الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربـيـة الوطنـيـة
امتحان بكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي
الشعبة: تقني رياضـــــي

مقاطعة: ولاية تبسة+ معسكر+تندوف
دورة مـــاي 2022

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

المدة : 04 سا و 30 د

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. الإحتراق التام لـg 4,5 من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_XH_8O_Z$ نسبة الهيدروجين فيه 11,11% أعطى L 5,6 من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2. علما أنه يعطي راسبا أصفرا مع DNPH والحجوم مقاسة في الشروط النظامية.

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

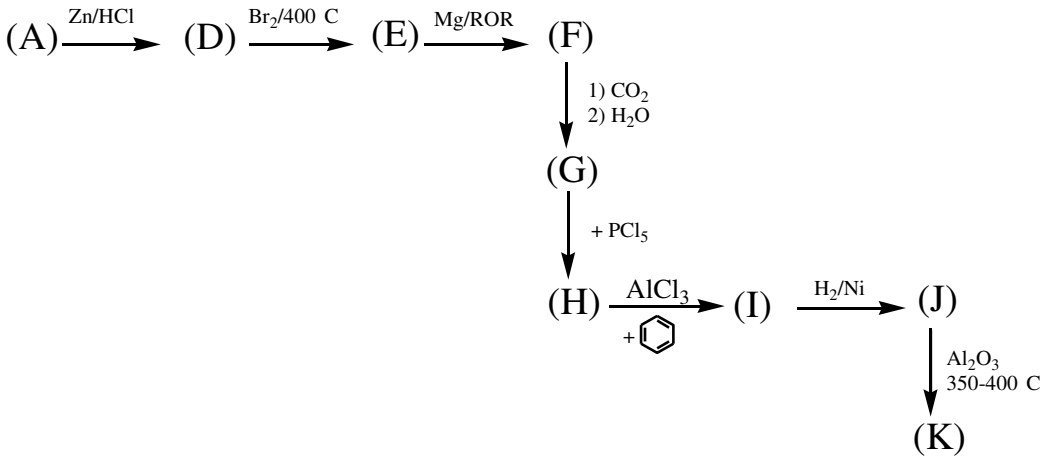
1) أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) ثم كتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).
2) استنتج الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف مفصلة الممكنة له.
3) اكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :

$$(A) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 \text{ con}} 2\,(B) + (C) + CO_2 + H_2O$$

أ ماطبيعة 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 غليسيريد DG مشبع ومتجانس نسبة الأكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG_1).
1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG_1).
2) أوجد صيغ الغليسيريد الثنائي الممكنة.

II. ثلاثي الغليسيريد TG قرينة أستره هي Ie=233,98 يكونه حمضين من(AG_2) وحمض واحد من (AG_1).
1) أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد TG.
2) أوجد الكتلة المولية ل(AG_2) ثم أحسب قرينة حموضته Ia.
3) أعط الصيغة النصف المفصلة ل (AG_2) إذا علمت أنه يكتب على الشكل: $C_n: 1\Delta^9$.
4) أعط صيغة الغليسيريد الثلاثي بحيث يكون له تماكب ضوئي.

III. عينة من زيت نباتي قرينة حموضتها هي : $Ia_{(huile)}$=127,26 تحتوي على :
- ✓ 25% من ثنائي غليسيريد DG.
- ✓ X% من ثلاثي غلي يريد TG.
- ✓ Y% من حمض دهني (AG_2).

1) أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG_2) و (X%) لثلاثي الغليسيريد TG.
يعطى: M_K=39g/mol, M_O=16g/mol , M_C=12g/mol , M_H=1g/mol

الجزء الثاني:

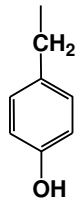
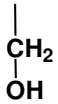
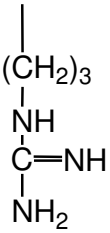
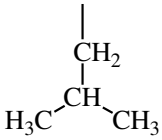
الغلوكاجون هرمون يفرز في البنكرياس عند انخفاض نسبة الغلوكوز في الدم ويتكون من 29 حمض أميني, أخذ مقطع وسطي منه يتكون من سبعة أحماض أمنية مكونة بذلك ببتيد (P) : **A-B-C-D-E-E-F** .

✓ التحلل المائي للبيبتيد (P):
- بواسطة إنزيم الكيموتريبسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي البيتيد **B-C-D-E-E-F** .
- بواسطة إنزيم التريبسين نتج عنه خماسي البيبتيد **A-B-C-D-E** و الحمضين الأمنيين (E) و (F).
- نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (C) يعطي 2 مول من CO_2 وأمين أولي.
- الحمض الأميني (D) من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H_3PO_4.
- الحمض الاميني (F) نسبة الأكسجين فيه 35,92%.

1) أوجد صيغ الأحماض الأمنية مع **التعليـــل.**
2) أكتب الصيغة النصف المفصلة للبيتيد مع تسميته.
3) أكتب الصيغة الأيونية للبيتيد 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 **التعليل**.
6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على البيبتيد (P).
أ- أكمل الجدول التالي :
ب- ما اسم الاختبارين (1)و (2) وما دورهما؟

الإختبار / البيتيد	(1) $CuSO_4 + NaOH$	(2) (HNO_3 + التسخين)
البيتيد (P)		

يعطى :

الاحماض الامينية	التيروزين 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	//////	//////
الكتلة المولية g/mol	181	133	105	174	89	131

التمرين الثالث: (06 نقاط).

1) مسعر حراري سعته الحرارية (C) يحتوي على $V_1=100mL$ من الماء درجة حرارته $T_1=25°C$ ثم نضيف $V_2=80mL$ من الماء درجة حرارته $T_2=95°C$ وعند التوازن درجة الحرارة $T_f=55°C$

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

علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c=4.18\ J/g.K$, $\rho_{H2O}=1g/mL$

2) نضيف للمسعر السابق ومحتوياته لحظة توازنه $m=25g$ من الإيثانول السائل درجة حرارته $T_3=30°C$

- أحسب درجة حرارة التوازن T_4.

علما أن السعة الحرارية المولية للإيثانول السائل: c_{C2H5OH} 111.46J/moL.K

3) أحسب أنطالبي الإحتراق الإيثانول السائل عند $T = 25°C$ و $T=100°C$ بعد التبخر.

يعطى :

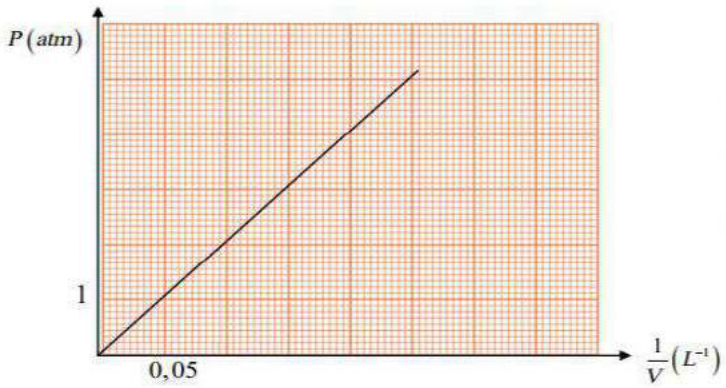
المركب	$C_2H_5OH(l)$	$C_2H_5OH(g)$	$O_2(g)$	$H_2O(l)$	$H_2O(g)$	$CO_2(g)$
C_P (J/mol. K)	111.46	65.44	29,37	75,24	33,58	37,58
$\Delta H°_f$ KJ/mol	-277	////	////	-286	////	-393

$\Delta H°_{vap}(H_2O)$= 44 KJ/mol
$T_{vap}(H_2O)$= 100°C

$\Delta H°_{vap}(C_2H_5OH)$= 41 KJ/mol
$T_{vap}(C_2H_5OH)$=79°C

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

1atm=1,01325Pa , R=8,314 J/mol.K

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1) نمزج في مسعر حراري سعته الحرارية (C) m_1= 200g من الماء درجة حرارته $T_1 = 20°C$ مع m_2=300g من الماء درجة حرارته $T_2 = 75°C$ وبعد التوازن (1) نقرأ من المحرار $T_{eq1} = 50°C$
   - أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})

   علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c_e = 4.185$ J/g.K
2) نضيف للمسعر المتوازن (1) السابق m_3 =200g من الماء بـ رجة حرارة $T_3 = 10°C$.
   - احسب درجة حرارة التوازن (2) T_{eq2} .
3) بعد ذلك نضع داخل المسعر المتوازن (2) كتلة من الجليد $m_g = 50g$ بحرارة $T_g = -50°C$ ونسجل درجة حرارة التوازن الجديدة(3) $T_{eq3} = 31°C$
   - احسب قيمة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} ثم استنتج $\Delta H°_{fus}$.

   علما أن : الحرارة الكتلية للجليد $c_g = 2.1$ J/g.K
4) وفي الاخير ناخذ كتلة 5g من هيدروكسيد الصوديوم ونضيفها للمسعر المتوازن (3) ونسجل درجة الحرارة المتوازنة الجديدة $T_{eq4} = 33°C$ (4)
   - جد قيمة أنطالبي ذوبانية هيدروكسيد الصوديوم $\Delta H°_{diss(NaOH)}$.

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

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثانى

يحتوي الموضوع الثانـي 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 $\frac{VCO2}{VO2} = \frac{3}{4}$
علما ان كثافة المركب (A) تساوي 1.38 والحجم والضغط مقاسان في الشروط النظامية.

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

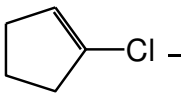
1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).
2) استنتج الصيغة المجملة ل (A).
3) اعط الصيغة النصف مـصلة للمركب (A).

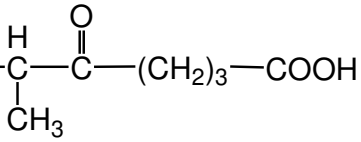
II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:

1) $A + H_2 \xrightarrow{Pd} B$

2) $B + HCl \longrightarrow C$

3) $C + Mg \xrightarrow{ROR} D$

4) $D +$  $\longrightarrow E + MgCl_2$

5) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_{4con}} F:$ 

6) $F \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} G$

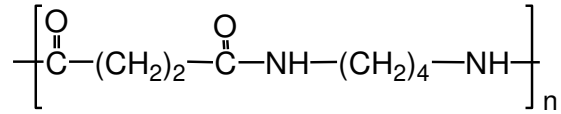
7) $G \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} H + 2H_2O$

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) $I \xrightarrow{2PCl_5} K + 2POCl_3 + 2HCl$

11) $K + 2NH_3 \longrightarrow M_2 + 2HCl$

12) $nM_1 + nM_2 \longrightarrow$  $+ mH_2O$

اذا 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.M_1.M_2.
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 (O_3) المتبوعة بالاماهة؟
5) احسب درجة بلمرة التفاعل الاخير اذا علمت ان الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي M_{poly} = 510 Kg/mol
يعطى: M_H=1g/mol , M_C=12g/mol , M_N=14g/mol , M_O=16g/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) و5% من حمض دهني مشبع (B)

I. ثلاثي الغليسريد (TG) قرينة يوده $I_{i(TG)}$=185,67 وكتلته المولية $M_{(TG)}$=684 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:
HOOC—$(CH_2)_7$—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 NaOH (0,5N)
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) بالعبارة 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 تصبنه $I_{s(DG)}$= 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_H=1g/mol , M_C=12g/mol , M_O=16g/mol, M_K=39g/mol, M_I=127g/mol

الجزء الثاني:

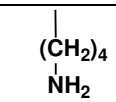
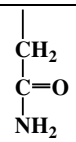
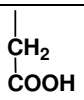
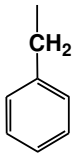
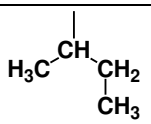
النيكليوبروتين بروتين ينتج عادة من الخضار اللحوم بانواعها البيض البقوليات يعطي التحلل المائي لمقطع منه كما يلي:

$$A\text{-}B\text{-}C\text{-}D\text{-}E \xrightarrow{\text{Trypsine}} A\text{-}B + C\text{-}D\text{-}E$$

$$A\text{-}B\text{-}C\text{-}D\text{-}E \xrightarrow{\text{Chimotrypsine}} A\text{-}B\text{-}C + D\text{-}E$$

- 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 pKa_R

يعطى:

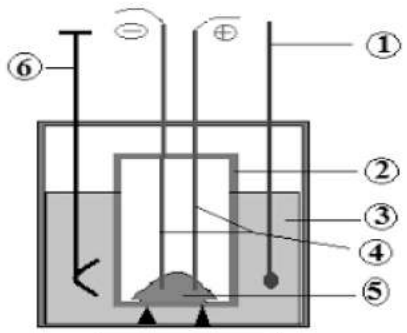
الحمض	الجذر	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
الليزين Lys		2.18	8.95	. ....	9.74
الاسبارجين Ans		2.02	.....	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp		.....	9.6	3.66	2.77
فينيل الانين Phe		1.83	.....	////	5.48
ايزولوسين Ile		2.36	9.68	////	.....

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- السكاروز أو سكر المائدة عبارة عن أوزيد ثنائي يستخلص من القصب أو الشمندر، صيغته الجزئية العامة هي $(C_{12}H_{22}O_{11})$.

1) نقوم بحرق كتلة $m=3,48g$ من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل 1) سعته الحرارية $C_{cal}=240\ J/K$ و يحتوي على كتلة ($m_{eau}=500g$) من الماء عند درجة حرارة $T_1=25°C$, $P=1atm$



(الشكل 1)

1) أكتب معادلة احتراق السكاروز الصلب.

2) أثبت العلاقة التالية :

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

3) احسب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكاروز الصلب $\Delta H°_{comb}$

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

4) أ ـ ماهي كمية الحرارة Q بـ KJ الناتجة عن إحتراق السكاروز داخل المسعر؟

يعطى $c_{eau}=4,185\ J/\ mol.K$

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

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

د ـ 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 لتشكل السكاروز الصلب $\Delta H°_{f(\ C12H22O12(s))}$.

يعطى : $\Delta H°_{f(H2O(l))}= -286\ K\ J/\ mol$, $\Delta H°_{f(CO2(g))}= -393\ K\ J/\ mol$

II- يحترق السيانوميد $CH_2N_{2(S)}$ عند الدرجة 25°C وفق التفاعل التالي :

$$CH_2N_{2(S)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + N_{2(g)}$$

1) أحسب أنطالبي الاحتراق ΔH_{comb}

$$\Delta H_{f(CH_2N_2)_{(S)}} = 58,79KJ/mol \ , \Delta H_{f(CO2)(g)} = -393KJ/mol \ , \Delta H_{f(H_2O)(\ell)} = -286KJ/mol$$

2) أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 20g من $CH_2N_{2(S)}$

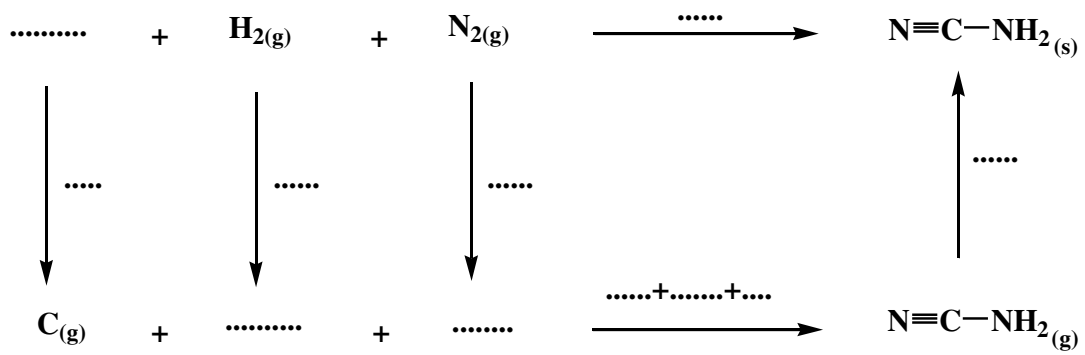
3) أحسب الفرق (Q_p-Q_v) عند 25°C حيث $R=8,314J/mol$.

4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند 80°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: $M_H=1g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_N=14g/mol$.

5) احسب انطالبي التصعيد $\Delta H°_{sub(CH2N2(s))}$ للسيناميد الصلب. بعد اتمام المخطط التالي:



يعطى:

$\Delta H°_{sub(C(s))}$= 717 KJ/mol

الرابطة	H−H	N≡N	C≡N	N−C	H−N
$\Delta H°_d$ (KJ/mol)	436	940	890	292	391

انتهى الموضوع الثاني

التصحيح النموذجي (الموضوع الأول)

التمرين الأول: (04 نقاط)

I. 1)– ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A) :

أ – حساب الكتلة المولية للمركب (A) :

0,25

$$\left.\begin{array}{l} M_A \longrightarrow 100\% \\ 8 \longrightarrow 11.11\% \end{array}\right\} \Longrightarrow MA = \frac{8\times 100}{11.11} = 72g/mol$$

ب – كتابة معادلة الاحتراق التام :

$$C_xH_8O_z + A\,O_2 \longrightarrow x\,CO_2 + 4\,H_2O$$

01

$$z + 2A = 2x + 4$$
$$2A = 2x + 4 - z$$
$$A = x + 2 - z/2$$

ج – ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A) :

0,25

$$\left.\begin{array}{l} 1\ mol\ (A) \longrightarrow x\ mol\ (CO_2) \\ M_A = 72g \longrightarrow x\ .\ 22,4\ (L) \\ m_A = 4,5g \longrightarrow V_{CO2} = 5,6\ (L) \end{array}\right\} \Longrightarrow x = \frac{72 \quad 5,6}{4,5 \times 22,4} = 4 \Longrightarrow x = 4$$

$$M_A = M_{C4H8Oz} = 4 \times 12 + 8x1 + 16z = 72\ g/mol \Longrightarrow 16z = 16 \Longrightarrow z = 1$$

اذن الصيغة المجملة للمركب (A) هي : C_4H_8O

2) - كتابة الصيغ النصف مفصلة للمركب (A):

❖ بما ان المركب (A) يتفاعل مع DNPH يعطي راسبا اصفرا فهو عبارة عن سيتون او الدهيد

0,25

$$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}H \qquad CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}H \qquad CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

3) –استنتاج صيغة المركب (A):

أ اذا كان المركب (A) عبارة عن الدهيد فان تفاعل اكسدته يعطي ناتجا واحدا وهو حمض كربوكسيلي

- ومنه نستنتج ان (A) عبارة عن سيتون

0.25

- اذن صيغته من الشكل: (A): $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

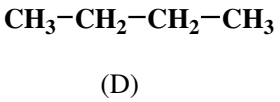
● النتيجة المتحصل عليها عند تفاعل المركب (A) مع كاشف طولنس هي نتيجة سلبية لان السيتونات لا تملك خاصية ارجاعية.

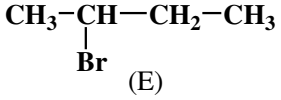
ب استنتاج الصيغ النصف مفصلة لكل من (B و (C):

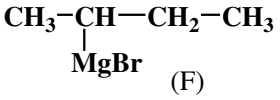
$$\underset{(A)}{CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3} \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_{4con}} \underset{(B)}{2\ H_3C-COOH} + \underset{(C)}{CH_3-CH_2-COOH} + CO_2 + H_2O$$

II. 1)- ايجاد الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة:

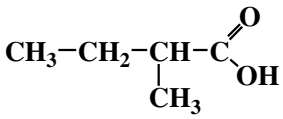
2.5

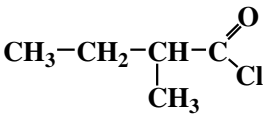

(D)

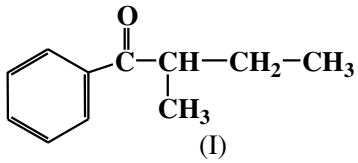

(E)

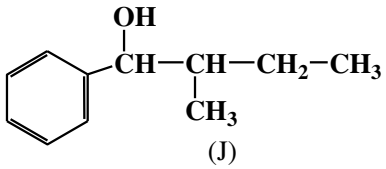

(F)

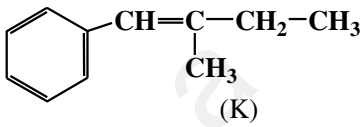
×0.25
10


(G)


(H)


(I)


(J)


(K)

0,5

2)- اسم التفاعل الاول : تفاعل كلمنسن

0,25
0.25

- يمكن استبدال الوسيط في التفاعل الذي يؤدي من (I) الى (J) بهيدريد الليثيوم والالمنيوم $LiAlH_4$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

الجزء الاول

I. 1) – حساب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG) :

$$\frac{M}{100} = \frac{16x5}{12,82} \Longrightarrow M = \frac{16x5x100}{12,82} \Longrightarrow M = 624\ g/mol$$

- استنتاج صيغة الحمض الدهني (AG_1)

0.25

$$2M_{AG1} + M_{Glycérol} = M_{DG} + 2M_{H2O} \Longrightarrow M_{AG1} = \frac{M_{DG} + 2M_{H2O} - M_{Glycérol}}{2}$$

0,75

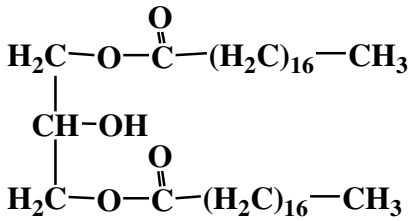
$$\Longrightarrow M_{AG1} = \frac{624+36-92}{2} = 284\ g/mol$$

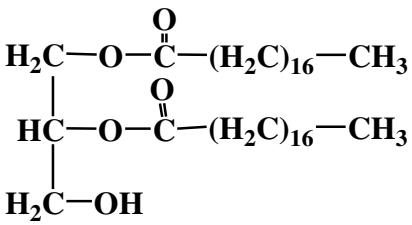
$$C_nH_{2n}O_2 \Longrightarrow 14n + 32 = 284 \Longrightarrow n = 18$$

$$AG_1 : C_{18}H_{36}O_2 \Longrightarrow AG_1 : \mathbf{H_3C{-}(CH_2)_{16}{-}COOH}$$

0,25

2)- صيغ الغليسريد الثنائي الممكنة:





0.25

II. 1)- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد TG

1mol (TG) ⟶ 3 mol (KOH)
$M_{(TG)}$ ⟶ $3x56x10^3$
1 ⟶ 233,98

$\Longrightarrow M_{TG} = \frac{3x56x10^3x1}{233,98} = 718$ g/mol

0,25

2) – ايجاد الكتلة المولية لـ (AG_2) وحساب قرينة حموضته

$M_{AG1} + 2M_{AG2} + M_{Glycérol} = M_{TG} + 3M_{H2O} \Longrightarrow M_{AG2} = \frac{M_{TG} + 3M_{H2O} - M_{Glycérol} - M_{AG1}}{2}$

$\Longrightarrow M_{AG2} = \frac{718+54-92-284}{2} = 198$ g/mol

0,25

1,25

1mol (AG_2) ⟶ 1 mol (KOH)
$M_{(AG2)}$ ⟶ $56x10^3$
1g ⟶ Ia

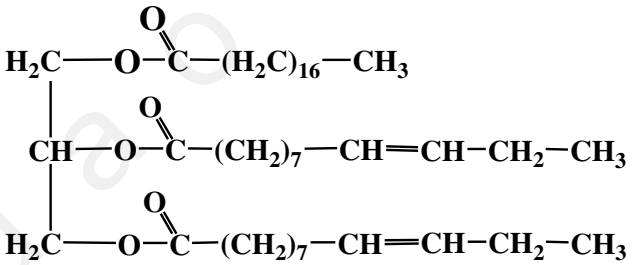
$\Longrightarrow Ia = \frac{56x10^3x1}{198} = 282,82$

3) – الصيغة النصف مفصلة لـ (AG_2):

0,25 $C_nH_{2n-2}O_2 \Longrightarrow 14n + 30 = 198 \Longrightarrow n = 12$

$AG_2 : C_{12}H_{22}O_2 \Longrightarrow AG_2 :$ **$CH_3-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$**

0,25 4) – صيغة الغليسريد الثلاثي بحيث يكون له تم كب ضوئي يجب ان لا يكون الحمض المختلف في الوضعية β



0,25

III. حساب النسبة (X%) و(Y%):

0,25 $Ia_{(hui\ e)} = \frac{Ia_{(AG2)} \times Y(\%)}{100} \Longrightarrow Y(\%) = \frac{Ia_{(huile)} \times 100}{Ia_{(AG2)}} = \frac{127,26 \times 100}{282,82} = 45\%$

0,5

0,25 $X(\%) + Y(\%) + 25(\%) = 100(\%) \Longrightarrow X(\%) = 100 - 25 - 45 = 30\%$

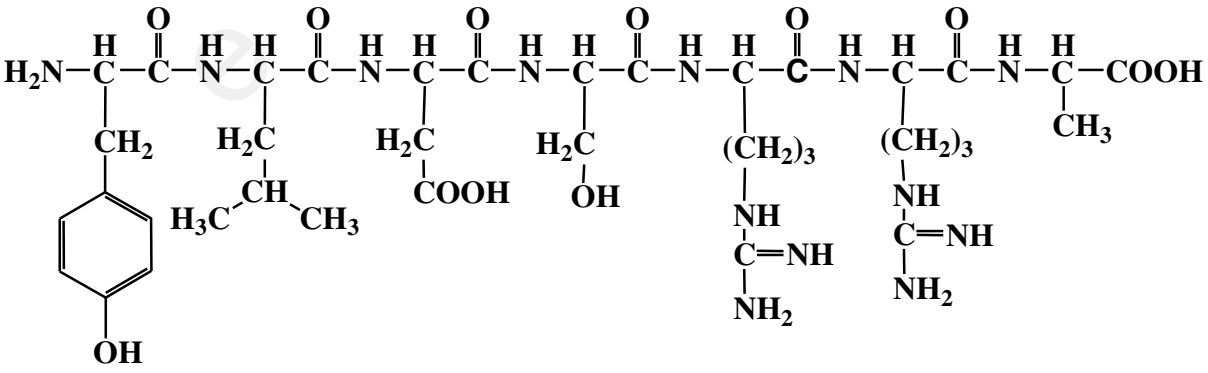
الجزء الثاني:

1)- صيغ الاحماض الامينية مع التعليل:

المركب	صيغته	التعليل
E	Arg	A-B-C-D-Arg-Arg-F $\xrightarrow{\text{Trypsine}}$ A-B-C-D-Arg + Arg + F (+H_2O عند Arg-Arg و Arg-F)
C	Asp	$H_2N-CH(COOH)-CH_2-COOH \xrightarrow{\text{décarboxylase}} H_2N-CH_2-CH_3 + 2\,CO_2$
D	Ser	$H_2N-CH(COOH)-CH_2-OH \longrightarrow H_2N-CH(COOH)-CH_2-O-P(=O)(OH)-OH + H_2O$
F	Ala	$\frac{M(F)}{100\%} = \frac{2\,M(O)}{35{,}92\%} \Rightarrow M(F) = \frac{100 \times 2 \times 16}{35{,}92} = 89{,}08\ g/mol$
A	Tyr	Tyr-B-C-D-Arg-Arg-F $\xrightarrow{\text{Chimotrypsine}}$ Tyr + B-C-D-Arg-Arg-F (+H_2O عند Tyr-B)
B	Leu	الحمض الاميني المتبقي

ملاحظة : تقبل الإجابة فقط مع التعليل

2)- صيغة البيبتيد: Tyr-Leu-Asp-Ser-Arg-Arg-Ala

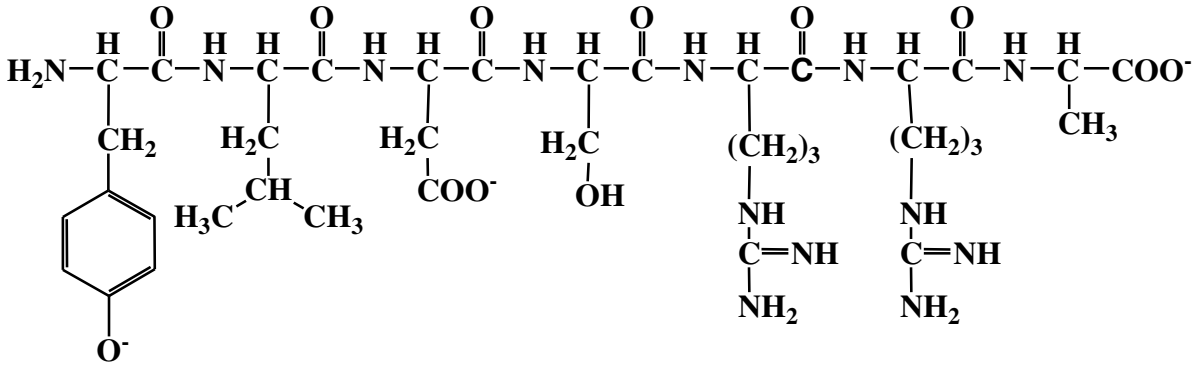


- تسميته: تيروزيل لوسيل اسبارتيل سيريل ارجنيل ارجنيل الانين

3)- صيغته عند pH=12 :

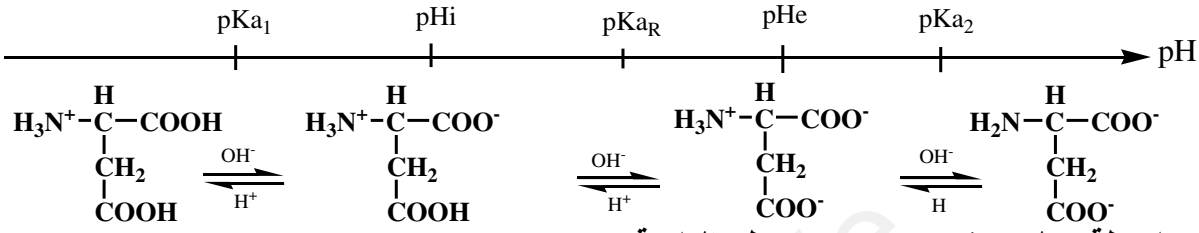
1,5	0.25 ×6	
0,5	0,25	
	0,25	
	0,25	

0,25



0,25

4)- صيغ حمض الاسبارتيك:



ملاحظة : كل صيغتين صحيحتين تعطى العلامة 0.25

0,75

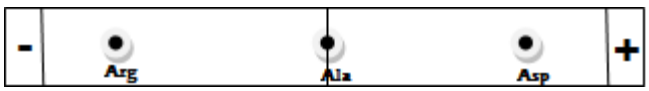
0,25

- حساب الـ pHi لحمض الاسبارتيك :

$$pHi = \frac{pKa1 + pKa2}{2} = 2{,}77$$

5)- شريط الهجرة:

0,25



التعليل:

pHi (Asp) <pH Asp يهجر بالصيغة الايونية A^- نحو القطب الموجب

pHi (Ala) =pH Ala يكون على الشكل A^{+-} لا يهجر

pHi (Arg) >pH Arg يهجر بالصيغة الايونية A^+ نحو القطب السالب

0,25

6)- اتمام الجدول

0,5

0,25

الإختبار / البيتيد	(1)	(2)
البيتيد (P)	+	+

الإختبار / البيتيد	(1) $CuSO_4 + NaOH$	(2) $(HNO_3 +$ التسخين$)$
البيتيد (P)	+	+

- التفاعل (1) تفاعل بيوري هدفه الكشف عن البروتينات والبيبتيدات ابتداء من ثلاثي بيبتيد يعطي لون ازرق بنفسجي
- التفاعل (2) تفاعل كزاتوبروتييك هدفه الكشف عن الاحماض الامينية العطرية يعطي لون راسب برتقالي

التمرين الثالث : (06 نقاط)

الجزء الاول

0,25

1. حساب السعة الحرارية (C) للمسعر

$\Sigma Q = 0$

$Q_1 + Q_2 + Q_{cal} = 0$

0.25 $Q_1 = m_1 .c .(T_f - T_1)$

$Q_2 = m_2 .c .(T_f - T_2)$

$Q_{cal} = C_{cal} ((T_f - T_1)$

0,75 $$\sum Q = m_1 .c .(T_f - T_1) + m_2 .c .(T_f - T_2) + C_{cal}(T_f - T_1) = 0$$

0,25 $$C_{cal} = \frac{m_1 .c .(T_f - T_1) + m_2 .c .(T_f - T_2)}{T_1 - T_f}$$

$m_1 = \rho \times V_1 = 100g$

$m_2 = \rho \times V_2 = 80g$

$$C_{cal} = \frac{100 \times 4,18 \times (55 - 25) + 80 \times 4,18 \times (55 - 95)}{25 - 55}$$

$C_{cal} = 27,86 \ J.K^{-1}$

2. حساب T_4 درجة حرارة التوازن بعد اضافة الايثانول السائل درجة حرارته T_3=30°C درجة حرارة المسعر قبل اضافة الايثانول T_3=55°C

0,25 $$\sum Q = Q + Q_{cal} + Q_{C_2H_5OH} = 0$$

$$Q = (m_1 + m_2).c_{H_2O} .(T_4 - T)$$

0,25 $$Q = (100 + 80) \times 4,18 \times (T_4 - 55) = 752,4T_4 - 41382$$

0,75 $$Q_{C_2H_5OH} = m .c_{C_2H_5OH} .(T_4 - T_3)$$

$$Q_{C_2H_5OH} = 25 \times \frac{111,46}{46} \times (T_4 - 30) = 60,5T_4 - 1815$$

0,25 $$Q_{cal} = C_{cal} (T_4 - T) = 27,86(T_4 - 55) = 27,86T_4 - 1532,3$$

$$\sum Q = 752,4T_4 - 41382 + 60,5T_4 - 1815 + 27,86T_4 - 1532,3 = 0$$

0,25 $$(752,4 + 60,5 + 27,86)T_4 - (41382 + 1815 + 1532,3) = 0$$

$$840,76T_4 - 44729,3 = 0$$

0,25 $$T_4 = \frac{44729,3}{840,76} = 53,2 \ °C$$

0,25 3. حساب $\Delta H°_r$ انطالبي تفاعل احتراق الايثانول عند 25°C:

$$CH_3CH_2OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^0_r = ?$$

0,5

0,25

بتطبيق قانون هيس

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

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \left(2\Delta H^{\circ}_{f(CO2(g))} + 3\Delta H^{\circ}_{f(H2O(l))}\right) - \left(\Delta H^{\circ}_{f(C2H5OH(l))} + 3\Delta H^{\circ}_{f(O2(g))}\right)$$

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = (2(-393) + 3(-286)) - (-277)$$

0,25 $$\Delta H^{\circ}_{comb} = -1367\ KJ/mol$$

- حساب انطالبي الاحتراق عند 100°C حتى نهاية التبخر:

لدينا $C_2H_5OH_{(l)}$ تتغير حالته الفيزيائية من السائلة الى الغازية عند 352K

ولدينا $H_2O_{(l)}$ تتغير حالته الفيزيائية من السائلة الى الغازية عند 373K

بتطبيق علاقة كيرشوف

0,25 $$\Delta H^{\circ}_{T} = \Delta H^{\circ}_{T0} + \int_{T0}^{T} \Delta Cp\ dT$$

01

0,25 $$\Delta H^{\circ}_{373} = \Delta H^{\circ}_{298} + \int_{298}^{352} \Delta Cp1\ dT - \Delta H^{\circ}_{vap(C2H5OH)} + \int_{352}^{373} \Delta Cp2\ dT + 3\Delta H^{\circ}_{vap(H2O)}$$

$$\Delta H^{\circ}_{373} = \Delta H^{\circ}_{298} + \Delta Cp1(352 - 298) - \Delta H^{\circ}_{vap(C2H5OH)} + \Delta Cp2(373 - 352) + 3\Delta H_{vap(H2O)}$$

ايجاد ΔCp :

0,25 $$\Delta Cp1 = 2\ Cp(CO2(g)) + 3Cp(H2O(l)) - 3Cp(O2(g)) - Cp(C2H5OH(l))$$

$$\Delta Cp1 = 2\ \times 37{,}58 + 3 \times 75{,}24 - 3 \times 29{,}37 - 111{,}46$$

$$\Delta Cp1 = 101{,}31\ J/mol.K$$

$$\Delta Cp2 = 2\ Cp(CO2(g)) + 3Cp(H2O(l)) - 3Cp(O2(g)) - Cp(C2H5OH(g))$$

$$\Delta Cp1 = 2\ \times 37{,}58 + 3 \times 75{,}24 - 3 \times 29{,}37 - 65{,}44$$

$$\Delta Cp1 = 147{,}33\ J/mol.K$$

$$\Delta H^{\circ}_{373} = -1367 + 0{,}101(352 - 298) - 41 + 0{,}147(373 - 352) + 3 \times 40{,}7$$

$$\Delta H^{\circ}_{373} = -1277{,}34\ KJ/mol$$

الجزء الثاني

0,25 1) اكمال الجدول

لدينا المنحنى البياني عبارة عن دالة خطية معادلتها من الشكل:

$$\begin{cases} y = a\ x \\ P = a\left(\frac{1}{V}\right) \end{cases}$$

0,25 حيث a يمثل ميل المماس

$$a = \frac{1}{0{,}05} = 20$$

ومنه:

$$P_1 = 20\left(\frac{1}{V_1}\right)$$

0,25

- حساب V_1 و V_2 :

01

0,25

$$\frac{1}{V_1} = 0,05$$

$$V_1=\frac{1}{0,05} =20L$$

0,25 $$\frac{1}{V_2} = 0,25$$

0,25 $$V_2=\frac{1}{0,25} =5L$$

0,25

2) تبيان ان المنحنى يتوافق مع قانون الغازات المثالية

$$PV=nRT$$

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

ومنه البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ وميله موجب وهو يتوافق مع قانون الغازات المثالية

3) حساب درجة الحرارة بطريقتين

ط1:

0,25 $$P_1V_1=nRT_1$$

0,5

$$T_1= \frac{P_1V_1}{nR}$$

$$T_1= \frac{1,01325x10^5x20x10^{-3}}{0,815x8,314}$$

0,25 $$T_1=299K$$

ط2:

0,25 0,25 $$a =20$$

$$a=nRT$$

$$T= \frac{a}{nR} = \frac{20x10^5x10^{-3}}{0,815x8,314}$$

0,25

$$T=299K$$

4) نوع التحول : تحول عند درجة حرارة ثابتة لان $T_1=T_2$

5) حساب العمل W وكمية الحرارة Q والطاقة الداخية ΔU:

0,75 dW=-PΔV

0,25 $$\int_{V1}^{V2} dW = -P \int_{V1}^{V2} \Delta V$$

$$\int_{V1}^{V2} dW = -\frac{nRT}{V} \int_{V1}^{V2} \Delta V$$

$$W_{1\to2}=-nRT\ln(V_2/V_1)$$
$$W_{1\to2}=-0,815x299x8,314x\ln(5x10^{-3}/20x10^{-3})$$
$$W_{1\to2}=2808,60J$$

حساب كمية الحرارة Q:

لدينا: $\Delta U_{1\to2}=0$

$$\Delta U_{1\to2}=Q_{1\to2}+W_{1\to2}$$
0,25
$$Q_{1\to2}=-W_{1\to2}$$
$$Q_{1\to2}=-2808,60J$$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

ملاحظة : كل نتيجة بدون وحدة تعتبر خاطئة 0,75 0,25

0,25

1) –حساب قيمة السعة الحرارية للمسعر الحراري C_{cal}:

$\Sigma Q = 0$

$Q_1 + Q_2 + Q_{cal} = 0$ 0,25

$m_1c_e(T_{eq1}-T_1) + m_2c_e(T_{eq1}-T_2) + C_{cal}(T_{eq1}-T_1) = 0$

$$C_{cal} = \frac{-(m1ce(Teq1-T1) + m2ce(Teq1-T2))}{(Teq1-T1)}$$ 0,25

$$C_{cal} = \frac{-(200\times4,185\times(323-293) + 300\times4,185\times(323-348))}{(323-348)}$$ 0,75

0,25

$C_{cal}= 209,25$ J/K

2) – حساب درجة حرارة التوازن T_{eq2}:

0,25 $\Sigma Q = 0$

$Q_3 + Q_4 + Q_{cal} = 0$

0,25 $m_3c_e(T_{eq2}-T_3) + m_Tc_e(T_{eq2}-T_{eq1}) + C_{cal}(T_{eq2}-T_{eq1}) = 0$ $\quad m_T = m_1 + m_2$

$T_{eq2} =(m_3c_e T_3 + T_{eq1}(m_Tc_e+ C_{cal}))/((m_3+m_T) c_e + C_{cal})$

$$T_{eq2} = \frac{200\times4,185\times283+323\times(500\times4,185+209,25)}{((200+500)\times4,185+209,25}$$ 01

$T_{eq2} = 312K = 39°C$

0,25 3) – حساب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus}

0,25 $\Sigma Q = 0$

$Q + Q' + Q'' + Q_{cal} + Q_5 = 0$

$m_gc_g(T_{fus}-T_g) + m_gL_{fus} + m\,c_e(T_{eq\,3}-T_{fus}) + (C_{cal} + m_T'\,c_e(T_{eq\,3}-T_{eq2}) = 0$

0,25 $m_T' = m_T + m_3$

$m = m_T' + m_g$

$$L_{fus} = \frac{-(mg\,cg\,(Tfus-Tg) + m\,ce(Teq\,3-T\,fus) + (Ccal + mT'\,ce(Teq\,3-T\,eq2))}{mg}$$ 0.25

$$L_{fus} = \frac{-(50\times2,1\,(273-223) + 750\times4,185(304-273) + (209,25 + 700\times4,185(304-312))}{50}$$ 0,75

$L_{fus} = 96028,64$ J/g

0,25

- استنتاج $\Delta H°_{fus}$:

$Q' = m_gL_{fus}$

		Q'= 50x96028,64 Q'= 4801431,75 J $Q_p=\frac{Q'}{n}$ $n=\frac{m}{M}=\frac{50}{18}=2,8\ mol$
	0,25	$Q_p=\frac{4801431,75}{2,8}=1714797\ J/mol$ $Q_P = \Delta H°_{fus}$ = 1714,797 KJ/mol
	0,25	4) حساب انطالبي ذوبانية NaOH $\Delta H°_{diss}$:
0,75		$\Sigma Q = 0$
	0,25	$Q_6 + Q_7 + Q_{cal} = 0$ $Q_6 + m\ c_e(T_{eq4}-T_{eq3}) + C_{cal}(T_{eq4}-T_{eq3}) = 0$ $Q_6 = -((m\ c_e + C_{cal})(T_{eq4}-T_{eq3}))$ $Q_6 = -((750x4,185 + 209,25)(306-304))$ Q_6 = -1926,87 J $Q_p=\frac{Q6}{n}$ $n=\frac{m}{M}=\frac{5}{40}=0,125\ mol$ $Q_p=\frac{-1926,87}{0,125}=-15414,96\ J/mol$ $Q_P = \Delta H°_{fus}$ = -15,42 KJ/mol
		إنتهى تصحيح الموضوع الاول

الاجابة النموذجية وسلم التنقيط لموضوع امتحان البكالوريا التجريبي **دورة : ماي 2022**

اختبار مادة : تكنولوجيا هندسة طرائق **الشعبة : تقني رياضي (هندسة الطرائق)** **المدة : 4 ســا و 30 د**

عناصـــــــر الإجابـة (الموضوع الثاني)	العلامة	
	مجزأة	مجموع

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. 1) كتابة معادلة الاحتراق للمركب (A): — 01 — 0.25

$$C_xH_y + (x+y/4)\ O_2 \longrightarrow x\ CO_2 + y/2\ H_2O$$

2)- استنتاج الصيغة المجملة ل(A): — 0,25

لدينا معادلة الاحتراق:

$$(x+y/4)\text{mol}\ (O_2) \longrightarrow x\ \text{mol}\ (CO_2)$$

$$(x+y/4)22{,}4 \longrightarrow x\ 22{,}4$$

$$\frac{VCO2}{VO2} = \frac{x}{x+\frac{y}{4}} = \frac{3}{4}$$

$$4x = 3x + \frac{3}{4}y$$

$$x = \frac{3}{4}y$$

لدينا ايضا

$$M_A = 29 \times d$$

$$M_A = 29 \times 1{,}38$$

$$M_A = 40\ g/mol$$

$$12x + y = 40$$

$$12\left(\frac{3}{4}y\right) + y = 40$$

$$10y = 40 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow x = 3$$

0,25

ومنه الصيغة المجملة ل (A) هي: C_3H_4

3)- كتابة الصيغة النصف مفصلة ل (A):

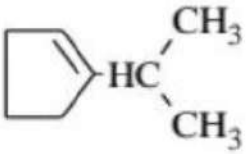
$$H_3C-C\equiv CH$$

0,25

1. إيجاد صيغ المركبات: — 03 — ×12 — 0,25

B: $H_2C=CH-CH_3$ **C:** $H_3C-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3$ **D:** $H_3C-\underset{\underset{MgCl}{|}}{CH}-CH_3$

E:



G: $H_3C-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-(CH_2)_3-CH_2-OH$

H: $H_3C-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH-(CH_2)_2-CH=CH_2$ **M₁:** $HOOC-(CH_2)_2-COOH$

J: $H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ **I:** $HO-(CH_2)_4-OH$ **K:** $Cl-(CH_2)_4-Cl$

M₂: $H_2N-(CH_2)_4-NH_2$

0,25 2. تفاعل بلمرة المركب B

02 0,25

إسمه بولي بروبيلين PP $\quad nB \longrightarrow -\left[CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}\right]_n-$

3. تحضير المركب (J) إنطلاقا من(A)

0,5

$$B: \quad HC\equiv C-CH_3 + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg^{2+}} H_2C=\underset{OH}{\underset{|}{C}}-CH_3 \rightleftharpoons J: H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

4. ناتج التفاعل ⑧ عند إستبدلنا المؤكسد

0,5

$$H + O_3 \xrightarrow{H_2O} H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

0,25 5. حساب درجة البلمرة:

0,25

$$n=\frac{M_{Poly}}{M_{Mono}} \Rightarrow M_{Mono}=12\times8+14+16\times2+14\times2=170\,g/mol$$

$$n=\frac{510\times10^3}{170} \Rightarrow n=3000$$

التمرين الثاني : (07 نقاط)

الجزء الاول:

I. 1)- ايجاد عدد الروابط المضاعفة في ثلاثي الغليسريد TG

0,25

0,5

$$\left.\begin{array}{l} 1\,mol\,(TG) \longrightarrow n\,mol\,(I_2) \\ 684 \longrightarrow n\,.\,254 \\ 100g \longrightarrow 165,67 \end{array}\right\} \longrightarrow n=\frac{185,67\times 684}{25400}=5 \qquad n=5$$

2)- ايجاد الصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني A

0,25 بما ان اكسدة الحمض الدهني A تعطي حمض ثنائي الوظيفة وحمض احادي الوظيفة فهو يحتوي على رابطة ثنائية واحدة وصيغته من الشكل $C_nH_{2n-2}O_2$

$$\frac{14n+30}{100\%}=\frac{2n-2}{11,81\%} \Longrightarrow \quad n=16$$

ومنه الصيغة النصف مفصلة لـ A هي $CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

ملاحظة: تقبل كل إجابة أخرى

3)- ايجاد صيغة الحمض الدهني B

أ- حساب الكتلة المولية :

0,5 | 0,25

عند التعديل $n_B=n_{NaOH}$

$$\frac{m}{M} = C.V \Rightarrow M = \frac{m}{C.V} = \frac{1}{0{,}5 \times 22{,}72 \times 10^{-3}}$$

$$M_B = 88 g/mol$$

بمان الحمض الدهني B مشبع فان صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n}O_2$

$$14n + 32 = 88$$

$$n = \frac{88-32}{14} = 4$$

ومنه الصيغة النصف مفصلة لـ B هي: $H_3C-(CH_2)_2-COOH$

0,25

ب- حساب قرينة الحموضة للحمض الدهني B:

$$\left.\begin{array}{lll} 1mol\ (B) & \longrightarrow & 1\ mol\ (KOH) \\ 88 & \longrightarrow & 56x10^3 \\ 1 & \longrightarrow & Ia \end{array}\right\} \Longrightarrow Ia = \frac{56x10^3x1}{88} = 636{,}36$$

4)- استنتاج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحـ ض الدهني C

لدينا عدد الروابط المضاعفة في الغليسريد الثلاثيTG هو 5 والحمض الدهني A يحتوي على رابطة واحدة و الحمض الدهني B مشبع ومنه الحمض الدهني C يحتوي على 4 روابط مضاعفة

0,25

5)- مواقع الروابط المضاعفة للحمض الدهني C بالمتتالية الحسابية

$$X_n = 5 + 3n \qquad n \in N$$

لما

$$n = 0 \Rightarrow X_0 = 5 + 3(0) = 5$$
$$n = 1 \Rightarrow X_1 = 5 + 3(1) = 8$$
$$n = 2 \Rightarrow X_2 = 5 + 3(2) = 11$$
$$n = 3 \Rightarrow X_3 = 5 + 3(3) = 14$$

0,5

اذن المواقع هي :

0,25

$$a = 5, \quad b = 8, \quad c = 11, \quad d = 14$$

-الكتابة الرمزية

$$C_n : 4\Delta^{5,8,11,14}$$

-الصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني C:

$$M_{Glycérol} + M_A + M_B + M_C = M_{TG} + 3M_{H_2O}$$

$$M_C = 684 + 54 - (254 + 88 + 22) = 304\ g/mol$$

بما انه يحتوي على 4 روابط مضاعفة فصيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n-8}O_2$

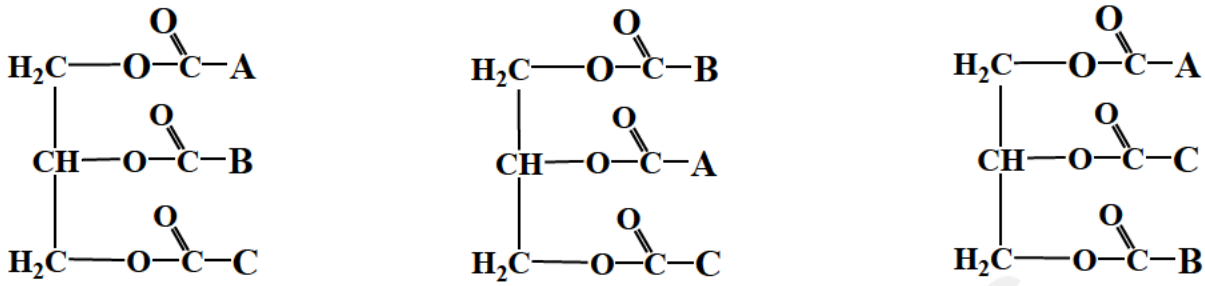
$$14n + 24 = 304$$

$$n = \frac{304-24}{14} = 20 \Rightarrow C_{20}H_{32}O_2$$

ومنه صيغته النصف مفصلة هي:

$CH_3\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_3\text{-}COOH$

- الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد:



0,25

0,5

II. أ)-ايجاد دليل اليود $I_{i(DG)}$:

لدينا قرينة اليو للزيت النباتي $I_{i(huile)}=155,66$

حيث

0,25

$$I_{i(huile)} = \frac{75}{100} I_{i(TG)} + \frac{20}{100} I_{i(DG)} + \frac{5}{100} I_{i(B)}$$

ومنه

$$155,66 = (0,75 \times 185,67) + 0,2\ I_{i(DG)}$$

$$I_{i(DG)} = \frac{155,66 - 139,25}{0,2} = 82,05$$

ب)- الكتلة المولية:

لدينا: $I_{i(DG)} = 82,05$

0,25

$$\left.\begin{array}{lll} 1mol\ (DG) & \longrightarrow & 2\ mol\ (KOH) \\ M_{DG} & \longrightarrow & 2x56x10^3 \\ 1g & \longrightarrow & Is \end{array}\right\} \Longrightarrow M_{DG} = \frac{2x56x10^3x1}{180,96} = 618,92\ g/mol$$

0,5

ج)- ايجاد عدد الروابط المضاعفة:

0,25

$$\left.\begin{array}{lll} 1mol\ (DG) & \longrightarrow & n\ mol\ (I_2) \\ M_{DG} & \longrightarrow & nx254 \\ 100g & \longrightarrow & Ii \end{array}\right\} \Longrightarrow n = \frac{82,05x618,92}{25400} = 2$$

د)- صيغة ثنائي الغليسريد DG

بما ان DG متجانس يتكون من حمضين دهنيين D وصيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n-2}O_2$

$2M_D + M_{Glycérol} = M_{DG} + 2M_{H2O} \Longrightarrow M_D = \frac{M_{DG} + 2M_{H2O} - M_{Glycérol}}{2}$

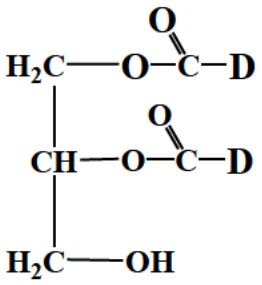
$\Longrightarrow M_D = \frac{618,92+36-92}{2} = 282$ g/mol

0,25 $C_nH_{2n-2}O_2 \Longrightarrow 14n + 30 = 282 \Longrightarrow n = 18 \Longrightarrow D : C_{18}H_{34}O_2$ $C_{18} : 1\Delta^9$

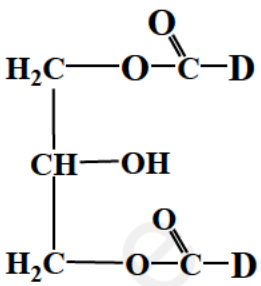
D : $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

ه)- الصيغ النصف مفصلة المحتملة لثنائي الغليسريد DG

0,5



0,25



III. حساب قرينة التصبن Is للزيت النباتي

$$I_{s(huile)} = \frac{75}{100} I_{s(TG)} + \frac{20}{100} I_{s(DG)} + \frac{5}{100} I_{s(B)}$$

لدينا

0,25 $$I_{s(B)} = I_{a(B)} = 636,36$$

$$I_{s(DG)} = 180,96$$

حساب Is لـ TG:

$$\left.\begin{array}{l} 1\text{mol (TG)} \longrightarrow 3\text{ mol (KOH)} \\ 684 \longrightarrow 3x56x10^3 \\ 1g \longrightarrow IS \end{array}\right\} \Longrightarrow Is = \frac{3x56x10^3x1}{684} = 245,61$$

0,5

ومنه

$$I_{s(huile)} = 0,75 \times 245,61 + 0,2 \times 180,96 + 0,05 \times 636,36$$

$$I_{s(huile)} = 252,21$$

استنتاج قرينة الاستر

$$I_{e(huile)} = \frac{75}{100} I_{e(TG)} + \frac{20}{100} I_{e(DG)} + \frac{5}{100} I_{e(B)}$$

لدينا

0,25 $$I_{e(TG)} = I_{s(TG)} = 245,61$$

$$I_{e(DG)} = I_{s(DG)} = 180,96$$

$$I_{e(B)} = 0$$

$$I_{e(huile)} = 0,75 \times 245,61 + 0,2 \times 180,96 = 220,39$$

ملاحظة : تعطى العلامة 0.25 مع منهجية الاجابة في ايجاد القرائن للعينة

الجزء الثاني:

1) اكمال الجدول

الحمض	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
الليزين Lys	2.18	8.95	10,53	9.74
الاسبارجين Asn	2.02	8,8	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	1,88	9.6	3.66	2.77
فينيل الانين Phe	1.83	9,13	////	5.48
ايزولوسين Ile	2.36	9.68	////	6,02

0.25

0,5

$$pHi(Lys) = \frac{pKa2 + pKaR}{2} \Rightarrow pKaR = 2pHi - pKa2$$

$$pHi(Asn) = \frac{pKa1 + pKa2}{2} \Rightarrow pKa2 = 2pHi - pKa1$$

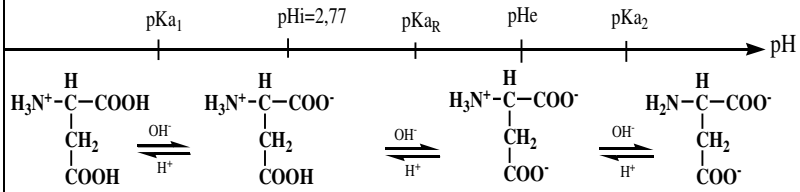
0,25

$$pHi(Asp) = \frac{pKa1 + pKaR}{2} \Rightarrow pKa1 = 2pHi - pKaR$$

$$pHi(Phe) = \frac{pKa1 + pKa2}{2} \Rightarrow pKa2 = 2pHi - pKa1$$

$$pHi(Ile) = \frac{pKa1 + pKa2}{2}$$

2) ايجاد صيغ الاحماض الامينية المشكلة لخماسي البيبتيد

المركب	صيغته	التعليل	صنفه
A	Ile	له 2 كربون غير متناظر C^*	بسيط
B	Lys	A-Lys-C-D-E $\xrightarrow{\text{Trypsine}}$ A-Lys + C-D-E ($+H_2O$)	قاعدي
C	Phe	A-B-Phe-D-E $\xrightarrow{\text{Chimotrypsine}}$ A- B-Phe + D-E ($+H_2O$)	عطري
D	Asp		حامضي
E	Asn	لا يمتلك pKa_R	اميدي

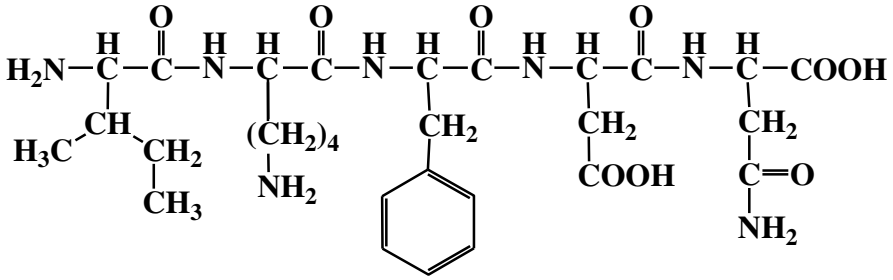
×5

1,25 0,25

ملاحظة: تعطى العلامة فقط عند التعليل

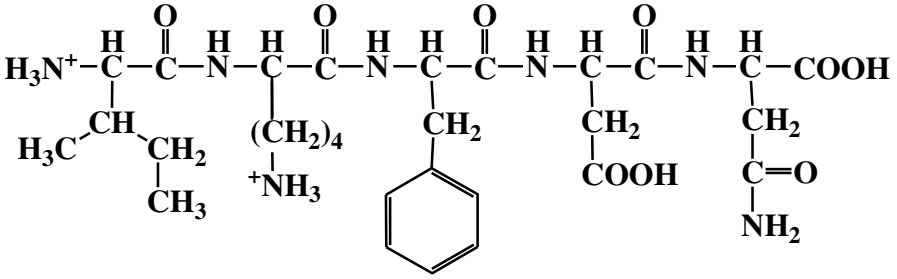
3) الصيغة النصف مفصلة لهذا البيبتيد:

0,25



تسميته: ايزولوسيل ليزيل فنيل الانيل اسبارتيل اسبارجين 0,25

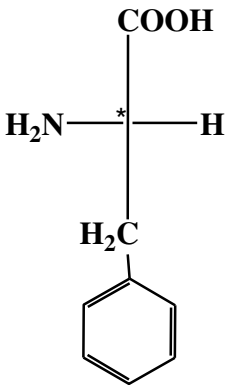
0,75 صيغته عند pH= 1,5



0,25

4) تمثيل فيشر للحمض C و E بالصورة L:

الحمض C:

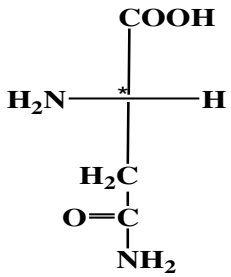


0,25

L-Phénylalanine

الحمض E:

0,5



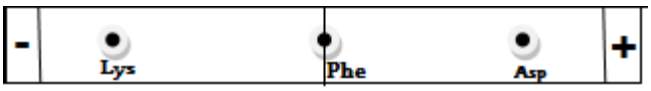
0,25

L-Asparagine

5) لا يؤثر تفاعل كزانتو بروتييك على ثلاثي البيبتيد B-D-E لانه لا يحتوي على حمض اميني عطري

0,25

6) شريط الهجرة عند pH=5,5:

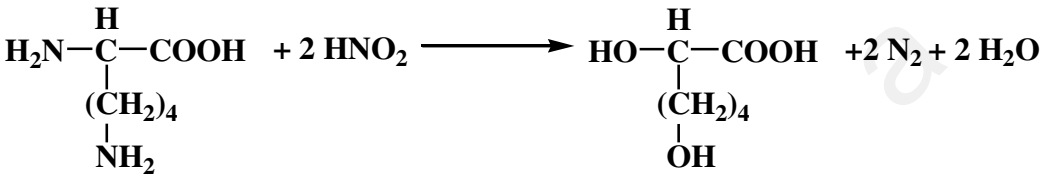


0,25

التعليل:

01 pHi (Asp) <pH Asp يهجر بالصيغة الايونية A^- نحو القطب الموجب
pHi (Phe) =pH Phe يكون على الشكل A^{+-} لا يهجر
pHi (Lys) >pH Lysc يهجر بالصيغة الايونية A^+ نحو القطب السالب

7) تفاعل المركب B مع حمض HNO_2 :



0,25

دوره تحديد المجاميع الامينية في الاحماض الامينية, البيبتيدات والبروتينات.

0,25

التمرين الثالث : (06 نقاط)

4. معادلة احتراق السكاروز الصلب :

$$C_{12}H_{22}O_{11(s)} + 12O_{2(g)} \rightarrow 12CO_{2(g)} + 11H_2O_{(l)} \quad \Delta H^\circ_{comb}$$

0,25

5. اثبات العلاقة

0,75 $$\Delta H_r^\circ = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$$

0,5 $$\Delta H_r^\circ = Qp$$

$$\Delta U = Qv$$

$$Qp = Qv + \Delta n_{(g)} RT$$

$$\Delta H_r^\circ = \Delta U + P\Delta V$$

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$$

$$P\Delta V = P\Delta\left(\frac{nRT}{P}\right)$$

$$P\Delta V = \Delta n_{(g)} RT$$

$$\Delta H_r^\circ = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$$

6. حساب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكاروز الصلب ΔH°_{comb} :

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

$$\Delta n_{(g)} = \sum n_f - \sum n_i = 12 - 12 = 0$$

0,5

$$\Rightarrow \Delta H^\circ_{comb} = \Delta U = -2426\ KJ/mol$$

0,25

7. أ. حساب كمية الحرارة Q بـ Kj الناتجة عن إحتراق السكاروز داخل المسعر :

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = Q_p = \frac{Q}{n} \Rightarrow Q = n \times \Delta H^{\circ}_{comb}$$

0,25

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3.42}{342} = 0.01\ mol$$

0,5

$$M = (12 \times 12) + (1 \times 22) + (16 \times 11) = 342\ g/mol$$

$$\Rightarrow Q = 0.01 \times (-2426) = -24.26\ KJ$$

0,25

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

لدينا نظام معزول :

$$\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q + Q' = 0 \Rightarrow Q = -Q'$$

0,25

$$Q = -(C_{cal} + m_e C_e)(T_f - T_i) \Rightarrow T_f = T_i - \frac{Q}{(C_{cal} + m_e C_e)}$$

0,5

$$T_f = 25 - \frac{-24 \cdot 26 \times 10^3}{(240 + 500 \times 4\,185)} = 35.5°C$$

0,25

ملاحظة : كل نتيجة غير متبوعة بالوحدة نعتبر خاطئة

ث. البيانات المرقمة من 1 إلى 6 :

الرقم	البيان	الرقم	البيان
1	محرار (ترمومتر)	4	مساري (لتمرير شرارة كهربائية
2	المسعر	5	عينة المادة التي يتم حرقها (السكاروز)
3	ماء	6	مخلط (لتوزيع الحرارة بشكل متجانس في الماء)

0,5 0,5

ملاحظة: كل 3 بيانات صحيحة تعطى العلامة 0,25

د. حساب كتلة المسعر الحراري :

$$C_{cal} = n \times c_{cu} = \frac{m \times c_{cu}}{M_{Cu}} \Rightarrow m = \frac{C_{cal} \cdot M_{cu}}{c_{cu}}$$

0,25

$$m = \frac{240 \times 63.5}{25.4} \Rightarrow m = 600g$$

8. حساب الأنطالبي المولي لتشكل السكاروز الصلب $\Delta H°_{f(C12H22O12(s))}$:بتطبيق قانون هس :

$$\Delta H^{\circ}_{r} = \sum \beta_i \Delta H^{\circ}_{f\,(produit)} - \sum \alpha_i \Delta H^{\circ}_{f\,(reactif)}$$

0,75 0,25

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \left(12\Delta H^{\circ}_{f(CO2(g))} + 11\Delta H^{\circ}_{f(H2O(l))}\right) - \left(\Delta H^{\circ}_{f(C12H22O11(s))} + 12\Delta H^{\circ}_{f(O2(g))}\right)$$

$$\Delta H^{\circ}_{f(C12H22O11(s))} = 12\Delta H^{\circ}_{f(CO2(g))} + 11\Delta H^{\circ}_{f(H2O(l))} - \Delta H^{\circ}_{comb}$$

$$\Delta H^{\circ}_{f(C12H22O11(s))} = 12(-393) + 11(-286) - (-2426)$$

$$\Rightarrow \Delta H^{\circ}_{f(C12H22O11(s))} = -5436\ KJ/mol$$

0,25

.II

① حساب أنطالبي الاحتراق ΔH°_{comb} حسب قانون هيس لدينا :

$$CH_2N_{2(S)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + N_{2(g)}$$

0,25 $\Delta H^{\circ}_{Comb} = \sum \Delta H^{\circ}_f (Produit) - \sum \Delta H^{\circ}_f (Réactifs)$

0,5 $\Delta H^{\circ}_{Comb} = \left(\Delta H^{\circ}_f (H_2O)_{(l)} + \frac{1}{2}\Delta H^{\circ}_f (N_{2(g)}) + \Delta H^{\circ}_f (CO_2)_{(g)} \right) - \left(\frac{3}{2}\Delta H^{\circ}_f (O_2)_{(g)} + \Delta H^{\circ}_f (C_2H_2N_2)_{(s)} \right)$

0,25 $\Delta H^{\circ}_{Comb} = -286 - 393 - 58,79 = \boxed{-737,79 kJ / mol}$

② حساب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 20g من $CH_2N_{2(S)}$:

$$M(CH_2N_2) = 42g / mol \; ; n = \frac{m}{M} = \frac{20}{42} = 0,48mol$$

0,25
$$\begin{cases} 1mol \longrightarrow \Delta H_{Comb} \\ 0,48mol \longrightarrow Q \end{cases} \Rightarrow Q = \Delta H_{comb} \times 0,1 = 0,48 \times (-737,79) = \boxed{-354,14 kJ / mol}$$

③ حساب الفرق $(Q_p - Q_v)$ عند 25°C حيث R=8,314J/mol.

0,5
$$Q_p = Q_v + \Delta n_{(g)} RT \Leftrightarrow \Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$$
$$Q_p - Q_v = \Delta n_{(g)} RT \; ; T = 25 + 273 = 298K$$
$$\Delta n_{(g)} = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2} mol$$

0,25 $Q_p - Q_v = 0,5 \times 8,314 \times 298 = \boxed{1238,79 kJ}$

④ حساب أنطالبي الاحتراق عند 80°C : نلاحظ أن السعات الحرارية المعطاة سعات كتلية نقوم بتحويلها إلى مولية

1,25 0,25
$$C_P(CH_2N_{2(g)}) = 1,86 J.g^{-1}.K^{-1} \times 42g/mol = 78,12 J.mol^{-1}.K^{-1}$$
$$C_P(N_{2(g)}) = 1,04 J.g^{-1}.K^{-1} \times 28g/mol = 29,12 J.mol^{-1}.K^{-1}$$
$$C_P(H_2O_{(l)}) = 4,183 J.g^{-1}.K^{-1} \times 18g/mol = 75,294 J.mol^{-1}.K^{-1}$$
0,25 $$C_P(H_2O_{(l)}) = 1,87 J.g^{-1}.K^{-1} \times 18g/mol = 33,66 J.mol^{-1}.K^{-1}$$

$C_p(CO_{2\,g}) = (0,739 + 0,387x10^{-3}T)x44 = 32,5 + 17,05x10^{-3}T$ J/mol.K
$C_p(O_{2(g)}) = (0,827 + 0,304x10^{-3}T)x32 = 26,47 + 9,73x10^{-3}T$ J/mol.K

بتطبيق علاقة كيرشوف

0,25
$$\Delta H^{\circ}_T = \Delta H^{\circ}_{T0} + \int_{T0}^{T} \Delta Cp \; dT$$

$$\Delta C_p = \sum \Delta C_{p\,(produits)} - \sum \Delta C_{p\,(reactifs)}$$

$$\Delta Cp = Cp(CO2(g)) + Cp(H2O(l)) + Cp(N2(g)) - \frac{3}{2}Cp(O2(g)) - Cp(CH2N2(s))$$

$$\Delta Cp = (32,5 + 17,05x10^{-3}T) + 75,29 + 29,12 - \frac{3}{2}(26,47 + 9,73x10^{-3}T) - 78,12$$

$$\Delta Cp = 19,08 + 2,455x10^{-3}T$$

0,25
$$\Delta H^{\circ}_T = \Delta H^{\circ}_{T_0} + \int_{T_0}^{T} 19,08 + 2,455x10^{-3}T \; dT$$

$$\Delta H^{\circ}_{T} = \Delta H^{\circ}_{T_0} + (19{,}08 + 2{,}455\text{x}10^{-3}\text{T})(\text{T} - \text{T}_0)$$

$$\Delta H^{\circ}_{T} = \Delta H^{\circ}_{T_0} + (19{,}08 + 2{,}455\text{x}10^{-3}\text{T})(\text{T} - \text{T}_0)$$

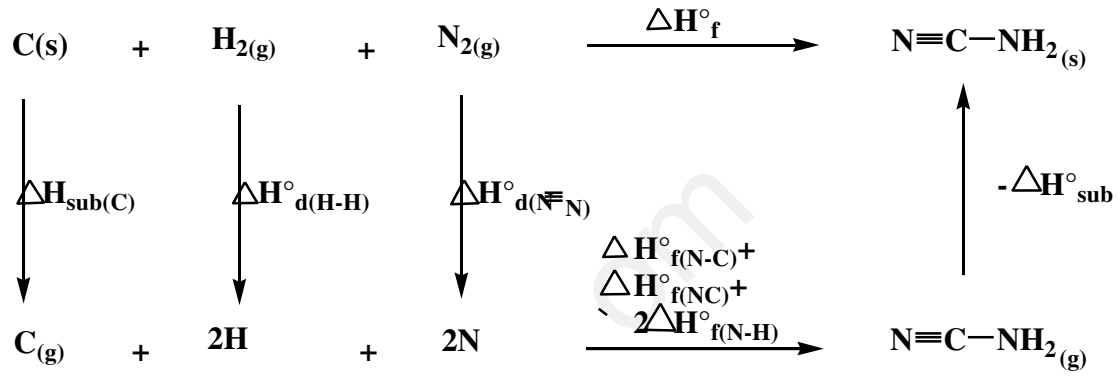
$$\Delta H^{\circ}_{T} = \Delta H^{\circ}_{T_0} + 2{,}455 \times 10^{-3}\left(\frac{T^2}{2} - \frac{T_0^2}{2}\right) + 19{,}08(T - T_0)$$

$$\Delta H^{\circ}_{353} = -739{,}79 \times 10^{3} + 2{,}455 \times 10^{-3}\left(\frac{353^2}{2} - \frac{298^2}{2}\right) + 19{,}08(353 - 298)$$

$$\Delta H^{\circ}_{353} = -737{,}9\ \text{KJ/mol}$$

0,25

5)- حساب انطالبي التصعيد ΔH°_{sub}



1,25 0,5

لدينا $\Delta H^{\circ}_{f(A-B)} = -\Delta H^{\circ}_{d(A-B)}$

$$\Delta H^{\circ}_{f(CH2NH2(s))} = \Delta H^{\circ}_{sub(C(s))} + \Delta H^{\circ}_{d(H\ \ H)} + \Delta H^{\circ}_{d(N\equiv N)} + \Delta H^{\circ}_{d(N\equiv C)} + \Delta H^{\circ}_{d(N-C)} + 2\Delta H^{\circ}_{d(N-H)} - \Delta H^{\circ}_{sub(CH2NH2(s))}$$

0,25

$$\Delta H^{\circ}_{sub(CH2NH2(s))} = \Delta H^{\circ}_{sub(C(s))} + \Delta H^{\circ}_{d(H-H)} + \Delta H^{\circ}_{d(N\equiv N)} + \Delta H^{\circ}_{d(N\equiv C)} + \Delta H^{\circ}_{d(N-C)} + 2\Delta H^{\circ}_{d(N-H)} - \Delta H^{\circ}_{f(CH2NH2(\ ))}$$

0,25

$$\Delta H^{\circ}_{sub(CH2NH2(s))} = \Delta H^{\circ}_{sub(C(s))} + \Delta H^{\circ}_{d(H-H)} + \Delta H^{\circ}_{d(N\equiv N)} + \Delta H^{\circ}_{d(N\equiv C)} + \Delta H^{\circ}_{d(N-C)} + 2\Delta H^{\circ}_{d(N-H)} - \Delta H^{\circ}_{f(CH2NH2(s))}$$

$$\Delta H^{\circ}_{sub(CH2NH2(s))} = 717 + 436 + 940 + (-890) + (-292) + 2(-391) - 58{,}79$$

$$\Delta H^{\circ}_{sub(CH2NH2(s))} = 70{,}21\ KJ/mol$$

0,25

ملاحظة : يجب تحويل أنطالبي التفكك $\Delta H^{\circ}_{d(A-B)}$ إلى أنطالبي التشكل $\Delta H^{\circ}_{f(A-B)}$ والا تعتبر الإجابة خاطئة تماما.

إنتهى تصحيح الموضوع الثاني