



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: 2023

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

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)

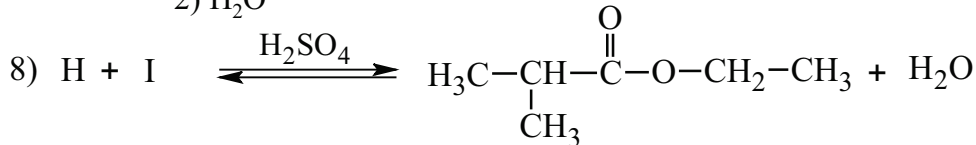
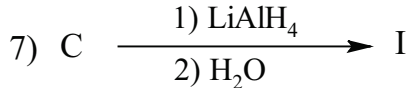
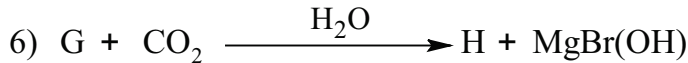
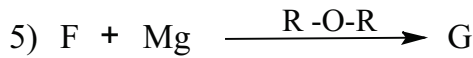
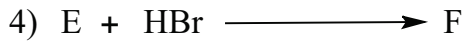
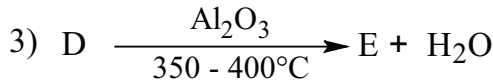
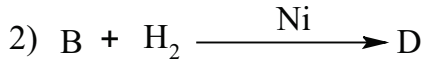
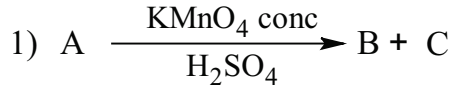
I - 1) فحم هيدروجيني (A) كثافته البخارية بالنسبة للهواء $d = 2,414$ يحتوي على 85,71% من الكربون.

أ- احسب الكتلة المولية للفحم الهيدروجيني (A).

ب- جد الصيغة المجلة للفحم الهيدروجيني (A).

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

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

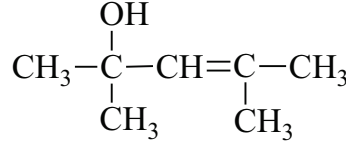


حيث المركب (B) يتفاعل مع DNPH ولا يُرجع محلول فهلنغ.

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

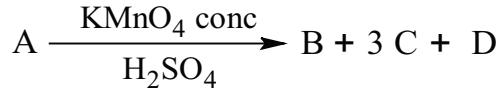
ب- استنتج مردود التفاعل (8).

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- مثل مقطعا من البوليمير (P) يتكون من 4 وحدات بنائية.
- التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- حمض دهني 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:

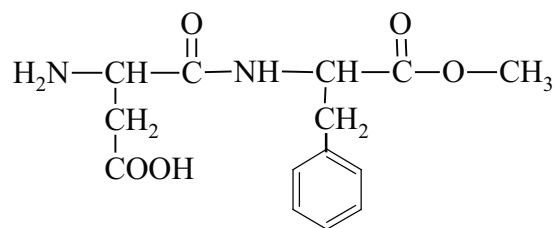


- الحمض B أحادي الكربوكسيل كتلته المولية $M_B = 116 \text{ g.mol}^{-1}$.
- الحمض C ثنائي الكربوكسيل صيغته:
- $$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$$
- الحمض D ثنائي الكربوكسيل نسبة الأكسجين فيه تساوي 48,48% صيغته من الشكل:
- $$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_x-\text{COOH}$$

- (1) أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني A.
ب- جد الصيغة المجملة للحمض الدهني A والصيغة نصف المفصلة لكل من B و D .
ج- اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A.
- (2) ثلاثي غليسريد TG كتلته المولية $M_{TG} = 854 \text{ g.mol}^{-1}$ وله قرينة اليود $I_i = 118,97$ يدخل في تركيبه الحمض الدهني A وحمض دهني E رمزه $\text{C}_{16}:0$.
أ- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في TG.
ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ TG.

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

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



يدخل في تركيبه حمض الأسبارتيك Asp و الفينيل ألانين Phe.

- (1) اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل من Asp و Phe.
 - (2) هل يعطي الأسبارتام نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتو بروتينيك؟ علّل.
 - (3) مثّل بإسقاط فيشر المُماكبات الضوئية للحمض الأميني Phe.
 - (4) تمّ وضع مزيج من الحمضين الأميين Asp و Phe في منتصف شريط الهجرة الكهربائية ثمّ أجريت بعد ذلك عملية الفصل عند $\text{pH}=5,48$ ، فكانت نتائج الهجرة الكهربائية كالاتي:
- عدم هجرة الحمض الأميني Phe
 - هجرة الحمض الأميني Asp نحو القطب الموجب

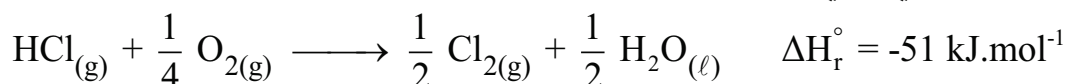
يعطى الجدول الآتي:

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

- أ - استنتج قيمة pH_i للحمض الأميني Phe .
- ب- احسب قيمة pKa_2 للفينيل ألانين Phe وقيمة pH_i لحمض الأسبارتيك Asp.
- ج - اكتب الصيغتين الأيونيتين للحمض الأميني Asp عند $\text{pH}=9,60$.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

لديك التفاعل الكيميائي الآتي عند 25°C :



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

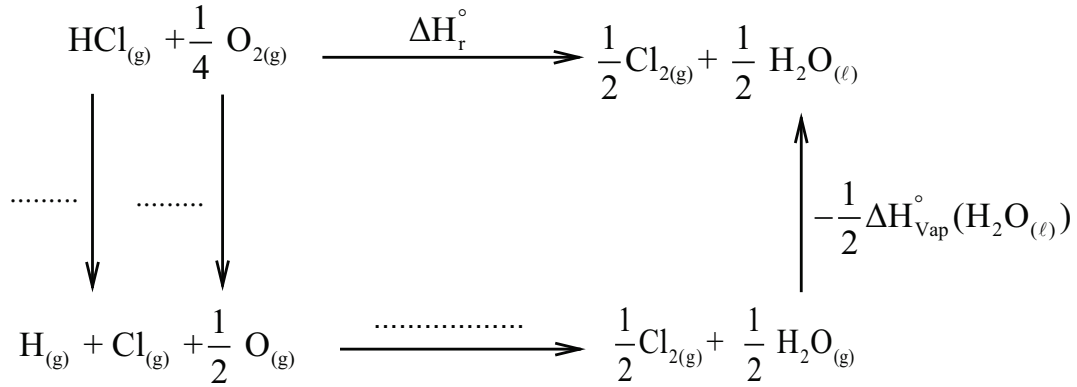
يعطى: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

(2) احسب الأنطالبي $\Delta H_f^\circ(\text{HCl}_{(g)})$.

يعطى: $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$



(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 ($\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$) عند 25°C .

(4) احسب الأنطالبي ΔH_r° عند 120°C .

يعطى: أنطالبي التبخر للماء عند 100°C : $\Delta H_{\text{vap}}^\circ (\text{H}_2\text{O}) = 40,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$

المركب	$\text{HCl}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{Cl}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
Cp (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	29,12	29,36	33,91	75,29	33,58



الموضوع الثاني

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

التمرين الأول: (07 نقاط)

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

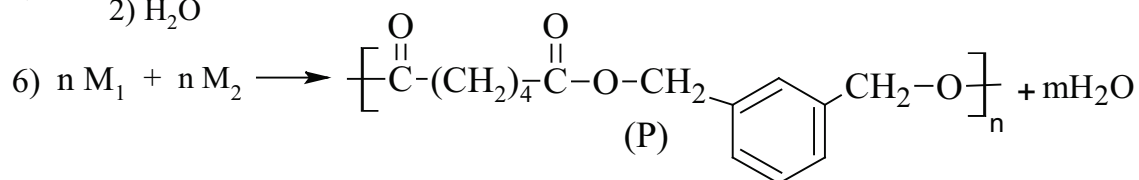
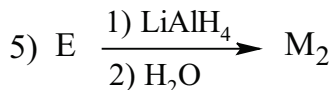
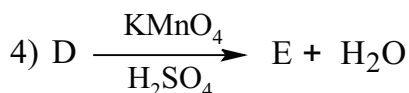
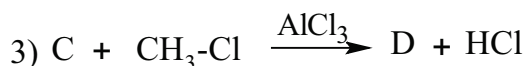
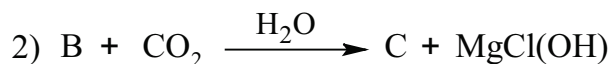
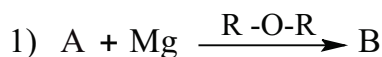
1) المونومير M_1 عبارة عن حمض ثنائي الكربوكسيل ذو سلسلة خطية مشبعة ، لتعديل 0,73g منه يلزم 20mL من محلول NaOH تركيزه $(0,5\text{mol.L}^{-1})$.

أ- احسب الكتلة المولية للمونومير M_1 .

ب- استنتج صيغته نصف المفصلة.

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

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

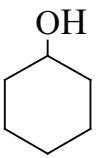


أ- استنتج صيغة المونومير M_2 .

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

ج- ما نوع البلمرة في التفاعل رقم 6 ؟

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

3) يمكن تحضير المونومير M_1 انطلاقا من حلقي الهكسانول  ، H_2SO_4 و $KMnO_4$ عبر تفاعلين.
- اكتب معادلتَي التفاعلين الموافقين.



التمرين الثاني: (06 نقاط)

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

(1) أكسدة الحمض الدهني (A) بـ KMnO_4 في وجود H_2SO_4 تعطي الحمض $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 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 الغليسيريد (G) تثبتت 25,4g من اليود I_2 .

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

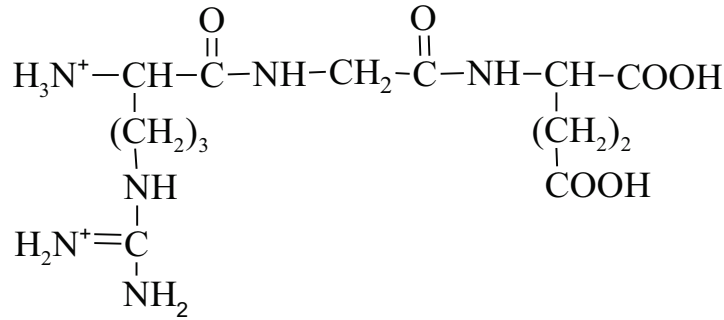
ب- أعط الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد (G).

ج- احسب قرينة اليود للغليسيريد (G).

يعطى :

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

II- ثلاثي الببتيد Arg-Gly-Glu صيغته عند $\text{pH}=1$ كالآتي :



(1) أعط صيغة ثلاثي الببتيد عند $\text{pH}=13$.

(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 إلى 13.

ب- احسب قيمة pH_i للحمض الأميني Arg.

ج- أعط الصيغة السائدة للحمض الأميني Arg عند $\text{pH}=12$.

يعطى :

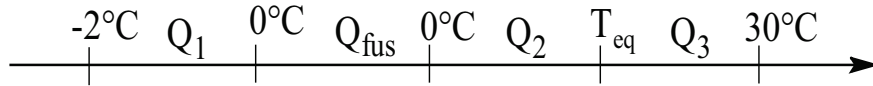
$$\text{pKa}_1 = 2,17 \quad , \quad \text{pKa}_2 = 9,04 \quad , \quad \text{pKa}_R = 12,48$$



التمرين الثالث: (07 نقاط)

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

مستعينا بالمخطط الآتي :



(1) احسب Q_1 و Q_{fus} .

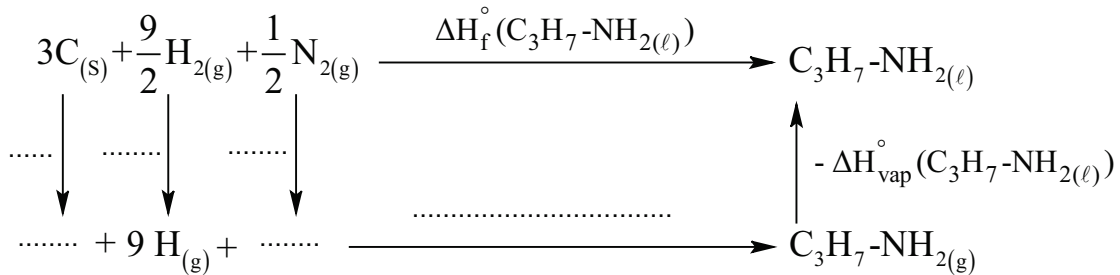
(2) جد درجة حرارة التوازن T_{eq} .

يعطى:

$$c_{\text{H}_2\text{O}(\ell)} = 4,185 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1} \quad , \quad c_{\text{(glace)}} = 2,03 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

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

II - (1) يتشكل البروبيل أمين السائل $\text{C}_3\text{H}_7\text{-NH}_{2(\ell)}$ انطلاقا من عناصره النقية وفق المخطط الآتي :



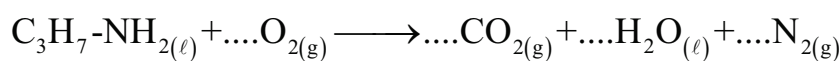
أ- أكمل المخطط.

ب- احسب أنطالبي تشكل البروبيل أمين السائل $\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{-NH}_{2(\ell)})$.

يعطى: $\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) = 717 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{-NH}_{2(\ell)}) = 29,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$

الرابطة	H-H	C-H	$\text{N} \equiv \text{N}$	C-N	C-C	N-H
E(kJ.mol ⁻¹)	436	413	945	292	348	390

(2) يحترق البروبيل أمين السائل عند 25°C وفق التفاعل الآتي :



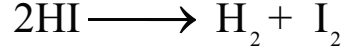
أ- وازن معادلة الاحتراق .

ب- احسب أنطالبي احتراق البروبيل أمين السائل $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$.

يعطى: $\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$



III- يتفكك يود الهيدروجين HI وفق التفاعل الآتي:



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

t(s)	0	10	20	40	80	120	160	200
$[\text{I}_2](\text{mol.L}^{-1})$	0	0,015	0,023	0,030	0,034	0,036	0,037	0,0375

(1) ارسم المنحنى $[\text{I}_2] = f(t)$ باستعمال السلم:

$$1 \text{ cm} \longrightarrow 20 \text{ s}$$

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

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

(3) جد قيمة السرعة اللحظية V_t لتشكل اليود عند اللحظة الزمنية $t=40\text{s}$.