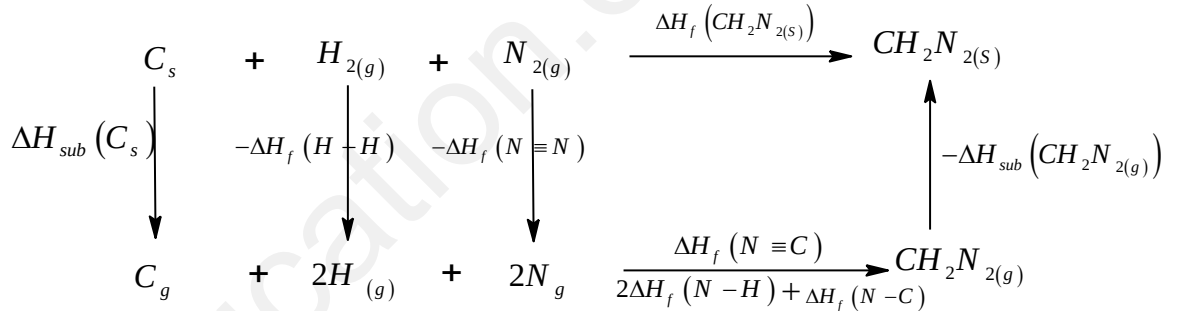
$$\Delta H_{Comb}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (Produit) - \sum \Delta H_f^\circ (Réactifs)$$

$$\Delta H_{Comb}^\circ = \left(\Delta H_f^\circ (H_2O)_{(l)} + \frac{1}{2} \Delta H_f^\circ (N_{2(g)}) + \Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)} \right) - \left(\frac{3}{2} \Delta H_f^\circ (O_2)_{(g)} + \Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} \right)$$

$$\Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} = -\Delta H_{Comb}^\circ + \Delta H_f^\circ (H_2O)_{(l)} + \Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)}$$

$$\Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} = 742,3 - 286 - 393 = \boxed{63,3kJ/mol}$$

(1) حساب طاقة تشكّل الرابطة $(C \equiv N)$ في المركب $(N \equiv C - NH_2) \Leftrightarrow CH_2N_{2(s)}$



$$\Delta H_f(CH_2N_{2(s)}) = \Delta H_{sub}(C_{(s)}) - \Delta H_f(N \equiv N) - \Delta H_f(H-H) + \Delta H_f(C-N) + 2\Delta H_f(H-N) + \Delta H_f(C \equiv N) - \Delta H_{sub}(CH_2N_{2(s)})$$

$$\Delta H_f(C \equiv N) = \Delta H_f(CH_2N_{2(s)}) - \Delta H_{sub}(C_{(s)}) + \Delta H_{sub}(CH_2N_{2(s)}) + \Delta H_f(N \equiv N) + \Delta H_f(H-H) - 2\Delta H_f(H-N) - \Delta H_f(C-N)$$

$$\Delta H_f(C \equiv N) = 63,3 - 717 + 68,6 + (-946) + (-436) - 2(-391) - (-292) = \boxed{-893,1kJ/mol}$$

أنطالي التفاعل عند $100^\circ C$ حسب قانون كيرشوف لدينا : $T = 100^\circ C + 273 = 373K$

$$\Delta H_{373}^0 = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{373} \Delta C_P dT + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

$$\Delta C_{P1} = \sum C_P(produits) - \sum C_P(réactifs)$$

$$\Delta C_{P1} = C_P(N_{2(g)}) + C_P(H_2O_{(l)}) + C_P(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_P(O_{2(g)}) - C_P(CH_2N_{2(s)})$$

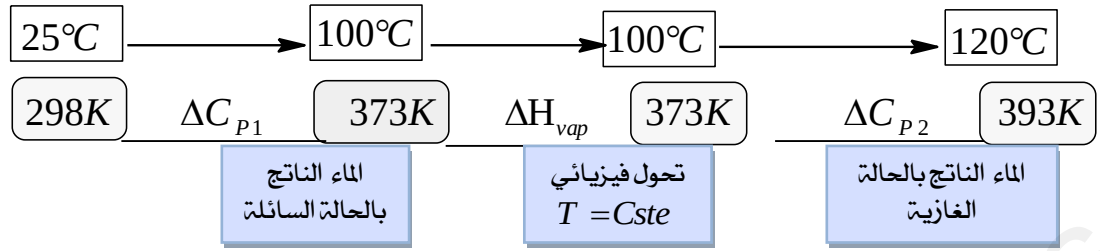
$$\Delta C_{P1} = 29,12 + 75,294 + 37,18 - \frac{3}{2}(29,36) - 78,12 = 19,434J/mol.K$$

$$\Delta H_{373}^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_{P1}(373 - 298) \times 10^{-3} + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

$$\Delta H_{373}^\circ = -742,34 + 19,43 \times 75 \times 10^{-3} + 44 = \boxed{-696,88kJ.mol^{-1}}$$

حساب أنطالبي الاحتراق عند 120°C نلاحظ تحول فيزيائي للماء عند 100°C ليتحول من سائل إلى غاز.

حسب قانون كيرشوف لدينا:



$$\Delta H_{383}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \int_{298}^{373} \Delta C_{P1} dT + \int_{373}^{393} \Delta C_{P2} dT + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

لان الماء بالنواتج ولدينا جزيغ واحدة

$$\Delta C_{P1} = C_p(N_{2(g)}) + C_p(H_2O_{(l)}) + C_p(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_p(O_{2(g)}) - C_p(CH_4N_{2(s)}) = 19,43J / mol.K$$

$$\Delta C_{P2} = C_p(N_{2(g)}) + C_p(H_2O_{(g)}) + C_p(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_p(O_{2(g)}) - C_p(CH_4N_{2(s)})$$

$$\Delta C_{P2} = 29,12 + (33,57) + 37,18 - \frac{3}{2}(29,36) - 78,12 = -22,29J .mol^{-1} .K^{-1}$$

$$\Delta H_{383}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta C_{P1} \times 10^{-3} \times (373 - 298) + \Delta C_{P2} \times 10^{-3} \times (393 - 373) + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

$$\Delta H_{383}^{\circ} = -742,34 + 19,43 \times 10^{-3} \times (373 - 298) - 22,29 \times 10^{-3} \times (393 - 373) + (44)$$

$$\Delta H_{383}^{\circ} = -697,33kJ .mol^{-1}$$

بالتوفيق و النجاح للجميع - بكالوريا 2022