الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربـية الوطنـية

مديريات التربية لولايات: معسكر+ سطيف + أم البواقي + قالمة + باتنة

الثانويات:

(الحكيم أبو عبد الله الزروالي+الشيخ بشير بويجرة الطيب -سيق+ أول نوفمبر1954- البرج+الامير عبد القادر-عقاز)- معسكر/

(دحمان خلاف -عين ولمان + الشهيد مرزوقي علاوة -عين الكبيرة + بوقرة عمر-طاية)- سطيف /

(غراب عيسى- أولاد حملة) - أم البواقي / (تازير محمد الصالح- النشماية)- قالمة / (الشهيد احمد سليماني - تازولت)- باتنة

امتحان بكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي — دورة مـــاي 2024

الشعبة: تقني رياضـــــي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 01 من 10 إلى الصفحة 05 من 10)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I. 1)- فحم هيدروجيني غير مشبع (C) صيغته العامة $C_XH_{Y\,(g)}$ كتلة الكربون فيه تساوي 6 اضعاف كتلة الهيدروجين, انطالبي احتراقه $\Delta H°_{comb}$=-1411.3 kj/mol

- جد الصيغة المجملة والنصف مفصلة للمركب (C) حيث:

$\Delta H°f_{(H2O\,(c))}$=-286 kj/mol $\Delta H°_{f(CO2(g))}$= -393 kj/mol $\Delta H°_{f(CXHy(g))}$=+52.7 kj/mol

M_C=12g/mol M_H=1g/mol

2)- لتحضير بولي اثيل تيريفتالات PET المهم في صناعة الألياف النسيجية و قارورات المياه, نمر بسلسلتي التفاعل التاليتين:

أ- من جهة :

1) (A) $\xrightarrow{1)LiAlH_4\ /\ 2)H_2O}$ (B) + H_2O

2) (B) $\xrightarrow{170°C\ /\ H_2SO_4}$ (C) + H_2O

3) (C) $\xrightarrow{RCO_3H/\ H_2O}$ M_1

ب- من جهة أخرى:

4) (D) + 2(C) $\xrightarrow{H_2SO_4}$ $(E)_{para}$

5) (E) $\xrightarrow{KMnO_4\ con\ /\ H_2SO_4}$ (F) + $2CO_2$ + $4H_2O$

6) (F) + $2PCl_5$ $\longrightarrow$ M_2 + $2POCl_3$ + 2HCl

7) $nM_1 + nM_2$ $\longrightarrow$ PET + m HCl

أ جد صيغ المركبات المجهولة : A, B, C, D, E, F, M_1, M_2, PET

ب ما نوع تفاعل البلمرة في التفاعل 7 ؟

ج اكتب مقطعا يساريا من PET يتكون من 3 وحدات بنائية.

د أحسب الكتلة المولية المتوسطة Mp لهذا البوليمير اذا كانت درجة بلمرته 1445

M_O=16g/mol M_C=12g/mol M_H=1g/mol

II. اليك التفاعلين التاليين :

$$(A) + \text{Methanol} \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} (X) + H_2O$$

$$(X) + NaOH \longrightarrow (Y) + \text{Methanol}$$

1) جد صيغ المركبين X و Y

2) نتابع حركية تصبن المركب (X) مع الصودا (NaOH) ذو التركيز الأبتدائي 10^{-2} mol/L حيث قدر بلوغ التفاعل نسبة 50% بعد مرور 40 دقيقة .

- اذا كانت وحدة ثابت السرعة k : mol/L.min

أ- استنتج رتبة التفاعل ثم احسب ثابت السرعة k.

ب- ما هو الزمن اللازم لتصبن99% من المركب (X)؟

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. 1)- لتعيين قرينة التصبن لثلاثي غليسيريد متجانس (TG) نحقق التجربة التالية:

✓ نأخذ كتلة m_{TG}=2.21 g و نضيف لها حجما قدره V_T=12.5ml من محلول KOH (1mol/l) ، نسخن لمدة زمنية معينة ثم نعاير الفائض من KOH بمحلول HCl (1mol/l) لزم حجما قدره V_{HCl}= 5ml.

أ جد حجم الفائض V_E من KOH .

ب برهن العلاقة الحرفية لقرينة التصبن Is.

$$I_s = \frac{M_{(KOH)} \cdot C_{(KOH)} \cdot (V_T - V_E)}{m_{(TG)}}$$

ج احسب قرينة التصبن Is.

د احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد TG.

2)- تثبت عينة كتلتها 5g من ثلاثي الغليسيريد TG السابق 4.3g من اليود I_2 .

أ احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في TG.

ب جد الصيغة النصف مفصله ل TG علما أن:

$$\text{Glycérol} + 3(A) \longrightarrow TG + 3H_2O$$

$$(A) \xrightarrow[H_2SO_4/\Delta]{KMnO_{4\ con}} CH_3\text{-}(CH_2)_x\text{-}COOH + HOOC\text{-}(CH_2)_x\text{-}COOH$$

3)- إذا علمت أن عينة زيت (Y) تتكون من 90% من TG و 10% من A.

أ احسب قرينة التصبن Is للعينة (Y).

ب احسب قرينة اليود Ii للعينة (Y).

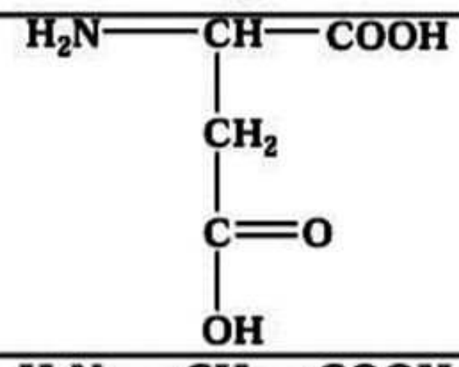
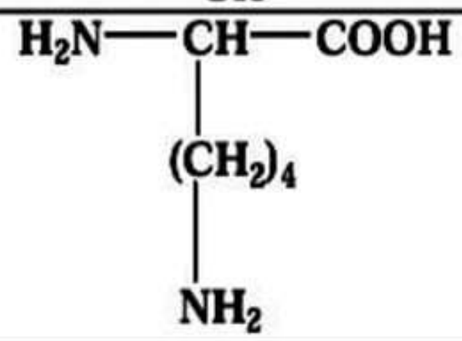
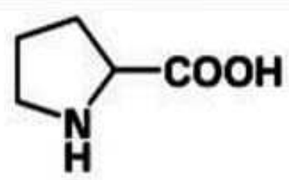
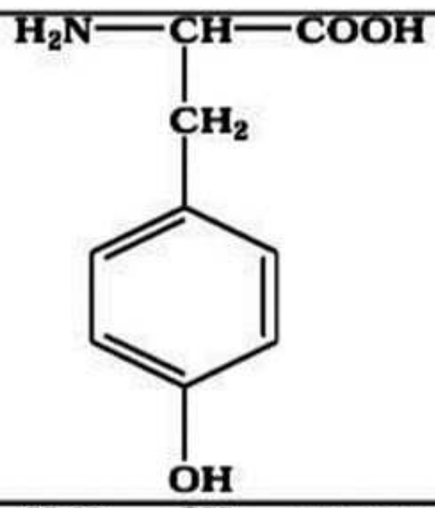
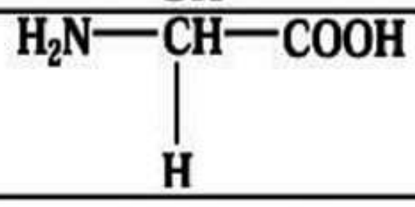
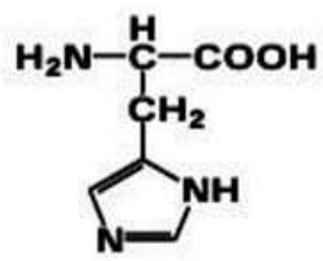
يعطى:

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

I. بيبتيد (P): A-B-C-D-E-F

حيث:

- ✓ نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (A) يعطي 2mol من CO_2 و أمين أولي.
- ✓ يتفاعل الحمض الأميني (B) مع 2mol من HNO_2.
- ✓ عند تفاعل الحمض الأميني (C) مع كاشف النينهيدرين يظهر لون أصفر.
- ✓ تفاعل الحمض الأميني (D) مع الميثانول CH_3OH يعطي المركب (X) نسبة الكربون فيه 61.54%.
- ✓ الحمض الأميني (E) غير فعال ضوئيا .
- ✓ الحمض الأميني (F) نسبة الأكسجين فيه هي 20.65%.

إسم الحمض الأميني	رمزه	صيغته	كتلته المولية(g/mol)
حمض الاسبارتيك	Asp		133
ليزين	Lys		146
برولين	Pro		115
تيروزين	Tyr		181
غليسين	Gly		75
هيستيدين	His		155

1) اعتمادا على المعطيات السابقة جد صيغ الأحماض الأمينية F، E ، D، C، B،A مع التعليل.
2) اعط الصيغة النصف مفصلة للبيبتيد (P) مع تسميته.
3) اكتب الصيغة الأيونية لهذا البيبتيد عند pH=1.

4) هل يتحلل هذا البيبتيد بفعل الإنزيمات المحللة (التريبسين و الكيموتريبسين) ؟ علل.

5) بهدف تحديد ثوابت الهيستيدين تم معايرة 10ml من محلول حمضي للهيستيدين بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.2M) باستعمال جهاز pH-mètre . تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

V_{NaOH}(mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pH	0.5	1.3	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	2.7	3.9	5.1	5.7	5.9	6

V_{NaOH}(mL)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
pH	6	6	6.1	6.2	6.5	7.6	8.7	9	9.1	9.2	9.2	9.2	9.3

أ ارسم المنحنى البياني $pH=f(V_{NaOH})$.

$pH = 1 \longrightarrow 2cm$

$1mL\ NaOH \longrightarrow 1cm$

ب حدد بيانيا قيم pHi ، pKa_1، pKa_2 ، pKa_R . علما ان $pKa_2 > pKa_R$

ج اكتب الصيغ الأيونية للهيستيدين عند تغير قيم الـ pH من 1 الى 13.

د اعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني عند إضافة 5ml ، 10ml ، 15ml، 20ml، 25ml من NaOH محددا النسبة المئوية لكل صيغة ، الصيغ السائدة و التي يهجر بها هذا الحمض عند تلك القيم . (الاجابة تكون في جدول)

التمرين الثالث: (06 نقاط)

عند درجة حرارة 25°C وجد أن الفرق بين انطالبي المعياري و التغير في الطاقة الداخلية ($\Delta H-\Delta U= -2.48Kj$) للتفاعل التالي:

$$C_2H_4 + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_6 \qquad \Delta H^{\circ}=.....kj/mol$$

1) استنتج الحالة الفيزيائية لكلا من الإيثان و الإيثن؟ مع التعليل ؟

يعطى: $R=8.314J/mol.K$

2) أحسب الأنطالبي المعياري للتفاعل السابق علما أن:

$$1/\ C_2H_4 + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_1= -1411.3kj/mol$$

$$2/\ 2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_2= -572\ kj/mol$$

$$3/\ 2C_2H_6 + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_3= -3119.6\ kj/mol$$

3) إستنتج قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU.

4) أحسب أنطالبي تشكل الإيثان C_2H_6

يعطى: $\Delta H_{f(C2H4)}=+52.7\ kj/mol$

5) أوجد قيمة طاقة الربط $E_{(C-C)}$

يعطى:

$\Delta H_{sub(Cs)}$=717 Kj/mol		
الروابط	H-H	C-H
ΔH_d (kj/mol)	436	413

6) أحسب أنطالبي التفاعل السابق عند درجة حرارة 80°C

يعطى:

المركب	$C_2H_{4(g)}$	$H_{2(g)}$	$C_2H_{6(g)}$
Cp(J/mol.K)	40+0.01T	15+0.039T	49.1+0.01T

7) أحسب أنطالبي تفاعل إحتراق الإيثان (التفاعل3) عند درجة حرارة 120°C

يعطى:

$T_{vap(H2O)}$=100°C			$\Delta H_{vap(H2O)}$=40.7 kj/mol		
المركب	$C_2H_{6(g)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$H_2O_{(g)}$
Cp(J/mol.K)	52.63	29.37	37.58	75.29	33.58

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 05 صفحات (من الصفحة 06 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. يمكن تحضير بولي ميثيل ميتا اكريلات PMMA المعروف باسم Plexiglas (البلاستيك الزجاجي) انطلاقا من α حمض اميني ذو سلسلة كربونية بسيطة (A) حسب سلسلة التفاعلات التالية :

1) $(A) + HNO_2 \longrightarrow (B) + N_2 + H_2O$

2) $(B) \xrightarrow{Cu\ 300°C} (C) + H_2$

3) $(C) + CH_3MgCl \xrightarrow{H_2O} (D) + MgCl(OH)$

4) $(D) \xrightarrow{Al_2O_3\ 350C°} (E) + H_2O$

5) $(E) + CH_3\text{-}OH \longrightarrow (F) + H_2O$

6) $n(F) \longrightarrow PMMA$

1)- جد صيغ المركبات المجهولة : PMMA, F, E, D, C, B, A .
اذا علمت أن نسبة الآزوت في المركب A هي 15,73%

2)- ما نوع البلمرة في التفاعل (6) ؟

3)- اكتب مقطعا من البوليمير PMMA يتكون من 3 وحدات بنائية.

4)- أحسب درجة البلمرة إذا كانت الكتلة المولية للبوليمير Mp=202,4 Kg/mol

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

II. 1)- يمكن تحضير الايثانول انطلاقا من المركب (A) , اكتب سلسلة التفاعلات التي تسمح بتحضيره مستعينا بالوسائط التالية: HNO_2 , OH^- والتسخين.

2)- يستعمل الايثانول في تحضير مشتق هالوجيني مهم صناعيا – بروم الايثيل – حيث يتفاعل 30 mL من الايثانول (95°) مع 29g من بروميد البوتاسيوم (KBr) في وجود حمض الكبريت H_2SO_4.

أ اكتب معادلة التفاعل الحادث.

ب ماهو دور حمض الكبريت H_2SO_4 في مرحلة التحضير؟

ج احسب مردود التفاعل علما ان حجم بروم الايثيل الناتج في نهاية التجربة 15.2mL.

يعطى:

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

$M_{(Br)}$ =80g/mol $d_{(C2H5Br)}$ = 1.46 $d_{(C2H5OH)}$ = 0.8

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I. 1)- شمع النحل أحد المواد التي يصنعها النحل لبناء الخلايا الشمعية لتخزين العسل و حماية اليرقات، يتكون من استرات و احماض دهنية . من بين الأحماض الأساسية المكوة لشمع النحل :

- ✓ الحمض الدهني (A) غير مشبع نسبة الأكسجين فيه O%=11.35% رمزه من الشكل $Cn:1\Delta^9$.
- ✓ الحمض الدهني (B) مشبع يتفاعل 1mol منه مع الغليسيرول فينتج أحادي الغليسيريد (MG) كتلته المولية 302g/mol قرينة تصبنه $I_{S(MG)}=185.43$.
- ✓ حمض الميليسيك (C) مشبع قرينة حموضته Ia=123.89.

أ جد صيغ الأحماض الدهنية A،B وC.

ب ما نوع التماكب الذي يتميز به الحمض الدهني A؟ مثله.

ج اكتب الصيغ الممكنة لأحادي الغليسيريد (MG).

2)- إذا كان ثلاثي غليسيريد (TG) يتكون من الأحماض الدهنية A،B وC:

أ اكتب الصيغ الممكنة لثلاثي الغليسيريد(TG).

ب احسب قرينة اليود I_i لـ (TG).

ج بينت نتائج تحليل عينة شمع النحل(Y) أنها تتكون من 10% من TG ، 10% من MG ، 30% من الحمضA ، 15% من الحمض B و 35% من الحمضC.

- احسب قرينة اليود I_i للعينة(Y).
- احسب قرينة التصبن I_s للعينة (Y).

تعطى:

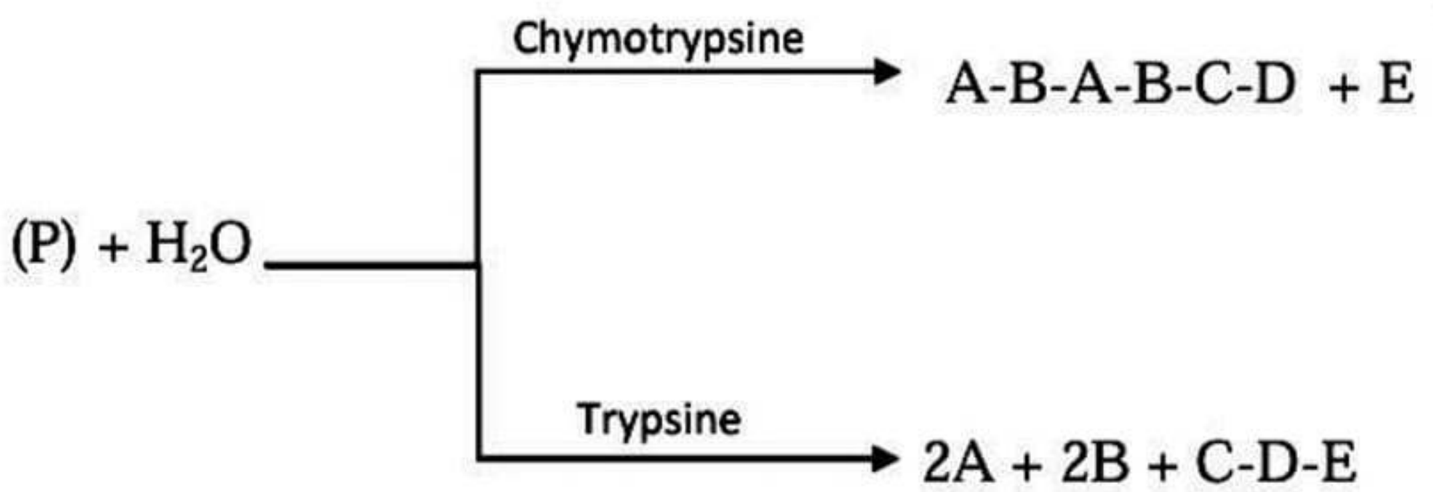
C=12g/mol H=1g/mol O=16g/mol I=127g/mol K=39g/mol

II. يمثل البيبتيد (P) مقطعا من متعدد بيبتيد اسمه الميليتين الذي يعتبر المادة الفعالة في لسعة النحل صيغته من الشكل:

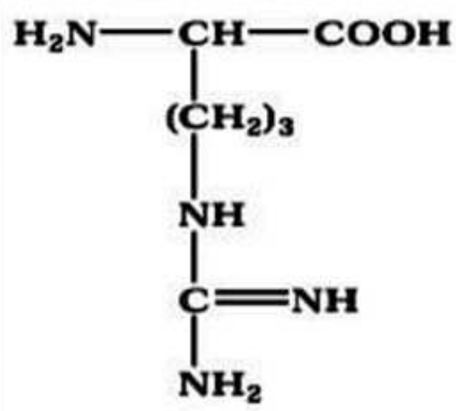
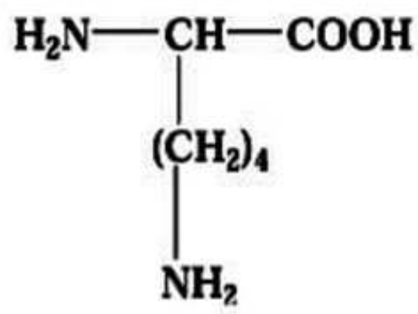
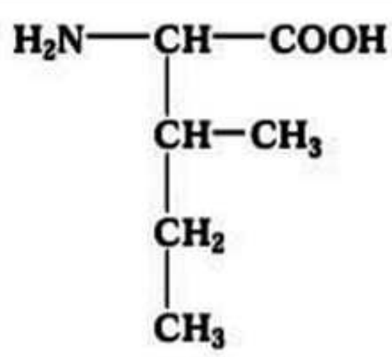
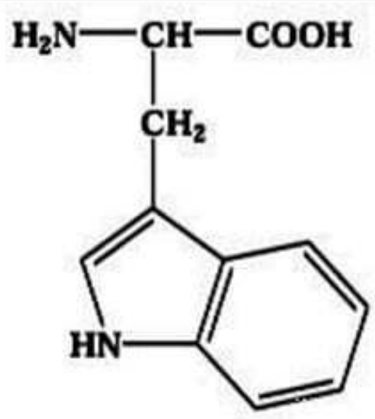
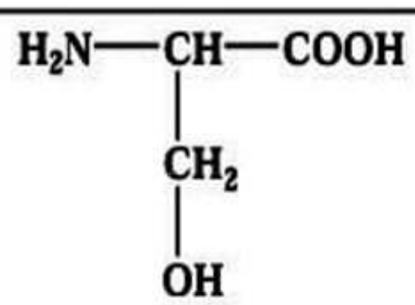
A-B-A-B-C-D-E

حيث:

- ✓ نتائج التحليل المائي بفعل الأنزيمات



- ✓ نسبة الأزوت في B هي 19.18%.
- ✓ C له 4 مماكبات ضوئية.
- ✓ E يتفاعل مع H_3PO_4.

إسم الحمض الأميني	رمزه	صيغته	pKa_1	pKa_2	pKa_R	كتلته المولية(g/mol)
أرجنين	Arg		2.17	9.04	12.48	174
ليزين	Lys		2.18	8.95	10.53	146
ايزولوسين	Ile		2.36	9.68	////	131
تريبتوفان	Trp		2.83	9.39	////	204
سيرين	Ser		2.21	9.15	////	105

1. جد صيغ الأحماض الأمينية المكونة للبيبتيد (P) مع التعليل.
2. اكتب الصيغة النصف المفصلة للبيبتيد (P).
3. اكتب الصيغة الأيونية لهذا البيبتيد عند pH=13.
4. سم البيبتيد (P).
5. يخضع البيبتيد (P) إلى الإختبارين التاليين:

	الإختبار 1	الإختبار 2
	$CuSO_4$ / NaOH	التسخين + HNO_3
اسم الإختبار		
نتيجة التفاعل مع (P)		

✓ اكمل الجدول.

6. اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني (B) عند تغير قيم الـ pH من 1 الى 13.

7. اعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (B) عند pH=8 مبينا الصيغة السائدة.
8. ما هو المجال الذي يهجر فيه الحمض الأميني (B) بالصيغة الأيونية (B^+).

التمرين الثالث: (04 نقاط)

I- يتحول 1 mol من غاز مثالي لمجموعة من التحولات

- ✓ التحول (a): من A إلى B تحت ضغط ثابت و يتضاعف فيها الحجم الابتدائي.
- ✓ التحول (b): من B إلى C يكون فيها العمل معدوما $W_{B\to C} = 0\ J$
- ✓ التحول (c): من C إلى A حيث $\Delta U = 0\ J$

- ما نوع التحول (a) ، (b) و (c)؟

T (°C)	V (L)	P (atm)	الحـــــالة
0	....	1	A
273	44,8	.....	B
...	....	0,5	C

1- أكمل الجدول
2- ارسم المخطط P=f(V) للتحولات التي يخضع لها الغاز
3- احسب العمل W، كمية الحرارة Q والتغير في الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول.

يعطى: $1\ atm = 1{,}013 * 10^5\ Pa$, $R = 8{,}314\ J/mol.K$, $C_V = {}^5/_2\ R$

II- مسعر حراري وضعنا فيه حجم من الماء قدره V_1=160 ml،ثم أضفنا كتلة قدرها 3,9 g من الصود (NaOH), نخلط المحلول حتى الذوبان التام للصود ، فنلاحظ ارتفاع في درجة الحرارة بمقدار ΔT= 4.5K و يقابله تحرير كمية حرارة قدرها Q_{diss} = -3913,2 J

1- احسب السعة الحرارية للمسعر C_{Cal}.
2- استنتج تركيز محلول NaOH.

يعطى: $C_{H_2O} = 4{,}185 J/g.K$, ρ_{H_2O}=1g/ml

M_O =16g/mol , M_H =1g/mol , M_{Na} =23g/mol

3- أضفنا للمسعر السابق V_2 = 160 ml من محلول حمض الآزوت (H^+ , NO_3^-) تركيزه 0,6 mol/l ثم قمنا بتحريك المزيج جيدا. سجلنا تغير في درجة الحرارة بمقدار ΔT=3.5K :

أ- احسب كمية الحرارة المتبادلة خلال تفاعل التعديل Q_{neut}.
ب- استنتج أنطالبي التعديل ΔH°_{neut}.
ت- اكتب معادلة التفاعل الحاصل، موضحا عليها أنطالبي التفاعل.

يعطى:

$m_{(Solution)} = m_{H_2O}$; أي نعتبر كتلة المحلول مساوية لكتلة الماء، و نهمل الحرارة النوعية للمواد المتفاعلة و للملح الناتج أمام الحرارة النوعية للماء.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

الجدول التالي يمثل التغير في تركيز الماء الاكسجيني H_2O_2 اثناء تفككه بالنسبة للزمن :

t (s)	0	50	113	175	249	334	421	543
$[H_2O_2]$(mol/l)x10^{-2}	5.6	5.1	4.6	4.1	3.6	3.1	2.6	2.1

1) باعتبار ان التفاعل من الرتبة الاولى استخرج المعادلة الزمنية الموافقة لهذا التفاعل انطلاقا من عبارة السرعة اللحظية .
2) اثبت ان التفاعل من الرتبة الاولى .
3) احسب ثابت سرعة التفاعل k بطريقتين مختلفتين .
4) احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. ماذا تستنتج؟
5) ماهو الزمن اللازم لتفكك 85% من الماء الاكسجيني؟

يعطى: سلم الرسم 2 cm للوحدة.

انتهى الموضوع الثاني

تصحيح الموضوع I بكالوريا تجريبي للعلوم

التمرين 1: (07 نقاط)

I - 1) - الصيغة المجملة والنشاط منصلة للمركب (C):

$$C_xH_{y(g)} + \frac{4x+y}{4} O_{2(g)} \longrightarrow x\,CO_2 + \frac{y}{2} H_2O \qquad \Delta H^\circ_{comb} = -1411,3\ kJ/mol$$ 0,25

$$\Rightarrow 12x = 6y \Rightarrow 2x = y.$$

ومنه تصبح معادلة الإحتراق:

$$C_xH_{2x(g)} + \frac{3x}{2} O_2 \longrightarrow x\,CO_2 + x\,H_2O \qquad \Delta H^\circ_{comb} = -1411,3\ kJ/mol.$$ 0,25

بتطبيق قانون هيس:

$$\Delta H^\circ_{comb} = \sum \Delta H^\circ_{f(produits)} - \sum \Delta H^\circ_{f(réactifs)}$$ 0,25

$$\Delta H^\circ_{comb} = \left[x\,\Delta H^\circ_{f(CO_{2(g)})} + x\,\Delta H^\circ_{f(H_2O_{(l)})}\right] - \left[\Delta H^\circ_{f(C_xH_{y(g)})} + \frac{3x}{2}\underbrace{\Delta H^\circ_{f(O_{2(g)})}}_{=0}\right]$$ 0,25

$$\Delta H^\circ_{comb} = \left[-393x - 286x\right] - 52,7.$$

$$\Delta H^\circ_{comb} = -679x - 52,7$$

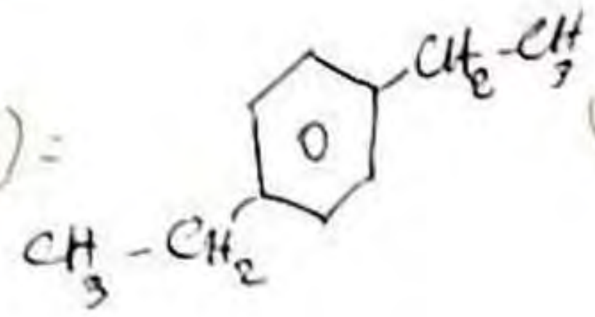
$$-679x = -1411,3 + 52,7 \Rightarrow \boxed{x = 2}$$ 0,25

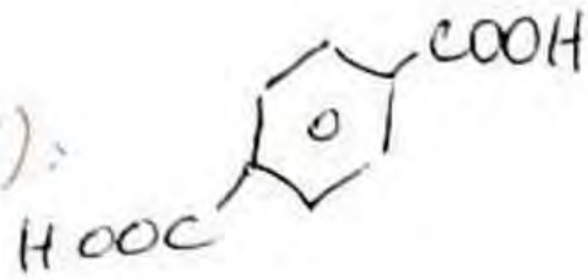
ومنه الصيغة العامة لـ (C) هي C_2H_4 أي $CH_2=CH_2$. 0,25

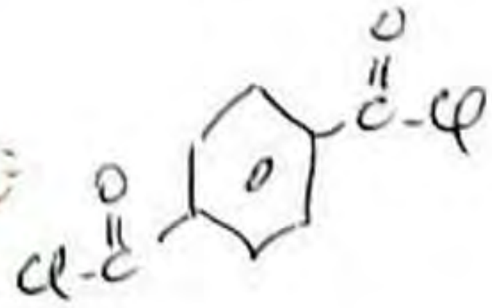
2) صيغ المركبات المجهولة:

(A) = CH_3-COOH (B) = CH_3-CH_2-OH (C) = $CH_2=CH_2$ 0,25(x9)

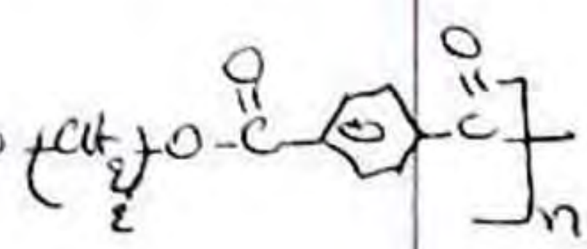
(D) =

(E) = 

(F) = 

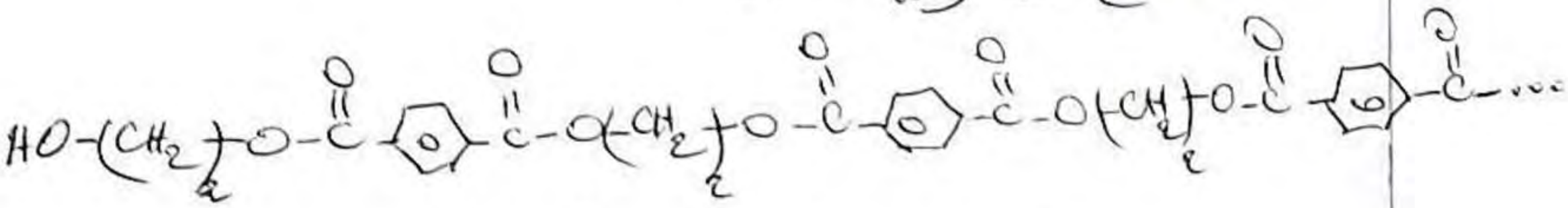
M_2 = 

M_1 = $HO-CH_2-CH_2-OH$

PET = 

ب)- بكرة بالتكاثف 0,25

2- مقطع يساري من PET 0,25



--> حسب الكتلة المولية المتوسطة M_p لـ PET

$n = \frac{M_p}{M_{unité}}$, $M_{unité} = 16\times4+8+10\times12 = 192\,g/mol$ 0,25

$\Rightarrow M_p = n \cdot M_{unité} = 1441 \times 192 = 277440\,g/mol$

$\boxed{M_p = 277{,}44\,kg/mol}$ 0,25

II- 1)- إيجاد صيغ المركبات المجهولة:

(X) = $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ (Y) = $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-Na$ 0,25x2

2)- أ- استنتاج رتبة التفاعل:

بما أن وحدة ثابت السرعة K هي mol/L.min فإن التفاعل من الرتبة المعدومة (صفر). 0,25

حساب ثابت السرعة K :

لدينا من أجل $t = t_{1/2}$: $[X] = \frac{[X]_0}{2}$

ومنه

$$t_{1/2} = \frac{[X]_0}{2K}$$ 0,25

أي

$$K = \frac{[X]_0}{2t_{1/2}} = \frac{0,01}{2 \times 40}$$

إذن

$$\boxed{K = 1,25 \times 10^{-4}\ mol/L.min}$$ 0,25

ب- الزمن اللازم لحجب 99% من (X)

حجب 99% أي يتبقى 1% من المركب (X) :

$$[X] = 0,01[X]_0$$ 0,25

$$[X] - [X]_0 = -Kt$$ 0,25

$$[X] = [X]_0 - Kt$$

$$0,01[X]_0 = [X]_0 - Kt$$

$$0,01[X]_0 - [X]_0 = -Kt$$

$$[X]_0 - 0,01[X]_0 = Kt$$

$$0,99[X]_0 = Kt$$ 0,25

$$t = \frac{0,99[X]_0}{K} = \frac{0,99 \times 0,01}{1,25 \times 10^{-4}} = 79,2\ min$$ 0,25

تصحيح فرض كيمياء حيوية 2 — التمرين 2 (7 نقاط)

I

1 - تحديد حجم KOH الفائض V_E

عند نقطة التكافؤ 0,25

$$n_{HCl} = n_{KOH}$$

$$C_{HCl} V_{HCl} = C_{KOH} V_E$$

$$V_E = \frac{C_{HCl} V_{HCl}}{C_{KOH}} = 5\,ml$$

2 - البرهان على العلاقة:

$$I_s = \frac{C_{KOH} M_{KOH} (V_T - V_E)}{m_{TG}}$$

من العلاقة النظرية نجد

$$\left.\begin{array}{l} m(TG) \rightarrow m(KOH) \times 10^3 \\ 1g \rightarrow I_s \end{array}\right\} I_s = \frac{m(KOH)\, 10^3}{m(TG)} \quad \ldots (1)$$ 0,25

$$\left.\begin{array}{l} m_{(KOH)} = C_{KOH} \cdot V_{KOH} \cdot M_{KOH} \\ \text{للتفاعل} \rightarrow V_{KOH} = (V_T - V_E)\, 10^{-3} \end{array}\right\} \Rightarrow m_{KOH} = C_{KOH} M_{KOH} (V_T - V_E) 10^{-3} \quad \ldots (2)$$ 0,25

نعوض (2) في (1) نجد:

$$I_s = \frac{C_{KOH} M_{KOH} (V_T - V_E)\, 10^3 10^{-3}}{m_{TG}}$$

$$I_s = \frac{C_{KOH} M_{KOH} (V_T - V_E)}{m_{TG}}$$

وهو المطلوب.

3 - حساب I_s:

$$I_s = \frac{1 \times 56 \times (12,5 - 5)}{2,21} = 190,1$$ 0,25

د- حساب الكتلة المولية للثلاثي الغليسريد TG :

0,25

$M(TG) \rightarrow M_{KOH} \cdot 10^3$

$1g \rightarrow I_s$

$$M(TG) = \frac{M_{KOH} \cdot 10^3}{I_s} = \frac{3 \times 56000}{190,1} = 884 \, g/mol.$$

2) - حساب عدد الروابط في TG :

* حساب I_i :

0,25

$$\left.\begin{array}{l} 5g \rightarrow 4,3g \\ 100g \rightarrow I_i \end{array}\right\} I_i = \frac{100 \times 12,92}{5} = 86$$

* إيجاد α :

$M(TG) \rightarrow \alpha \cdot M_{I_2}$

$100g \rightarrow I_i$

$$\alpha = \frac{I_i \cdot M(TG)}{M(I_2) \cdot 100} = \frac{86 \times 884}{254 \times 100}$$

$\alpha = 2,99$

$\boxed{\alpha = 3}$ $\boxed{\alpha \simeq 3}$

ب- الصيغة الناتجة لمفصلة لـ TG.

0,25

$Glycérol + 3(A) \rightarrow TG + 3H_2O$

$M_{Glycé} + 3M(A) = M_{TG} + 3M_{H_2O}$

$$M(A) = \frac{M_{TG} + 3M_{H_2O} - M_{Glycé}}{3}$$

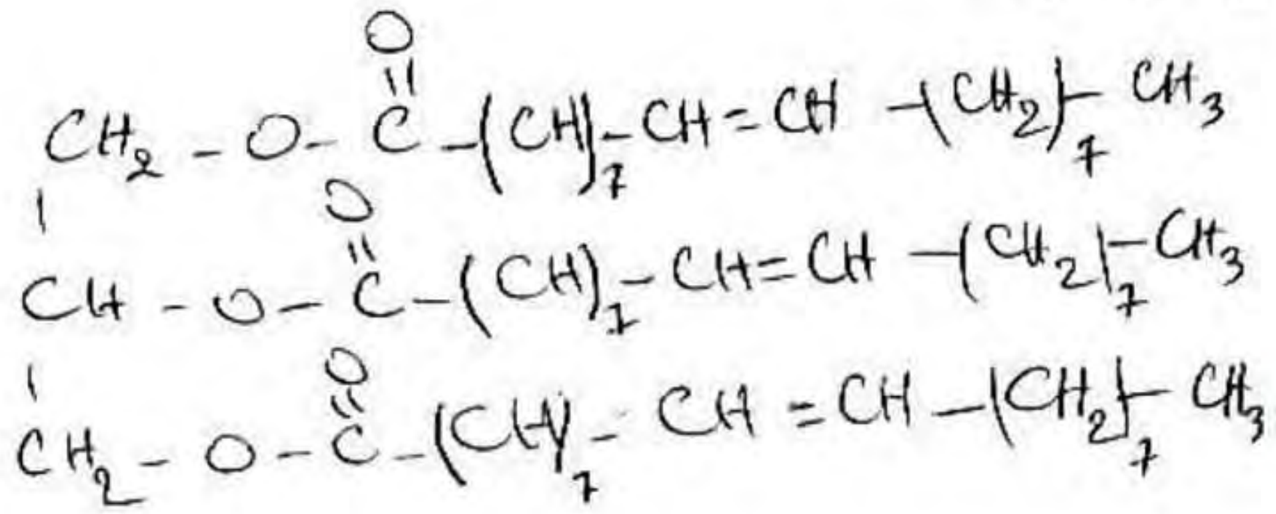
$$M(A) = \frac{884 + 3 \times 18 - 92}{3} = 282 \, g/mol$$

5

$C_nH_{2n-2}O_2$

$12n + 2n - 2 + 32 = 282 \Rightarrow 14n = 252$ $\boxed{n = 18} \Rightarrow \boxed{X = 7}$

ومنه صيغة TG



0,25

3) أ- حساب I_s للعينة (Y):

$$I_{s(Y)} = \frac{90}{100} I_{s(TG)} + \frac{10}{100} I_{s(A)}$$

$I_{s(A)}$:

$M_{(A)} \longrightarrow M_{KOH}\,10^3$
$1g \longrightarrow I_s$

$$I_{s(A)} = \frac{M_{KOH}\,10^3}{M_{(A)}} = \frac{56000}{282}$$

0,25

$$I_{s(A)} = 198,58$$

$$I_{s(Y)} = 0,9 \times 190,1 + 0,1 \times 198,58$$

$$\boxed{I_{s(Y)} = 190,95}$$

ب- حساب I_i للعينة (Y):

$I_{i(A)}$:

$M_{(A)} \longrightarrow M_{I_2}$
$100g \longrightarrow I_{i(A)}$

$$I_{i(A)} = \frac{25400}{282}$$

0,25

$$I_{i(A)} = 90,07$$

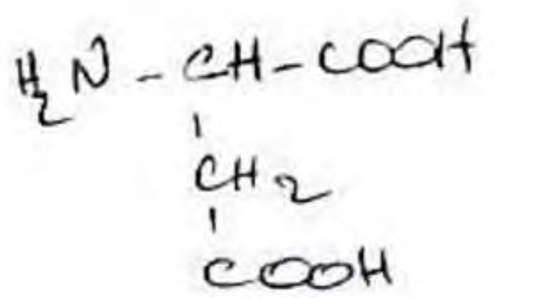
$$I_{i(Y)} = 0,9 \times 86 + 0,1 \times 90,07$$

6

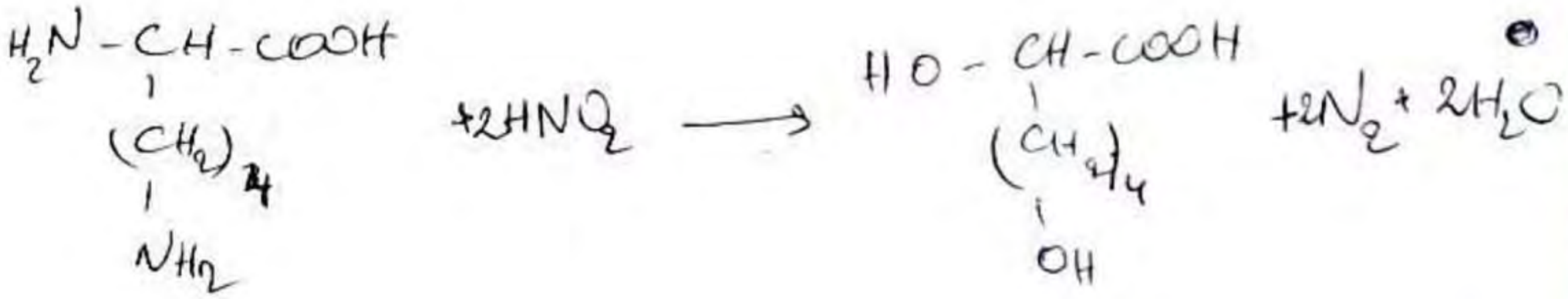
$$\boxed{I_{i(Y)} = 86,41}$$

II) 1) إيجاد الصيغ مع التعليل :

0,25x3

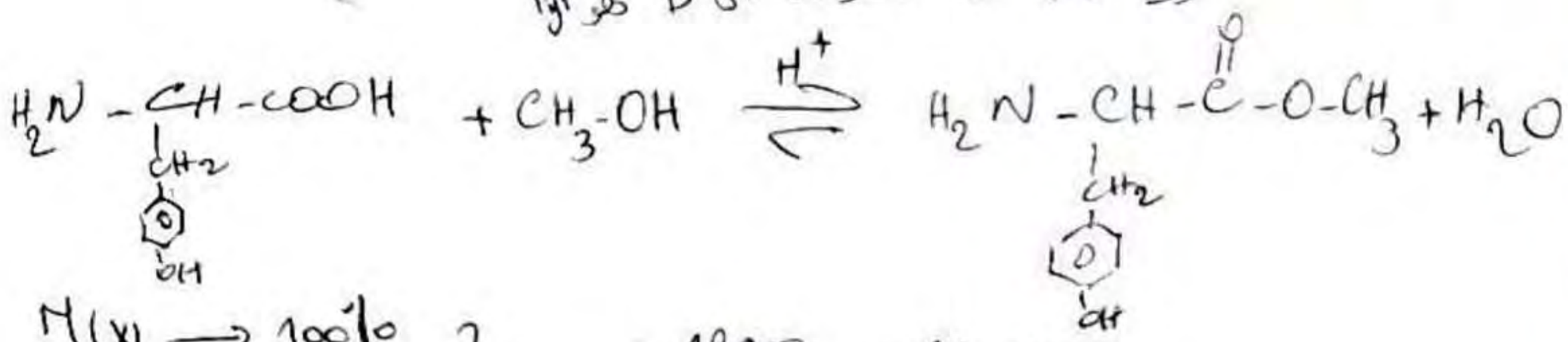


إذن (A) هو Asp .



إذن (B) هو Lys

- تفاعل (C) مع النينهيدرين يعطي لونا أصفر إذن (C) هو Pro .
- الحمض الأميني (D) : نفرض أن D هو Tyr



$M(X) \rightarrow 100\%$
$10 \times 12 \rightarrow \%C$ } $\%C = \frac{1200}{195} = 61,538\%$

ومنه النسبة مطابقة لنسبة الكربون في الهرمون (X)

إذن (D) هو Tyr .

- الحمض الأميني (E) غير فعال ضوئيا Gly .

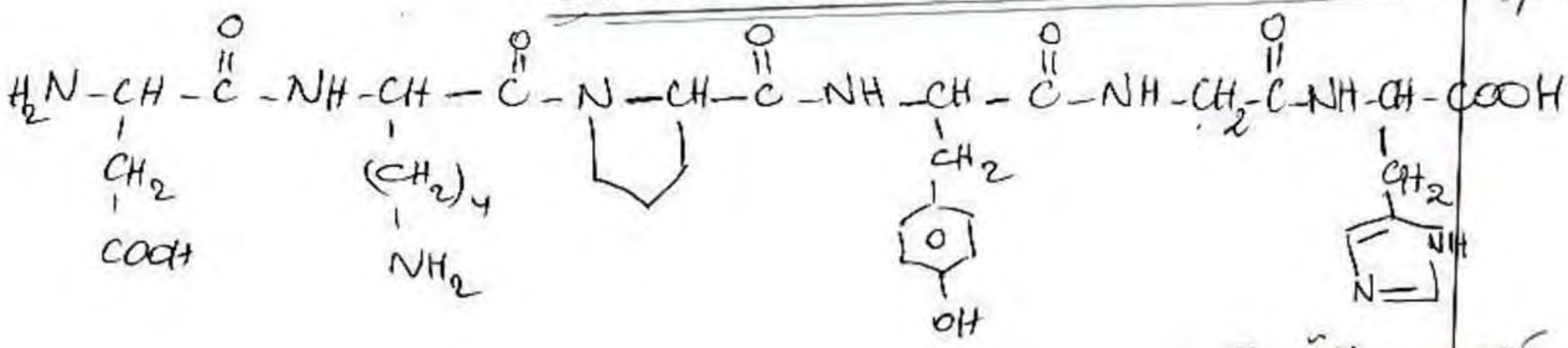
7

- الحمض الأميني F

$M(F) \rightarrow 100\%$
$2M_O \rightarrow 20,51\%$ } $M(F) = \frac{32 \times 100}{20,51} = 156 g/mol$

ومنه F هو His

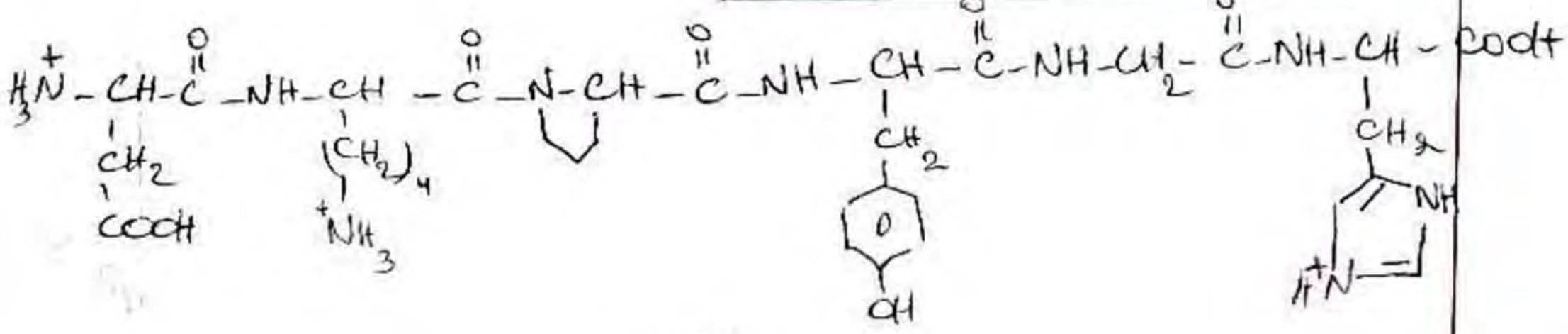
2) الصيغة الذهبية مفصلة للببتيد وتسميته 0,25



التسمية 0,25

حمض أسبارتيل - ليزيل - برولين - تيروزيل - غليسيل - هيستيدين

3) الصيغة الأيونية لـ (P) عند pH=1 . 0,25



(P^{3+})

4) يتحلل هذا الببتيد بفعل أنزيم الكيموتريبسين وذلك لوجود حمض أميني عطري حسب التفاعل التالي 0,25

$$Asp-Lys-Pro-Tyr-Gly-His \xrightarrow[+H_2O]{Chymotrypsine} Asp-Lys-Pro-Tyr + Gly-His$$

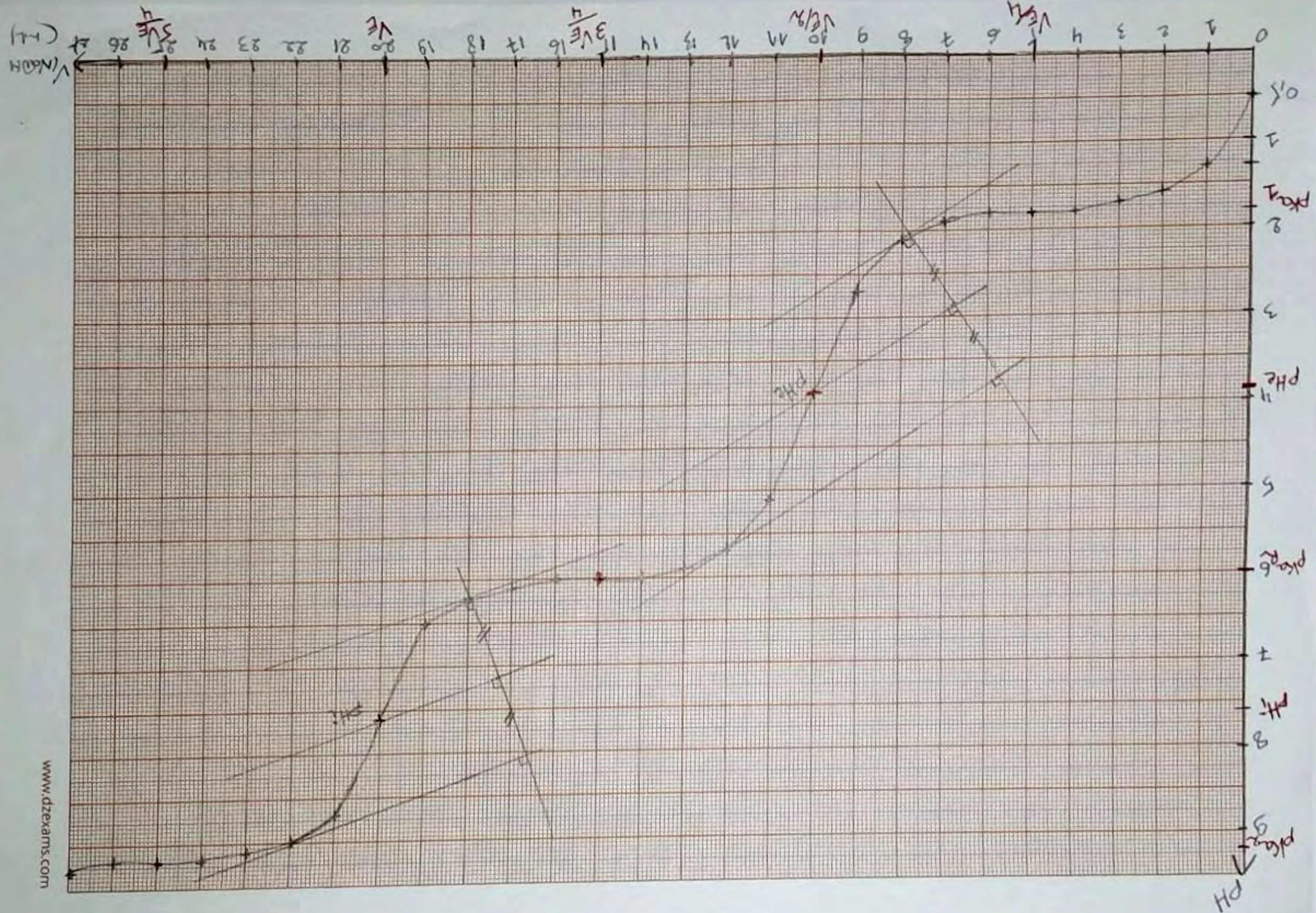
5) يتحلل هذا الببتيد بفعل أنزيم التريبسين وذلك لوجود البرولين بعد الليزين .

5) - أ - رسم المنحني $pH = f(V_{NaOH})$ 0,25

ب) - تحديد قيم pHi ، pKa_1 ، pKa_2 ، pKa_R بيانيا . 0,5

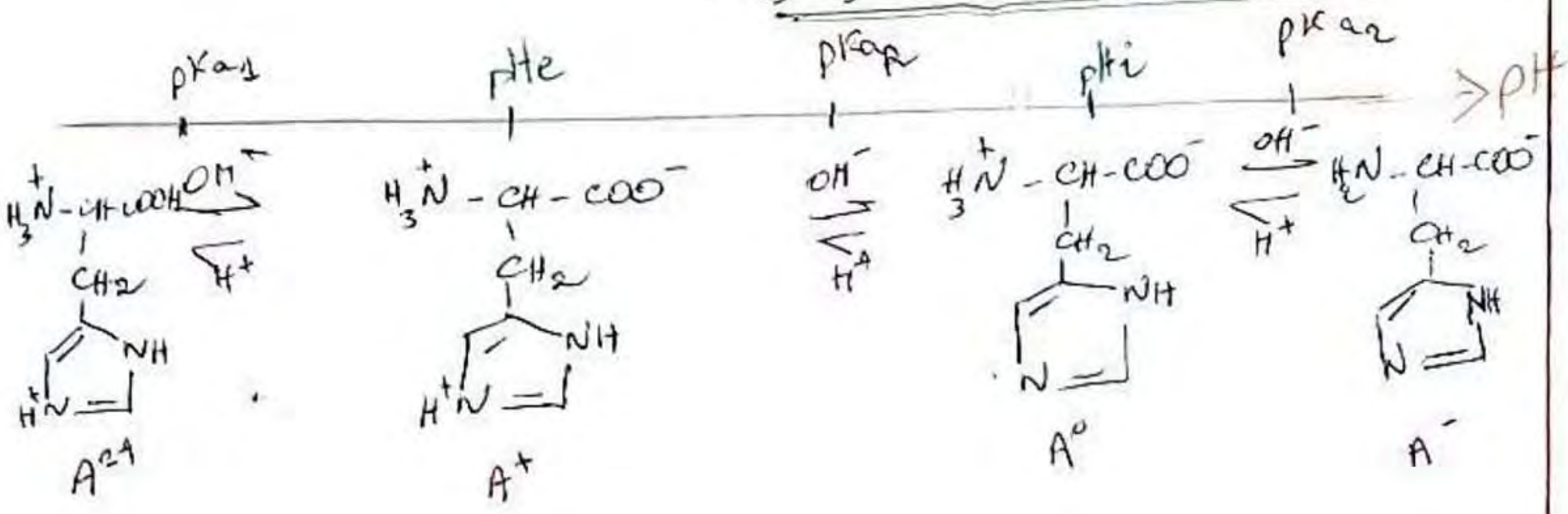
8

$pHi = 7,6$ ، $pKa_1 = 1,8$ ، $pKa_2 = 9,2$ ، $pKa_R = 6$



www.dzexams.com

2) - الصيغ الأيونية للهيستيدين :



0,25x4

01

حجم NaOH(ml)	5	10	15	20	25
الصيغ الأيونية	A^{2+} A^{+}	A^{+}	A^{+} A°	A°	A° A^{-}
النسبة المئوية	50% 50%	100%	50% 50%	100%	50% 50%
الصيغ السائدة	سائدتين	A^{+}	سائدتين	A°	سائدتين
الصيغ التي يهيمن عليها	A^{2+}	A^{+}	A^{+}	لا يهيمن	A^{-}

تصحيح تمرين ديناميكا حرارية ①: التمرين 3 (6 نقاط)

1) - الحالة الفيزيائية لكل المركبين هي الحالة الغازية

* التعليل:

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$$ 0,25

$$\Delta H - \Delta U = \Delta n_{(g)} RT$$

$$\Delta n_{(g)} = \frac{\Delta H - \Delta U}{RT} = \frac{-2480}{8,314 \times 298} = -1 \text{ mol}$$

$$\Delta n_{(g)} = \sum n_{(g)(\text{produits})} - \sum n_{(g)(\text{réactifs})}$$ 0,25

لنغير أن جميع المركبات في الحالة الغازية 0,25

$$\Delta n_{(g)} = 1 - (1+1) = -1$$

وهي محققة و بالتالي المركبات في الحالة الغازية.

2) - حساب انطالبي التفاعل.

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O \qquad \Delta H_1^\circ = -1411,3 \text{ kJ/mol}$$ 0,25

$$\frac{1}{2} \times / \left(2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}\right) \qquad \Delta H_2^\circ = -572 \text{ kJ/mol}$$

$$-\frac{1}{2} \times / \left(2C_2H_6 + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}\right) \qquad \Delta H_3^\circ = -3119,6 \text{ kJ/mol}$$

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)} \qquad \Delta H_r^\circ$$

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_1^\circ + \frac{1}{2}\Delta H_2^\circ - \frac{1}{2}\Delta H_3^\circ$$ 0,25

$$\Delta H_r^\circ = -1411,3 + \frac{1}{2}(-572) - \frac{1}{2}(-3119,6)$$ 0,25

$$\boxed{\Delta H_r^\circ = -137,7 \text{ kJ/mol}}$$

3) - استنتاج قيمة ΔU - 0,25

$$\Delta H - \Delta U = -2,48 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta H + 2,48 = -137,7 + 2,48$$

$$\boxed{\Delta U = -135,02 \text{ kJ}}$$

10

4)- حساب انطالبي تشكل C_2H_6

حسب قانون هيس

$$\Delta H^\circ_r = \sum \Delta H^\circ_{f(produits)} - \sum \Delta H^\circ_{f(réactifs)}$$ 0,25

$$\Delta H^\circ_r = \Delta H^\circ_{f(C_2H_{6(g)})} - \left[\Delta H^\circ_{f(C_2H_{4(g)})} + \cancel{\Delta H^\circ_{f(H_2)}}^{\,0}\right]$$

$$\Delta H^\circ_{f(C_2H_{6(g)})} = \Delta H^\circ_r + \Delta H^\circ_{f(C_2H_{4(g)})}$$ 0,25

$$\Delta H^\circ_{f(C_2H_{6(g)})} = -137,5 + 52,7$$

$$\boxed{\Delta H^\circ_{f(C_2H_{6(g)})} = -84,8 \text{ kJ/mol}}$$ 0,25

5) إيجاد قيمة طاقة الربط $E_{(C-C)}$

$$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_f} C_2H_{6(g)}$$ 0,5

$$2C_{(s)} + 6H_{(g)} \xrightarrow{2\Delta H^\circ_{sub(C_{(s)})},\ 3\Delta H^\circ_{d(H-H)}} C_2H_{6(g)} \quad (-E_{C-C},\ -6E_{C-H})$$

$$\Delta H^\circ_f = 2\Delta H^\circ_{sub(C_{(s)})} + 3\Delta H^\circ_{d(H-H)} - 6E_{(C-H)} - E_{(C-C)}$$ 0,25

$$E_{C-C} = 2\Delta H^\circ_{sub(C_{(s)})} + 3\Delta H^\circ_{d(H-H)} - 6E_{C-H} - \Delta H^\circ_f$$

$$E_{C-C} = 2(717) + 3(436) - 6(413) + 84,8$$ 0,25

$$\boxed{E_{C-C} = +348,8 \text{ kJ/mol}}$$

11

6) - حساب أنطالبي التفاعل عند 80°C :

حسب قانون كيرشوف :

$$\Delta H^\circ_T = \Delta H^\circ_{298} + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p \, dT$$ 0,25

$$\Delta H^\circ_{353} = \Delta H^\circ_{298} \int_{298}^{353} \Delta C_p \, dT$$

$$\Delta C_p = \sum C_{p(\text{produits})} - \sum C_{p(\text{réactifs})}$$ 0,25

$$\Delta C_p = C_{p(C_2H_6(g))} - C_{p(C_2H_4(g))} - C_{p(H_2O(g))}$$

$$\Delta C_p = (49,1 + 0,01T - 40 - 0,01T - 15 - 0,039T) \times 10^{-3}$$ 0,25

$$\Delta C_p = (-5,9 - 0,039T) 10^{-3} \ KJ/mol.K$$

$$\Delta H^\circ_{353} = -137,5 + \int_{298}^{353} (-5,9 - 0,039T) dT \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta H^\circ_{353} = -137,5 + \left[-5,9T \Big|_{298}^{353} - \frac{0,039}{2} T^2 \Big|_{298}^{353} \right] \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta H^\circ_{353} = -137,5 + \left[-5,9(353 - 298) - 0,0195(353^2 - 298^2) \right] \times 10^{-3}$$ 0,25 0,25

$$\boxed{\Delta H^\circ_{353} = -138,52 \ KJ/mol.}$$

12

7) - حساب انطالبي احتراق الإيثان عند 120°C

حسب علاقة كيرشوف

$$\Delta H^\circ_{393} = \Delta H^\circ_{298} + \int_{298}^{393} \Delta C_p dT$$ 0,25

$$\underset{298K}{25^\circ C} \xrightarrow{\int_{298}^{373}} \underset{373}{100^\circ C} \xrightarrow{\int_{373}^{393}} \underset{393K}{120^\circ C}$$

$H_2O_{(l)}$ $\xrightarrow{\int \Delta C_{p\,(liquide)}}$ $H_2O_{(g)}$ $\xrightarrow{\int \Delta C_{p\,(gaz)}}$ $H_2O_{(g)}$

$$\Delta H^\circ_{393} = \Delta H^\circ_{298} + \int_{298}^{373} \Delta C_{p\,(l)} dT + \int_{373}^{393} \Delta C_{p\,(g)} dT + \Delta H^\circ_{vap(H_2O_{(l)})}$$ 0,25

حساب $\Delta C_{p\,(l)}$: $\Delta C_p = \sum C_{p\,(\text{نواتج})} - \sum C_{p\,(\text{متفاعلات})}$ 0,25

$\Delta C_{p\,(l)} = [2\times 37,58 + 2\times 75,29] - [52,63 + 3\times 29,37] = 85\,J/mol.K$ 0,25

حساب $\Delta C_{p\,(g)}$:

$\Delta C_{p\,(g)} = [2\times 37,58 + 2\times 33,58] - [52,63 + 3\times 29,37] = 1,58\,J/mol.K$ 0,25

$$\Delta H^\circ_{393} = -1411,3 + 85\times 10^{-3}(373 - 298) + 1,58\times 10^{-3}(393 - 373) + 40,7$$ 0,25

$$\boxed{\Delta H^\circ_{393} = -1364,2\ kJ/mol}$$

13

الموضوع II

التمرين 1 : (6 نقاط)

تصحيح تمرين كيمياء عضوية (1)

1)- إيجاد جميع المركبات المجهولة

أ- صيغة A :

A : $H_2N-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COOH$

$M_{(A)} \rightarrow 100\%$
$14 \rightarrow 15,73\%$ $\Big\} \Rightarrow M_{(A)} = \frac{1400}{15,73} = 89\ g/mol.$ 0,5

$M_{(A)} = M + M_R$; $M = 12\times2 + 14 + 16\times2 + 4 = 74\ g/mol$ ليو.الثابت

$\Rightarrow M_R = M_{(A)} - M = 89 - 74 = 15\ g/mol.$ $R : -C_nH_{2n+1}$

$M_R = 12n + 2n + 1 \Rightarrow 14n + 1 = 15$ 0,25

$14n = 14 \Rightarrow \boxed{n = 1}$

ومنه صيغة الحمض الأميني A هي : 0,5

(A) : $H_2N-\overset{\alpha}{CH}-COOH$
$\quad\quad\quad\quad\ \ |$
$\quad\quad\quad\quad CH_3$

ب- صيغ المركبات المجهولة 0,25×6

(B) : $HO-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH$

(C) : $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-COOH$

(D) : $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-COOH$

(E) : $CH_2=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-COOH$

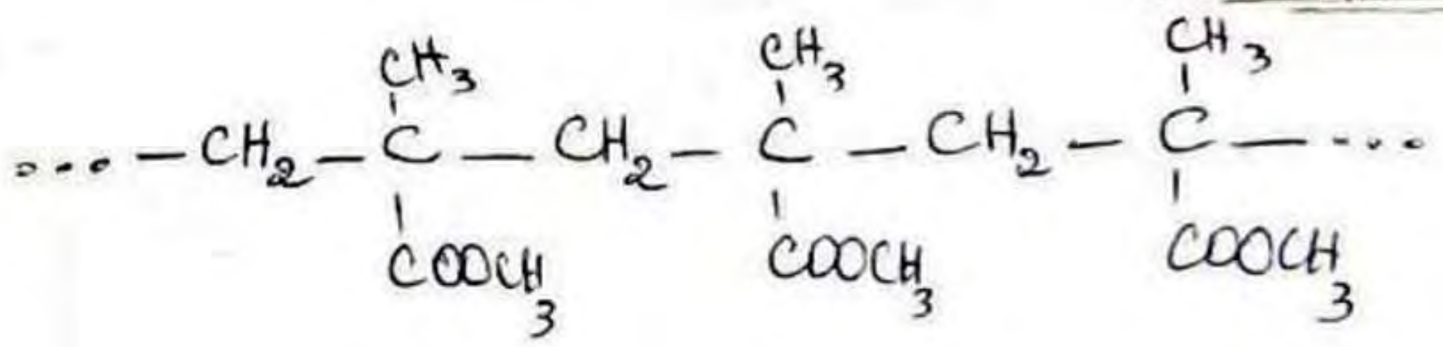
(F) : $CH_2=\underset{\underset{COOCH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}$

(PMMA) : $-\left[CH_2-\underset{\underset{COOCH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}\right]_n-$

(14)

2) نوع تفاعل البلمرة في التفاعل (6) : بلمرة بالضم . 0,25

3) مقطع من PMMA : 0,25



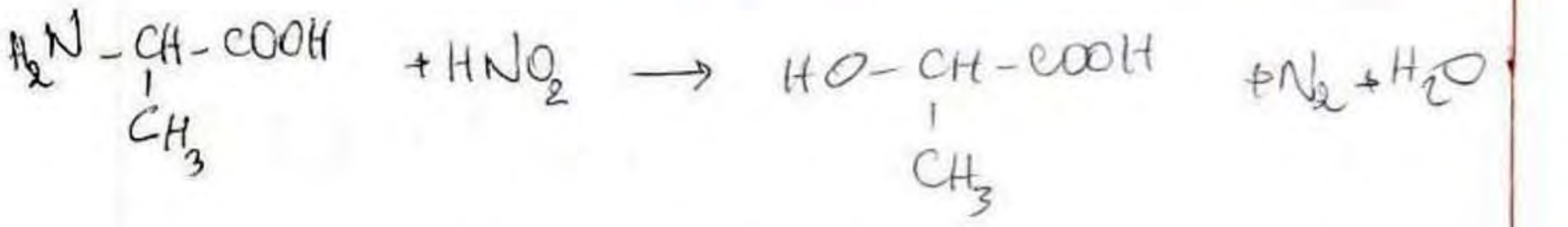
4) حساب درجة البلمرة 0,25

$$n = \frac{M_P}{M_{unité}} \quad , \quad M_P = 2024\ kg/mol = 2024000\ g/mol.$$

$$M_{unité} = 12\times5 + 16\times2 + 8 = 100\ g/mol.$$

$$n = \frac{2024000}{100} = \boxed{2024}$$

II 1) - سلسلة تفاعلات تحضير الإيثانول - 0,25×2



2) - أ) - معادلة التفاعل الحادث : 0,25

$$CH_3-CH_2-OH + KBr + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3-CH_2-Br + KHSO_4 + H_2O$$

ب) - دور H_2SO_4 في مرحلة التحضير : تحضير HBr بطريقة غير مباشرة 0,25

خلال التفاعل حسب التفاعل الآتي :

$$KBr + H_2SO_4 \longrightarrow HBr + KHSO_4$$

ليتفاعل HBr الناتج مع الإيثانول حسب التفاعل التالي :

$$CH_3-CH_2-OH + HBr \longrightarrow CH_3-CH_2-Br + H_2O$$

1,5

ج- حساب مردود التفاعل :

حساب عدد مولات المتفاعلات :

= KBr

$$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{29}{119} = 0{,}244\ mol.$$

0,25

= C_2H_5OH

حساب حجم C_2H_5OH النقي :

0,25

$$D = \frac{V_{pur}}{V_{com}} \times 100$$

$$V_{pur} = \frac{D \cdot V_{com}}{100} = \frac{95 \times 30}{100} = 28{,}5\ mL.$$

حساب كتلة الإيثانول :

0,25

$$d = \frac{\rho_{solution}}{\rho_{H_2O} = 1} = \rho_{solution} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 0{,}8 \times 28{,}5$$

$$\boxed{m = 22{,}8}$$

حساب كمية مادة C_2H_5OH :

0,25

$$n_2 = \frac{m}{M} = \frac{22{,}8}{46} = 0{,}495\ mol.$$

تحديد المتفاعل المحد :

0,25

المعادلة	C_2H_5OH	$+ KBr$	$\xrightarrow{H_2SO_4}$ C_2H_5Br	$+ KHSO_4$	$+ H_2O$
الحالة الابتدائية	n_2	n_1	0	/	/
الحالة الوسيطية	$n_2 - x$	$n_1 - x$	x	/	/
الحالة النهائية	$n_2 - x_f$	$n_1 - x_f$	x_f	/	/

نفرض أن C_2H_5OH هو المتفاعل المحد

$n_2 - x_f = 0$

$x_f = n_2 = 0{,}495\ mol$

نفرض أن KBr هو المتفاعل المحد

$n_1 - x_f = 0$

$x_f = n_1 = 0{,}244\ mol$

16

بما أن $n_{C_2H_5OH} > n_{KBr}$ فإن KBr هو المتفاعل المحد

حساب كتلة C_2H_5Br الناتجة m_p: 0,25

$V = 15,2\ mL$

$d = 1,46$

$d = \frac{\rho_{solution}}{\rho_{H_2O}} = \rho_{solution} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho . V = 1,46 \times 15,2$

$\rho_{H_2O} = 1$

$$\boxed{m_p = 22,192\ g}$$

حساب الكتلة النظرية m_t لـ C_2H_5Br: 0,25

$$C_2H_5OH + KBr \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5Br + KHSO_4 + H_2O$$

$1\ mol(KBr) \longrightarrow 1\ mol(C_2H_5Br)$

$M(KBr) \longrightarrow M(C_2H_5Br)$

$m(KBr) \longrightarrow m(C_2H_5Br) = m_t$

$$m_t = \frac{m(KBr) . M(C_2H_5Br)}{M(KBr)}$$

$$m_t = \frac{29 \times 109}{119} = 26,563\ g$$

حساب المردود: 0,25

$$R = \frac{m_p}{m_t} \times 100$$

$$R = \frac{22,192}{26,563} \times 100$$

$$\boxed{R = 83,55\%}$$

1ف

تصحيح تمرين كيمياء حيوية ①

التمرين 2 (6 نقاط)

I 1-أ- إيجاد صيغ الأحماض الدهنية A, B, C

* صيغة A: 0,25

$A: C_nH_{2n-2}O_2$

$M(A) \rightarrow 100\%$
$32 \rightarrow 11,35$ $\Rightarrow M(A) = \frac{3200}{11,35} = 282\ g/mol$

$12n + 2n - 2 + 32 = 282$
$14n = 252 \Rightarrow \boxed{n = 18}$

ومنه: $C18:1\Delta^9$

$A = C_{18}H_{34}O_2$ ؛

* صيغة B: 0,25

$B = C_nH_{2n}O_2$

Glycérol + (B) $\longrightarrow$ (MG) + H_2O

$M_{Glycérol} + M_{(B)} = M_{(MG)} + M_{H_2O}$

$M_{(B)} = M_{(MG)} + M_{H_2O} - M_{Glycérol}$

$M_{(B)} = 302 + 18 - 92 = 228\ g/mol$

$M_{(B)} = 14n + 32 \Rightarrow 14n + 32 = 228$
$14n = 196$

$\boxed{n = 14}$

ومنه $C_{14}:0$

$B = C_{14}H_{28}O_2$ ؛

* صيغة C: 0,25

$(C) = C_nH_{2n}O_2$

$(C) + KOH \rightarrow RCOOK + H_2O$
$1\ mol\ (C) \rightarrow 1\ mol\ KOH$

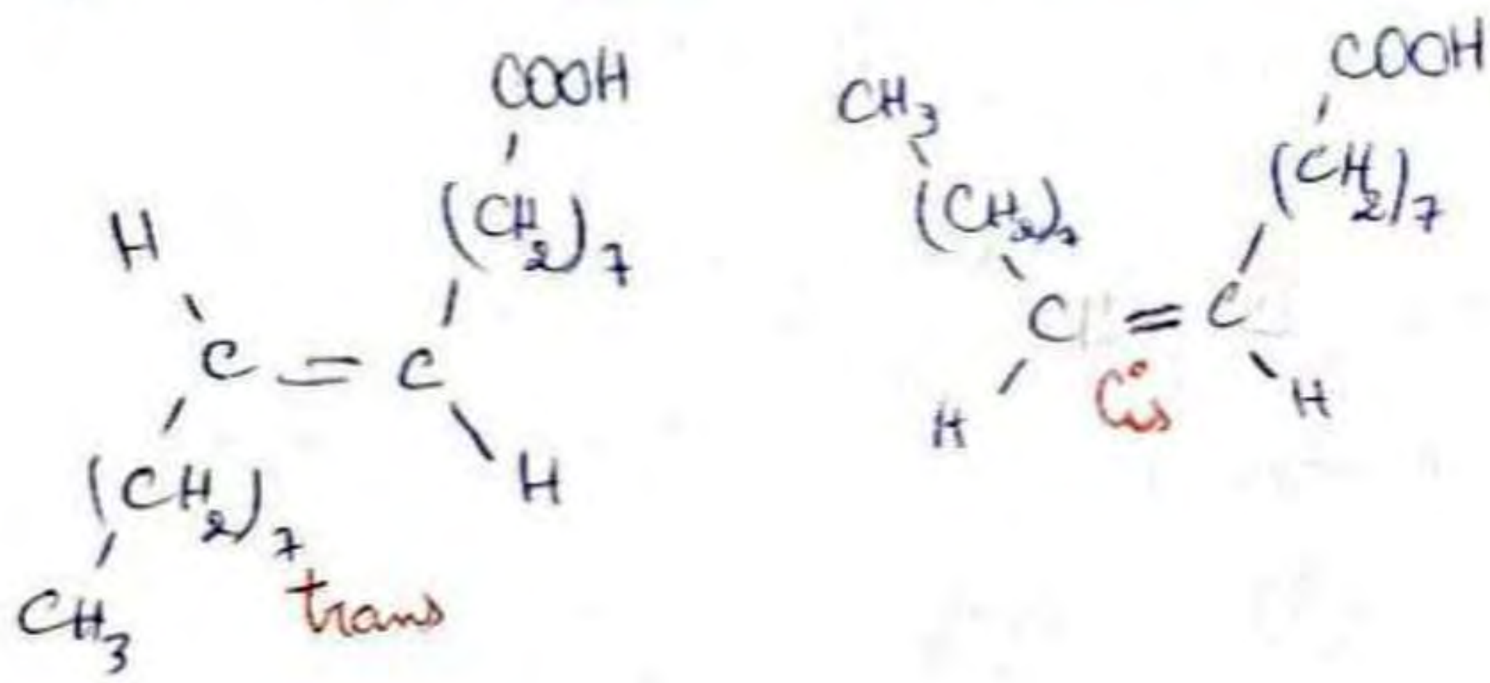
18

$$\left.\begin{array}{l} M(c) \rightarrow M_{KOH} \cdot 10^3 \\ 1g \rightarrow I_a \end{array}\right\} \Rightarrow M(c) = \frac{56000}{123,89} = 452 g/mol$$

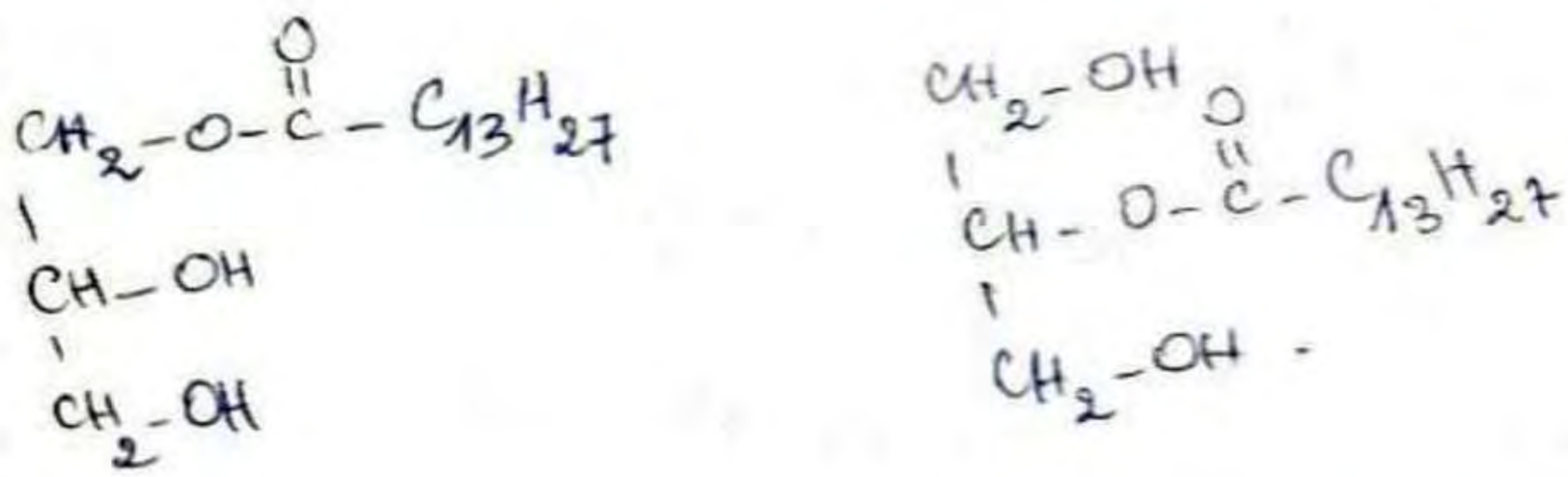
$$14n + 32 = 452$$
$$14n = 422 \Rightarrow n = 30$$

ومنه: $(C) : C_{30}H_{60}O_2$; $C_{30} : 0$

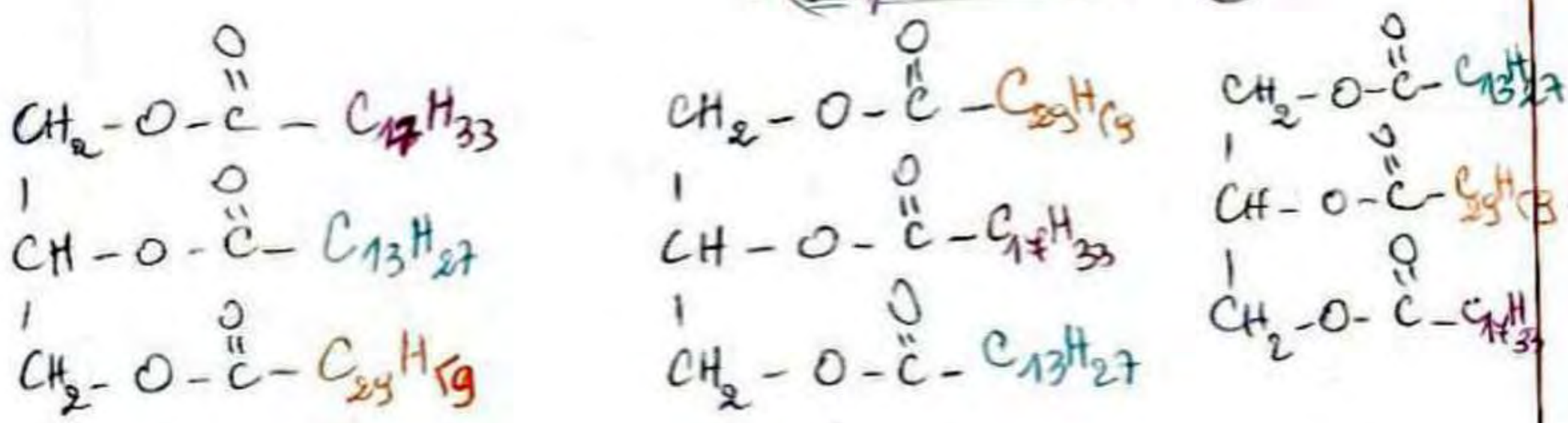
ب- نوع التماكب في المركب (A): تماكب هندسي. 0,5



2- الصيغ الممكنة لـ (MG): 0,25



2)-أ- الصيغ الممكنة لـ (TG): 0,25



ب- حساب قرينة اليود I_i لـ TG :-

$\alpha = 1$

$1\,mol\,(TG) \longrightarrow 1\,mol\,(I_2)$

$M(TG) \longrightarrow M_{I_2}$

$100g \rightarrow I_i$

$M(TG) = 6\times 16 + 6\times 12 + 124 = 1000\,g/mol$

$$\left.\begin{array}{l} 1000 \rightarrow 254 \\ 100 \rightarrow I_i \end{array}\right\} I_i = \frac{25400}{1000} = 25,4$$

2- حساب قرينة اليود I_i للعينة (Y)

$I_{i(A)} =$

$1\,mol\,(A) \rightarrow 1\,mol\,(I_2)$

$$\left.\begin{array}{l} M(A) \rightarrow M_{I_2} \\ 100g \rightarrow I_i(A) \end{array}\right\} I_i(A) = \frac{25400}{282} = 90,07$$

$I_{i(B)} = 0$, $I_i(C) = 0$, $I_i(MG) = 0$

$$I_i(Y) = \frac{10}{100} I_{i(TG)} + \cancel{\frac{10}{100} I_i(MG)}^{=0} + \frac{30}{100} I_{i(A)} + \cancel{\frac{15}{100} I_{i(B)}}^{=0} + \cancel{\frac{35}{100} I_i(C)}^{=0}$$

$I_i(Y) = 0,1\times 25,4 + 0,3\times 90,07$

$\boxed{I_i(Y) = 92,91}$

- حساب قرينة التصبن I_s للعينة (Y)

$I_{s(MG)} = 185,43$

$I_{a(C)} = I_{s(C)} = 123,29$

20

$$\left.\begin{array}{l} M(A) \rightarrow M_{KOH} \cdot 10^3 \\ 1g \rightarrow I_{S(A)} \end{array}\right\} I_{S(A)} = \frac{56000}{282} = 198,58$$

$$\boxed{I_{S(A)} = 198,58}$$

$$\left.\begin{array}{l} M(B) \rightarrow M_{KOH} \cdot 10^3 \\ 1g \rightarrow I_{S(B)} \end{array}\right\} I_{S(B)} = \frac{56000}{228} = 245,61$$

$$\boxed{I_{S(B)} = 245,61}$$

$$\left.\begin{array}{l} M(TG) \rightarrow 3 \cdot M_{KOH}\, 10^3 \\ 1g \rightarrow I_{S(TG)} \end{array}\right\} I_{S(TG)} = \frac{3 \times 56000}{1000}$$

$$\boxed{I_{S(TG)} = 168}$$

$$I_{S(y)} = \frac{10}{100} I_{S(TG)} + \frac{10}{100} I_{S(TG)} + \frac{30}{100} I_{S(A)} + \frac{15}{100} I_{S(B)} + \frac{35}{100} I_{S(C)}$$

$$I_{S(y)} = 0,1 \times 168 + 0,1 \times 185,43 + 0,3 \times 198,58 + 0,15 \times 245,61 + 0,35 \times 123,28$$

$$\boxed{I_{S(y)} = 174,91}$$

II/ أ) من خلال نتائج التحليل المائي بفعل الأنزيمات نستنتج أن

D : حمض أميني عطري Trp .

A و B : حمضين أمينيين قاعديين Arg و Lys . 0,5

$M_{(B)} \rightarrow 100\%$
$2.M_N \rightarrow 19,18\%$ } $M_{(B)} = \frac{2 \times 14 \times 100}{19,18} = 146 g/mol$

$M_{Lys} = 12 \times 6 + 14 \times 2 + 16 \times 2 + 14 = 146 g/mol$

$M_{Arg} = 12 \times 6 + 14 \times 4 + 16 \times 2 + 14 = 174 g/mol$

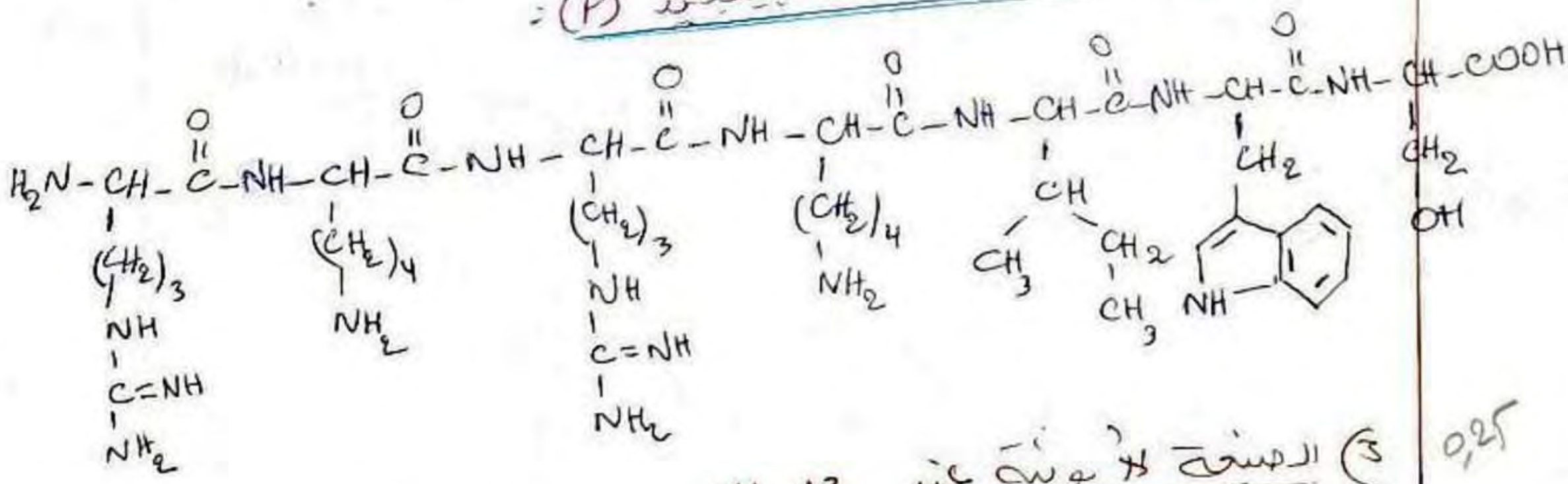
إذن B هو Lys و A هو Arg .

C له 4 معاكبات هوتية إذن هو Ile .

E يتفاعل مع H_3PO_4 إذن هو Ser .

ومنه : (P) = Arg-Lys-Arg-Lys-Ile-Trp-Ser

2) الصيغة الذهنية المفصلة للببتيد (P) : 0,25



3) الصيغة الأيونية عند pH = 13 0,25

$(-COO^-)$ P^-

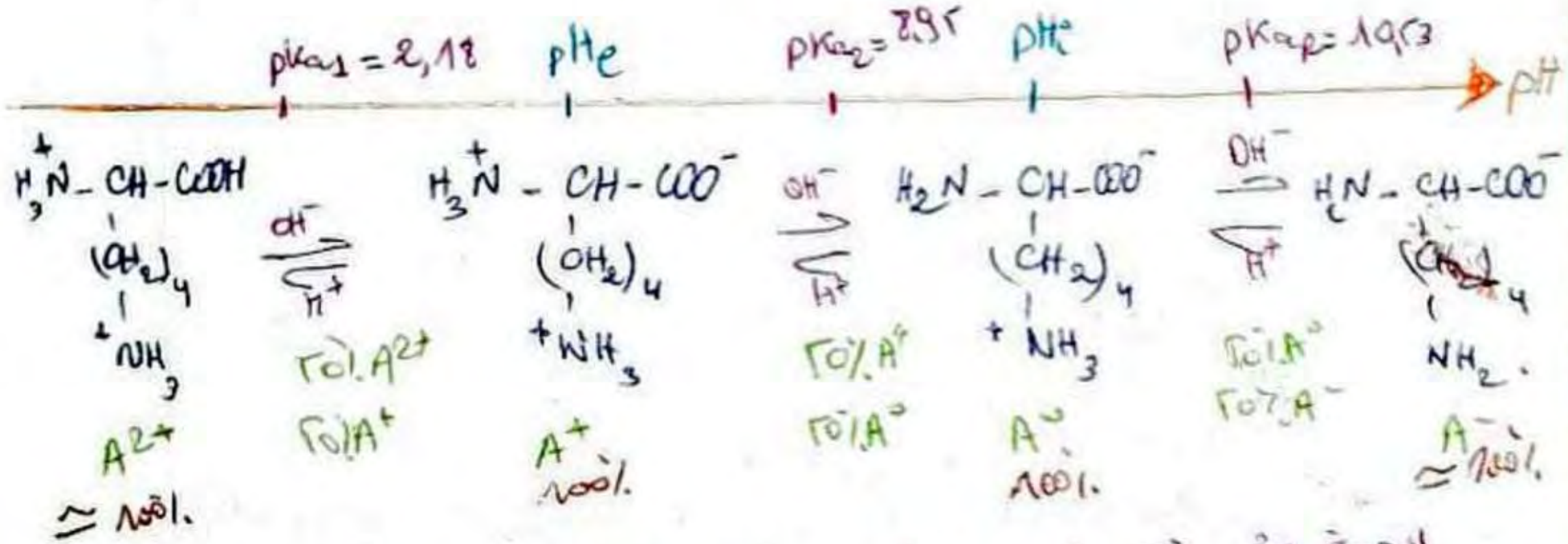
4) تسمية الببتيد : 0,25

أرجنين - ليزين - أرجنين - ليزين - ديزولوسين - تريبتوفان - سيرين

5) إتمام الجدول

	اختبار ①	اختبار ②
	$CuSO_4/NaOH$	التسخين + HNO_3
اسم الاختبار	بيوريا	كزانتوبروتيك
نتيجة التفاعل (PH)	لون بنفسجي	لون أصفر

6) الصيغ الأيونية للحمض الأميني B



الصيغ الأيونية عند pH = 8 : A^+ و A^0 ، السائدة هي A^+

* المجال الذي يعبر فيه الحمض الأميني B بالصيغة B^+ هو : $pH_e \leq pH < pH_i$

تصحيح تمرين ديناميكا حرارية ② التمرين 3 (4 نقاط)

I-1- * نوع التحول :

(a) من A إلى B تحول عند ضغط ثابت (T. Isobare) .

(b) من B إلى C " " حجم ثابت (T. Isochore) .

(c) من C إلى A " " درجة حرارة ثابتة (T. Isotherme)

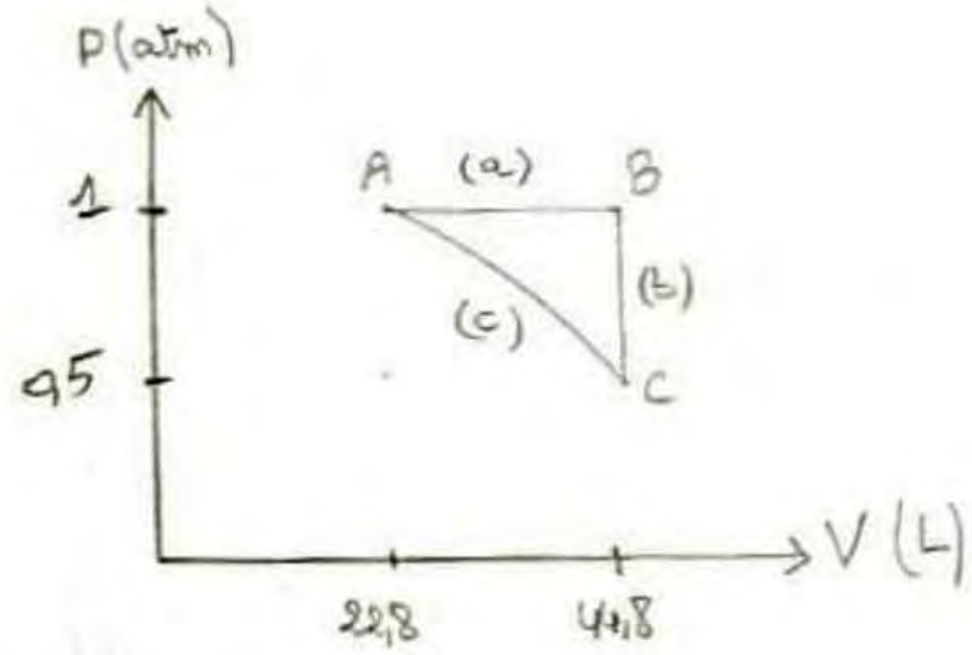
0,25

T(°C)	V(L)	P(atm)	الحالة
0	22,8	1	A
273	44,8	1	B
0	44,8	0,5	C

0,5

2- رسم المخطط :

0,5



3- حساب العمل و كمية الحرارة Q و التغير في الطاقة الداخلية لكل تحول

أ- التحول (a) : P=cst

حساب العمل :

0,25

$$W_a = -P\Delta V = -P(V_B - V_A)$$

$$W_a = -1,013\times10^5 (44,8 - 22,4)\times10^{-3} = -2269,12\,J$$

$$\boxed{W_a = -2,269\,kJ}$$

حساب كمية الحرارة :

0,25

$$Q_a = Q_p = n C_p \Delta T = n C_p (T_B - T_A)$$

لدينا علاقة ماير : $C_p - C_v = R$

ومن المعطيات : $C_v = \frac{5}{2} R$

24

بالتعويض نجد

$$C_p - \frac{5}{2}R = R$$

$$C_p = R + \frac{5}{2}R = \frac{7}{2}R$$

$$Q_a = n \cdot \frac{7}{2} R (T_B - T_A)$$

$$Q_a = 1 \times \frac{7}{2} \times 8{,}314 (546 - 273)$$

$$Q_a = 7944{,}027 \text{ J}$$

$$\boxed{Q_a = 7{,}944 \text{ kJ}}$$

حساب التغير في الطاقة الداخلية

$$\Delta U_a = Q_a + W_a = 7{,}944 + (-2{,}269)$$ 0,25

$$\boxed{\Delta U_a = 5{,}675 \text{ kJ}}$$

الإجابة تكون صحيحة في حال الحساب بالعلاقة

$$\Delta U_a = Q_v = n C_v \Delta T = n \cdot \frac{5}{2} R (T_B - T_A)$$ 0,25

$$\Delta U_a = 1 \times \frac{5}{2} \times 8{,}314 (546 - 273)$$

$$\boxed{\Delta U_a = 5{,}674 \text{ kJ}}$$

25

ب- التحول (b): $V = cst$

العمل: $W_b = 0$

كمية الحرارة: 0,25

$$Q_b = Q_v = n C_v \Delta T = n \cdot \frac{5}{2} R (T_C - T_B)$$

$$Q_b = 1 \times \frac{5}{2} \times 8{,}314 (273 - 546)$$

$$\boxed{Q_b = -5{,}674 \text{ kJ}}$$

التغير في الطاقة الداخلية

$$\Delta U_b = Q_b + \cancel{W_b}^{=0} = Q_b = -5,674\ kJ.$$

ج- التحول (ب): $(T = cst)$

التيل:

$$W_c = nRT_c \ln \frac{V_c}{V_A}$$

$$W_c = 1 \times 8,314 \times 273 \ln \left(\frac{44,8 \times 10^{-3}}{22,4 \times 10^{-3}}\right)$$

$$W_c = 1573,25\ J$$

$$\boxed{W_c = 1,573\ kJ}$$

كمية الحرارة:

$$\Delta U_c = 0$$

$$\Delta U_c = Q_c + W_c = 0$$

$$\boxed{Q_c = -W_c = -1,573\ kJ}$$

II- 1- حساب السعة الحرارية للمسعر:

$$\sum Q = 0$$

$$Q_{cal} + Q_e + Q_{diss} = 0$$

$$C_{cal}\Delta T + m_e c_e \Delta T + Q_{diss} = 0$$

$$C_{cal} = \frac{-m_e c_e \Delta T + Q_{diss}}{\Delta T}$$

$$C_{cal} = \frac{-160 \times 4,185 \times 4,5 - 3913,2}{4,5}$$

$$\boxed{C_{cal} = 200\ J/K}$$

0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25

2- استنتاج تركيز NaOH

0,25

$$\left.\begin{array}{l} C = \frac{n}{V} \\ n = \frac{m}{M} \end{array}\right\} \Rightarrow C = \frac{m}{M.V} = \frac{3,9}{40 \times 1,6 \times 10^{-3}} = 0,6\ mol/L$$

3- استنتاج Q_{neut}

0,25

$$\sum Q = 0$$

$$Q_{cal} + Q_e + Q_{neut} = 0$$

$$Q_{neut} = -Q_{cal} - Q_e$$

$$Q_{neut} = -(C_{cal} + m_e c_e)\Delta T$$

$$Q_{neut} = -(200 + 320 \times 4,185)\,3,5$$

$$Q_{neut} = -5387,2\ J$$

$$\boxed{Q_{neut} = -5,3872\ kJ}$$

0,25

ب- استنتاج ΔH°_{neut}:

عند نقطة التكافؤ

$$n_{NaOH} = n_{HNO_3} = 0,096\ mol$$

ومنه

0,25

$$\Delta H^\circ_{neut} = Q_p = \frac{Q_{neut}}{n} = \frac{-5,3872}{0,096}$$

$$\boxed{\Delta H^\circ_{neut} = -56,117\ kJ/mol}$$

2

ت- معادلة التفاعل مع الاستنتاج ΔH°_{neut}:

0,25

$$(H^+, NO_3^-)_{(aq)} + (Na^+, OH^-)_{(aq)} \longrightarrow (Na^+, NO_3^-)_{(aq)} + H_2O_{(l)} \quad \Delta H^\circ_{neut} = -56,117\ kJ/mol$$

تصحيح تمرين كيمياء مرحلة (4) التمرين 4 (4 نقاط)

1) المعادلة الزمنية للتفاعل :

$$V_t = K[H_2O_2]$$ 0,25

$$V_t = -\frac{d[H_2O_2]}{dt}$$ 0,25

$$-\frac{d[H_2O_2]}{dt} = K[H_2O_2].$$

$$\frac{-d[H_2O_2]}{[H_2O_2]} = -K\,dt$$

بالتكامل نجد : 0,25

$$\ln[H_2O_2] - \ln[H_2O_2]_0 = -Kt$$

ومنه 0,25

$$\boxed{\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = Kt}$$ ⇐ المعادلة الزمنية

2) إثبات أن التفاعل من الرتبة 1 :

$t(s)$	0	50	113	175	249	334	421	543
$\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]}$	0	0,093	0,196	0,311	0,441	0,591	0,767	0,98

0,5×2 رسم منحنى

بما أن منحنى $\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ وميله موجب فإن التفاعل من الرتبة 1 . 0,25

3) حساب ثابت السرعة K .

أ) بالطريقة التحليلية : من المعادلة الزمنية نجد

$$K = \frac{\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]}}{t}$$

98

بالتعويض العددي :

$$K_1 = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]_1}}{t_1} = \frac{0,093}{50} = 1,68 \times 10^{-3}\ s^{-1}$$ 0,25

$$K_2 = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]_2}}{t_2} = \frac{0,196}{113} = 1,73 \times 10^{-3}\ s^{-1}$$ 0,25

$$K_3 = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]_3}}{t_3} = \frac{0,311}{175} = 1,77 \times 10^{-3}\ s^{-1}$$ 0,25

$$K_{moy} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3} = \left(\frac{1,68 + 1,73 + 1,77}{3}\right) \times 10^{-3}$$ 0,25

$$\boxed{K_{moy} = 1,73 \times 10^{-3}\ s^{-1}}$$

ب- الطريقة البيانية : $\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = f(t)$ 0,5

وميله موجب

بما أن المنحنى البياني عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ فإن معادلته من الشكل

$$\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = at$$

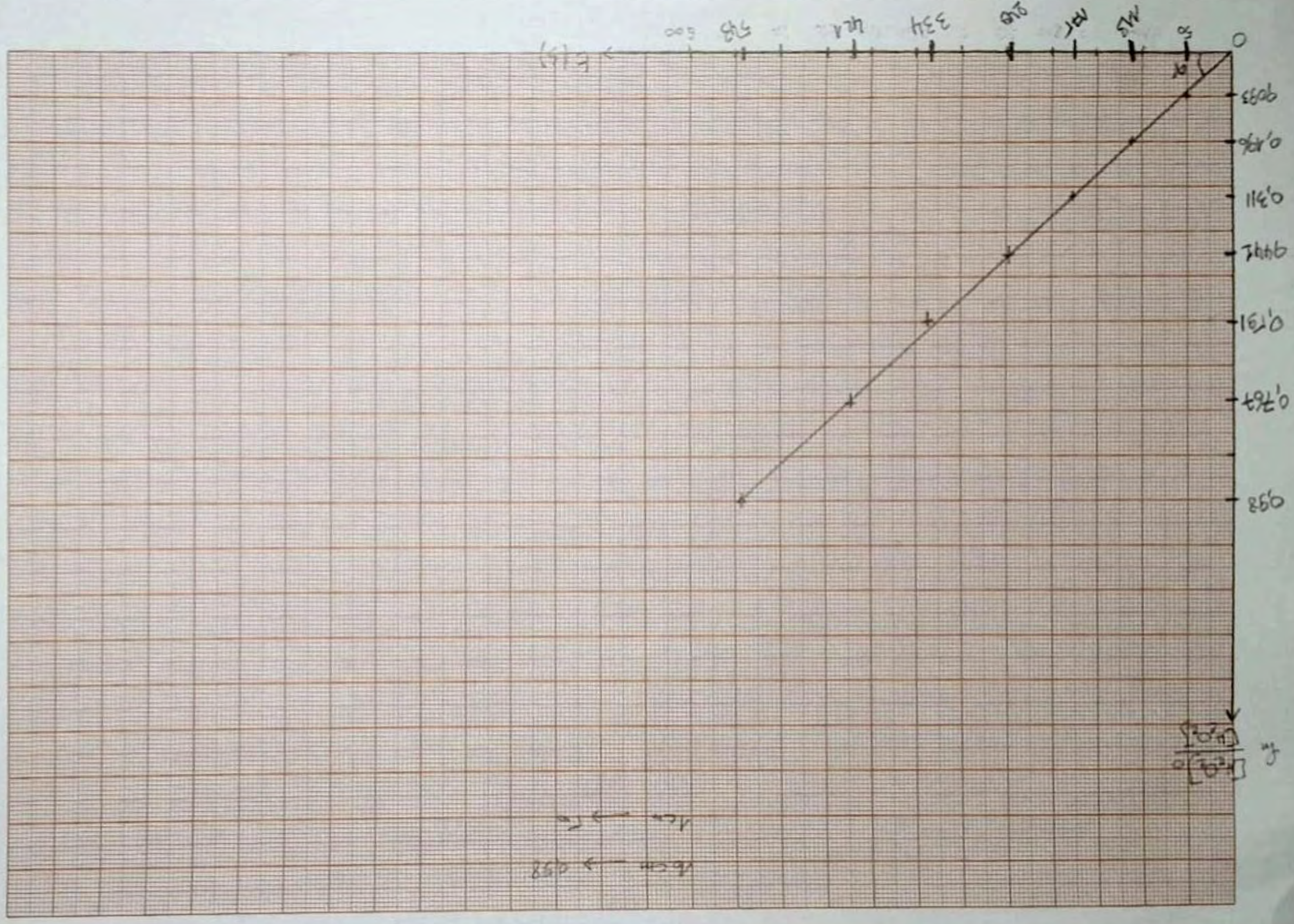
حيث $a = \tan\alpha$ وهو ميل المستقيم وبالمطابقة مع المعادلة الزمنية نجد $K = a$.

ومنه

$$K = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]_1} - \ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]_2}}{t_1 - t_2} = \frac{0,093 - 0,196}{50 - 113}$$

$$\boxed{K = 1,63 \times 10^{-3}\ s^{-1}}$$

29



www.dzexams.com

4) - حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

عند زمن نصف التفاعل نجد $t = t_{1/2}$ و نجد $[H_2O_2] = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$ 0,25

ومن المعادلة الزمنية نجد

$$t = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]}}{k}$$

وبالتعويض :

$$t_{1/2} = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{\frac{[H_2O_2]_0}{2}}}{k} = \frac{\ln 2}{k} = 400,66\ s$$ 0,25

الاستنتاج

نستنتج أن زمن نصف التفاعل ثابت ولا يتعلق بالتركيز الابتدائي للمتفاعل . 0,25

5) إيجاد الزمن اللازم لتفكك 85% من الماء الأكسجيني :

تفكك 85% من الماء الأكسجيني يعني بقاء 15% من التركيز الابتدائي وباستعمال المعادلة الزمنية نجد : 0,25

$$t = \frac{\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]}}{k}$$

حيث :

$$[H_2O_2] = \frac{15\,[H_2O_2]_0}{100}$$

بالتعويض نجد : 0,25

$$t = \frac{\ln \frac{100}{15}}{1,73 \times 10^{-3}} = \boxed{1096,6\ s}$$

30