الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2023

الشعبة: تقني رياضي

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

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

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- 1) فحم هيدروجيني (A) كثافته البخارية بالنسبة للهواء $d = 2,414$ يحتوي على 85,71% من الكربون.

أ- احسب الكتلة المولية للفحم الهيدروجيني (A).

ب- جد الصيغة المجملة للفحم الهيدروجيني (A).

يعطى: $M_C=12\ g.mol^{-1}$، $M_H=1\ g.mol^{-1}$

2) نُجري انطلاقا من الفحم الهيدروجيني (A) سلسلة التفاعلات الآتية:

1) $A \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ conc} B + C$

2) $B + H_2 \xrightarrow{Ni} D$

3) $D \xrightarrow[350 - 400°C]{Al_2O_3} E + H_2O$

4) $E + HBr \longrightarrow F$

5) $F + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} G$

6) $G + CO_2 \xrightarrow{H_2O} H + MgBr(OH)$

7) $C \xrightarrow[2)\ H_2O]{1)\ LiAlH_4} I$

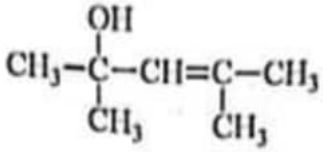
8) $H + I \rightleftharpoons H_3C-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H_2O$

حيث المركب (B) يتفاعل مع DNPH ولا يُرجع محلول فهلنغ.

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

ب- استنتج مردود التفاعل (8).

II- لديك كحول (J) صيغته نصف المفصلة :



1) الكحول (J) لا تتأكسد وظيفته الكحولية. علّل ذلك.

2) معالجة الكحول(J) بـ $KMnO_4$ المركزة والساخنة في وسط حمضي تؤدي إلى مركب (K) والمركب(B) السابق.

نزع الماء من المركب (K) في وسط حمضي يعطي المركب (L).

يتفاعل المركب (L) مع الميثانول CH_3OH في وسط حمضي فينتج المركب (M).

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K ، L ، M .

3) البلمرة بالضم للمركب (M) تعطي بوليمير (P) الذي يُعرف باسم «Plexiglas».

أ- اكتب معادلة تفاعل البلمرة.

ب- مثّل مقطعا من البوليمير (P) يتكون من 4 وحدات بنائية.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- حمض دُهني A له قرينة الحموضة $I_a = 184,21$ و قرينة اليود $I_i = 334,21$ ، أكسدته بـ $KMnO_4$ المركزة في وسط حمضي تعطي ثلاثة أحماض على الترتيب وفق التفاعل الآتي:

$$A \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 \text{ conc}} B + 3\,C + D$$

- الحمض B أحادي الكربوكسيل كتلته المولية $M_B=116\ g.mol^{-1}$.

- الحمض C ثنائي الكربوكسيل صيغته:

$$HOOC-CH_2-COOH$$

- الحمض D ثنائي الكربوكسيل نسبة الأكسجين فيه تساوي 48,48% صيغته من الشكل:

$$HOOC-\left(CH_2\right)_x-COOH$$

1) أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني A.

ب- جد الصيغة المجملة للحمض الدهني A والصيغة نصف المفصلة لكل من B و D .

جـ- اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A.

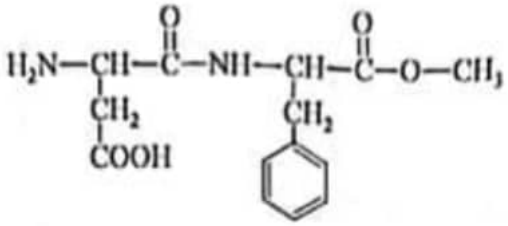
2) ثلاثي غليسريد TG كتلته المولية $M_{TG}=854\ g.mol^{-1}$ وله قرينة اليود $I_i = 118,97$ يدخل في تركيبه الحمض الدهني A وحمض دهني E رمزه C16 : 0 .

أ- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في TG.

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة المُمكنة لـ TG.

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

II- الأسبارتام «L'aspartame» مُحلِّي مذاقه مشابه لمذاق السكر، يستعمل كمادة مُضافة إلى مشروبات «Light» صيغته:



يدخل في تركيبه حمض الأسبارتيك Asp و الفنيل ألانين Phe.

1) اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل من Asp و Phe.

2) هل يعطي الأسبارتام نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتو بروتيك؟ علِّل.

3) مثِّل بإسقاط فيشر المُماكِبات الضوئية للحمض الأميني Phe.

4) تَمّ وضع مزيج من الحمضين الأمينيين Asp و Phe في منتصف شريط الهجرة الكهربائية ثمّ أجريت بعد ذلك عملية الفصل عند pH=5,48 ، فكانت نتائج الهجرة الكهربائية كالآتي:

- عدم هجرة الحمض الأميني Phe
- هجرة الحمض الأميني Asp نحو القطب الموجب

يعطى الجدول الآتي:

الحمض الأميني	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
Phe	1,83	؟	//	؟
Asp	1,88	9,60	3,66	؟

أ - استنتج قيمة pH_i للحمض الأميني Phe .

ب- احسب قيمة pKa_2 للفنيل ألانين Phe وقيمة pH_i لحمض الأسبارتيك Asp.

ج - اكتب الصيغتين الأيونيتين للحمض الأميني Asp عند pH=9,60.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

لديك التفاعل الكيميائي الآتي عند 25°C :

$$HCl_{(g)} + \frac{1}{4}\,O_{2(g)} \longrightarrow \frac{1}{2}\,Cl_{2(g)} + \frac{1}{2}\,H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_r^\circ = -51\ kJ.mol^{-1}$$

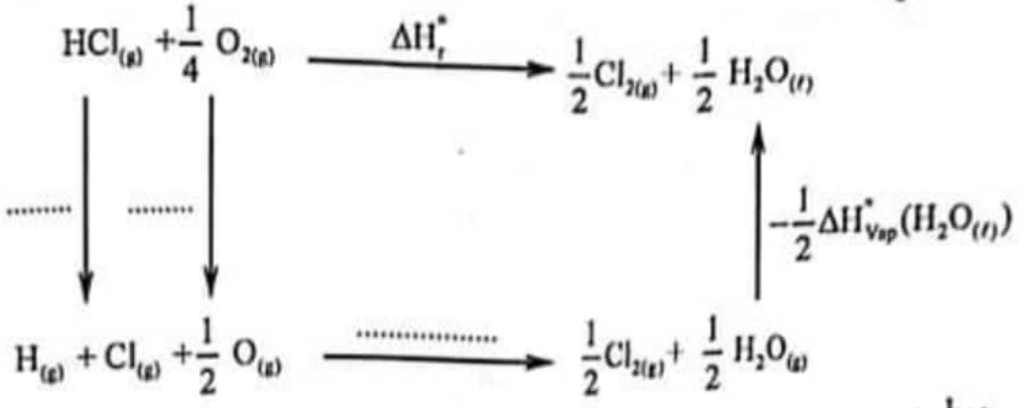
1) جد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU لهذا التفاعل عند 25°C.

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

2) احسب الأنطالبي $\Delta H_f^\circ(HCl_{(g)})$.

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

3) إليك المخطط الآتي:



يعطى:

الرابطة	H - Cl	O = O	Cl - Cl	O - H
E (kJ.mol^{-1})	431	498	243	463

أ - أكمل المخطط.

ب- احسب أنطالبي التبخر للماء $\Delta H_{Vap}^\circ(H_2O_{(\ell)})$ عند 25°C.

4) احسب الأنطالبي ΔH_r° عند 120°C.

يعطى: أنطالبي التبخر للماء عند 100°C: $\Delta H_{Vap}^\circ(H_2O) = 40,7\ kJ.mol^{-1}$

المركب	$HCl_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$Cl_{2(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$	$H_2O_{(g)}$
Cp (J.mol^{-1}.K^{-1})	29,12	29,36	33,91	75,29	33,58

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

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

التمرين الأول: (07 نقاط)

يَنتُج بوليمير (P) من تفاعل مونوميرين M_1 و M_2 .

1) المونومير M_1 عبارة عن حمض ثنائي الكربوكسيل ذو سلسلة خطية مشبعة ، لتعديل 0,73g منه يلزم 20mL من محلول NaOH تركيزه ($0,5mol.L^{-1}$).

أ- احسب الكتلة المولية للمونومير M_1 .

ب- استنتج صيغته نصف المفصلة.

يعطى: $M_C = 12g.mol^{-1}$, $M_O = 16g.mol^{-1}$, $M_H = 1g.mol^{-1}$, $M_{Na} = 23g.mol^{-1}$

2) يُحضر البوليمير (P) وفق سلسلة التفاعلات الآتية:

1) $A + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} B$

2) $B + CO_2 \xrightarrow{H_2O} C + MgCl(OH)$

3) $C + CH_3\text{-}Cl \xrightarrow{AlCl_3} D + HCl$

4) $D \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} E + H_2O$

5) $E \xrightarrow[2)\ H_2O]{1)\ LiAlH_4} M_2$

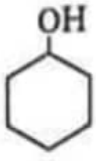
6) $n\,M_1 + n\,M_2 \longrightarrow -\left[C\text{-}(CH_2)_4\text{-}C\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}O\right]_n + mH_2O$ (P)

أ- استنتج صيغة المونومير M_2 .

ب- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E .

جـ- ما نوع البلمرة في التفاعل رقم 6 ؟

د- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P) إذا كانت كتلته المولية المتوسطة $M_{(P)} = 248000\ g.mol^{-1}$.

3) يمكن تحضير المونومير M_1 انطلاقا من حلقي الهكسانول  ، H_2SO_4 و $KMnO_4$ عبر تفاعلين.

- اكتب معادلتي التفاعلين الموافقين.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- غليسريد (G) يدخل في تركيبه حمض دهني (A).

1) أكسدة الحمض الدهني (A) بـ $KMnO_4$ في وجود H_2SO_4 تعطي الحمض $HOOC-(CH_2)_7-COOH$ وحمض أحادي الكربوكسيل (B) ، لتعديل 2,6g من الحمض (B) يلزم 1,12g من KOH.

أ- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض (B).

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).

2) 0,1mol من الغليسريد (G) تثبّت 25,4g من اليود I_2.

أ- جد عدد الروابط المضاعفة الموجودة في الغليسريد (G).

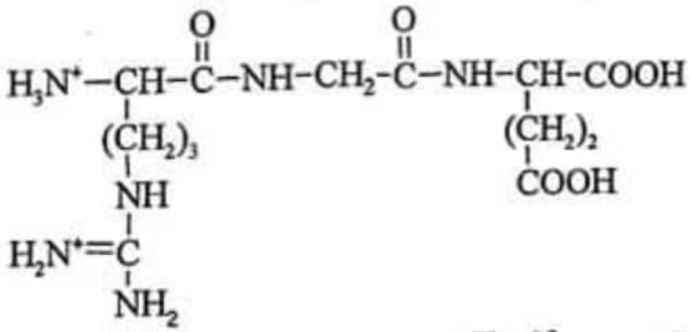
ب- أعط الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد (G).

جـ- احسب قرينة اليود للغليسريد (G).

يعطى :

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

II- ثلاثي الببتيد Arg-Gly-Glu صيغته عند pH=1 كالآتي :



1) أعط صيغة ثلاثي الببتيد عند pH=13.

2) اكتب صيغ الأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد.

3) يتأين الحمض الأميني Arg عند تغير الـ pH .

أ- اكتب الصيغ الأيونية لـ Arg عند تغير الـ pH من 1 إلى13.

ب- احسب قيمة pH_i للحمض الأميني Arg.

جـ- أعط الصيغة السائدة للحمض الأميني Arg عند pH=12.

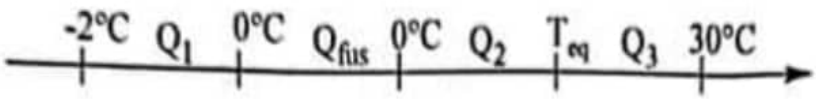
يعطى:

$pKa_1=2,17$ ، $pKa_2=9,04$ ، $pKa_R=12,48$

التمرين الثالث: (07 نقاط)

I- نضع في مسعر حراري كتلة $m_1 = 200\ g$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 30^\circ C$ ثم نضيف قطعة جليد كتلتها $m_2 = 10g$ و درجة حرارتها $T_2 = -2^\circ C$.

مستعينا بالمخطط الآتي :



1) احسب Q_1 و Q_{fus} .

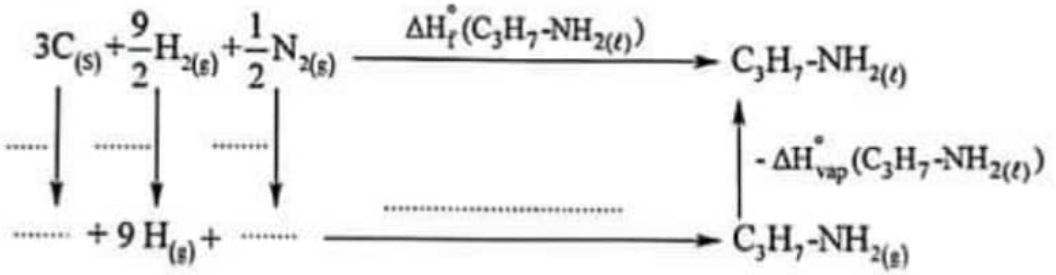
2) جد درجة حرارة التوازن T_{eq} .

يعطى:

$c_{H_2O(\ell)} = 4{,}185\ J.g^{-1}.K^{-1}$ ، $c_{(glace)} = 2{,}03\ J.g^{-1}.K^{-1}$

$C_{(calorimètre)} = 200\ J.K^{-1}$ ، $L_{f(glace)} = 334{,}45\ J.g^{-1}$

II -1) يتشكل البروبيل أمين السائل $C_3H_7\text{-}NH_{2(\ell)}$ انطلاقا من عناصره النقية وفق المخطط الآتي :



أ- أكمل المخطط.

ب- احسب أنطالبي تشكل البروبيل أمين السائل $\Delta H_f^\circ(C_3H_7\text{-}NH_{2(\ell)})$.

يعطى: $\Delta H_{sub}^\circ(C_{(s)}) = 717 kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H_{Vap}^\circ(C_3H_7\text{-}NH_{2(\ell)}) = 29{,}2\ kJ.mol^{-1}$

الرابطة	H-H	C-H	N ≡ N	C-N	C-C	N-H
$E(kJ.mol^{-1})$	436	413	945	292	348	390

2) يحترق البروبيل أمين السائل عند $25^\circ C$ وفق التفاعل الآتي :

$$C_3H_7\text{-}NH_{2(\ell)} + ...O_{2(g)} \longrightarrow ....CO_{2(g)} + ...H_2O_{(\ell)} + ...N_{2(g)}$$

أ- وازن معادلة الاحتراق .

ب- احسب أنطالبي احتراق البروبيل أمين السائل ΔH_{comb}°.

يعطى: $\Delta H_f^\circ\left(H_2O_{(\ell)}\right) = -286\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H_f^\circ\left(CO_{2(g)}\right) = -393\ kJ.mol^{-1}$

III- يتفكك يود الهيدروجين HI وفق التفاعل الآتي:

$$2HI \longrightarrow H_2 + I_2$$

متابعة تغيّر تركيز اليود الناتج I_2 خلال أزمنة مختلفة، أعطت النتائج المسجلة في الجدول الآتي:

t(s)	0	10	20	40	80	120	160	200
$[I_2]$(mol.L^{-1})	0	0,015	0,023	0,030	0,034	0,036	0,037	0,0375

1) ارسم المنحنى $[I_2]=f(t)$ باستعمال السلم:

$1cm \longrightarrow 20s$

$1cm \longrightarrow 0{,}005\ mol.L^{-1}$

2) احسب السرعة المتوسطة V_{moy} لتشكل اليود بين الزمنين $t_1=20s$ و $t_2=40s$.

3) جد قيمة السرعة اللحظية V_t لتشكل اليود عند اللحظة الزمنية $t=40s$.

انتهى الموضوع الثاني