

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة 2025

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)

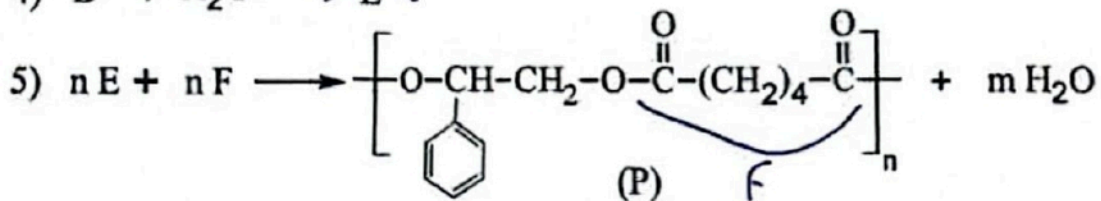
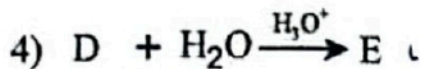
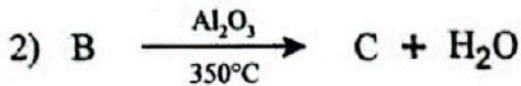
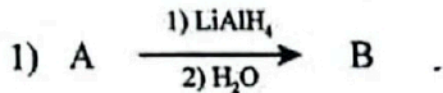
التمرين الأول: (07 نقاط)

1-I) مركب عضوي أروماتي A صيغته من الشكل $C_nH_{2n-8}O$ نسبة الأكسجين فيه % 13,33 من خصائصه أنه يتفاعل مع DNPH ولا يرجع محلول فهلنغ.

أ- جد الصيغة الجزيئية للمركب A.

ب- اكتب الصيغة نصف المفصلة للمركب A.

2) انطلاقا من المركب A نجري سلسلة التفاعلات الكيميائية الآتية:



أ- جد الصيغة نصف المفصلة للمركبات: B ، C ، D ، E ، F.

ب- ما نوع البلمرة في التفاعل 5 ؟

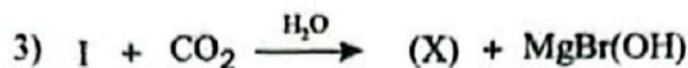
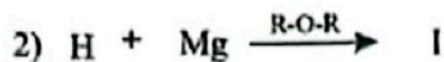
ج- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P) إذا كانت كتلته المولية المتوسطة $M_p = 502200 \text{ g.mol}^{-1}$.

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

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

II- يمكن تحضير حمض البنزويك (X) بعدة طرق منها:

1) وفق سلسلة التفاعلات الكيميائية الآتية:



- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات: G ، H ، I وحمض البنزويك (X).

2) مخبريا: يحضر وفق الخطوات الآتية:

- نضع داخل ورق كروي 3 mL من الكحول البنزيلي $C_6H_5 - CH_2OH$.

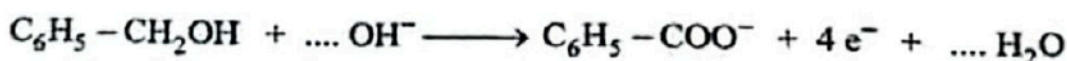
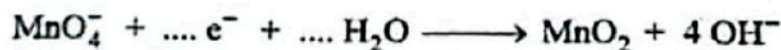
- نقوم بأكسدة الكحول البنزيلي بواسطة محلول $KMnO_4$ في وسط أساسي مع التسخين.

- نفصل الراسب المتكون MnO_2 بالترشيح ونترك الرشاحة لتبرد.

- نضيف للرشاحة محلول حمض HCl فتتشكل بلورات من حمض البنزويك.

- نفصل البلورات المتشكلة بالترشيح ثم نغسلها ونجففها فنحصل على 2,80 g من حمض البنزويك.

أ- وازن المعادلتين البصفتين الآتيتين:



ب- استنتج معادلة التفاعل الإجمالي.

ج- اكتب معادلة تفاعل حمض HCl مع شاردة البنزوات $C_6H_5 - COO^-$.

د- احسب مردود التفاعل. علما أن الكحول البنزيلي هو المتفاعل المحد.

تعطى: الكتلة الحجمية للكحول البنزيلي ($\rho = 1,04 \text{ g.mL}^{-1}$)

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

التعريف الثاني: (07 نقاط)

I- 1) ثلاثي غليسريد TG صيغته العامة $C_nH_{2n-6}O_6$ ، كتلته المولية $M_{(TG)} = 860 \text{ g.mol}^{-1}$.

٢- جد الصيغة المجملية لثلاثي الغليسريد TG.

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

(2) التحلل المائي لـ 1 mol من ثلاثي الغليسريد TG السابق يعطي 1 mol من الغليسرول و 2 mol من حمض دهني AG_1 و 1 mol من حمض دهني AG_2 .

أ- لتعديل 1,42 g من الحمض الدهني AG_1 يلزم 10 mL من $NaOH$ ($0,5 \text{ mol.L}^{-1}$).

- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_1 علما أنه مشبع.

ب- الحمض الدهني AG_2 صيغته من الشكل: $CH_3-(CH_2)_x-CH=CH-(CH_2)_{x+2}-COOH$

- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_2 .

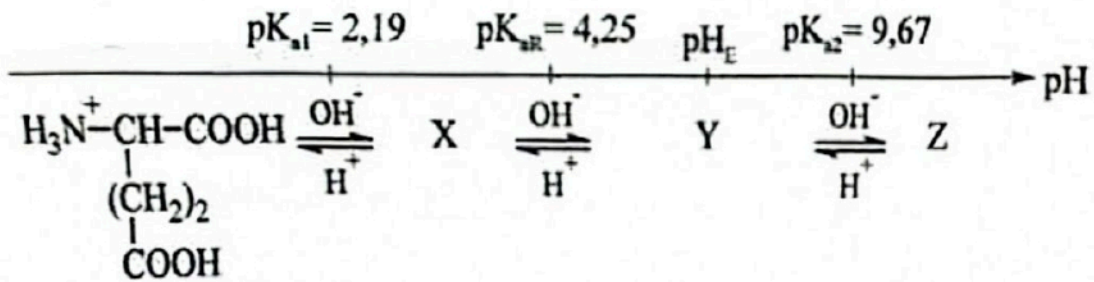
(3) اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد TG.

(4) عينة E من زيت تحتوي على 90 % من ثلاثي الغليسريد TG و 10 % من الحمض الدهني AG_1 .

- احسب قرينة التصفين $I_s(E)$ لعينة الزيت.

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

(I-II) يتأين حمض الغلوتاميك (Glu) عند تغير pH الوسط من 1 إلى 12 وفق المخطط الآتي:



أ- اكتب الصيغ الأيونية X ، Y ، Z لحمض الغلوتاميك.

ب- احسب قيمة pH_i لحمض الغلوتاميك.

ج- جد قيمة pH_E التي تكون عندها الصيغة الأيونية Y لحمض الغلوتاميك بنسبة 100 %.

(2) اكتب الصيغتين الأيونيتين المتواجنتين في المجال: $pH_E < pH < pK_{a2}$

(3) أعط الصيغة الأيونية السائدة في المجال: $pK_{a1} < pH < pH_i$

(4) نضع في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 6,00$ مزيجا من الأحماض الأمينية الآتية:

حمض الغلوتاميك (Glu)، الألانين (Ala) والأرغينين (Arg).

أ- حدد مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

يعطى: $pH_i(Ala) = 6,00$, $pH_i(Arg) = 10,76$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I-1) نضع في مسعر حراري أديباتيكي كتلة $m_1 = 150 \text{ g}$ من الماء ونقيس درجة الحرارة داخل المسعر فنجدها $T_1 = 24^\circ\text{C}$ ثم نضيف له كتلة $m_2 = 100 \text{ g}$ من الماء درجة حرارته $T_2 = 80^\circ\text{C}$. عند التوازن نجد درجة الحرارة $T_f = 42,7^\circ\text{C}$.

✓ - احسب السعة الحرارية للمسعر C_{cal} علما أن الحرارة الكتلية للماء السائل $c_e = 4,185 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$

2) نفرغ المسعر السابق ثم نضع فيه كتلة $m_3 = 200 \text{ g}$ من الماء ونقيس درجة الحرارة داخل المسعر فنجدها $T_3 = 24^\circ\text{C}$ ثم نضيف للمسعر قطعة من معدن (Me) كتلتها $m_4 = 140 \text{ g}$ ودرجة حرارتها $T_4 = 96^\circ\text{C}$. عند التوازن نجد درجة الحرارة $T_f = 31,6^\circ\text{C}$.

✓ أ- جد الحرارة الكتلية للمعدن (Me).

- ب- استنتج نوع المعدن (Me).

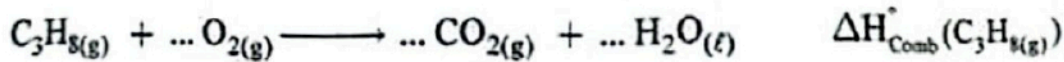
يعطى: $c_{(Cu)} = 0,397 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$, $c_{(Fe)} = 0,46 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$, $c_{(Al)} = 0,88 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$

II- تحتوي قارورة غاز على 11 kg من غاز البوتان $C_4H_{10(g)}$ و 2 kg من غاز البروبان $C_3H_{8(g)}$.

1) جد (n_1) عدد مولات غاز البوتان و (n_2) عدد مولات غاز البروبان في هذه القارورة.

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

2) يحترق البروبان الغازي عند 25°C وفق التفاعل الآتي:



✓ أ- وازن معادلة التفاعل السابق.

✓ ب- احسب انطالبي احتراق البروبان الغازي $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ(C_3H_{8(g)})$ عند 25°C .

يعطى: $\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta H_f^\circ(C_3H_{8(g)}) = -104 \text{ kJ.mol}^{-1}$

✓ 3) جد كمية الحرارة الناتجة عن الاحتراق التام لمحتوى قارورة الغاز.

يعطى: $\Delta H_{\text{comb}}^\circ(C_4H_{10(g)}) = -2878 \text{ kJ.mol}^{-1}$

✓ 4) احسب انطالبي تشكّل البوتان الغازي $\Delta H_f^\circ(C_4H_{10(g)})$ عند 25°C من خلال طاقات الروابط.

يعطى: $\Delta H_{\text{sub}}^\circ(C_{(s)}) = 717 \text{ kJ.mol}^{-1}$

الرابطة	C-H	C-C	H-H
$E(\text{kJ.mol}^{-1})$	413	348	436



الموضوع الثاني

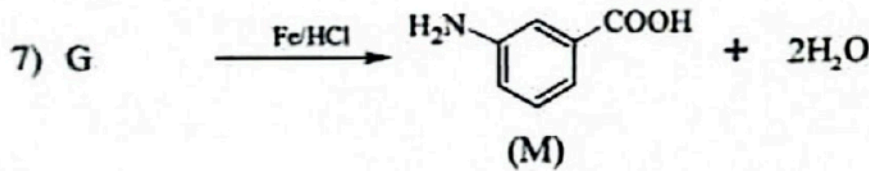
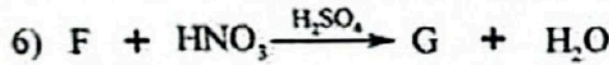
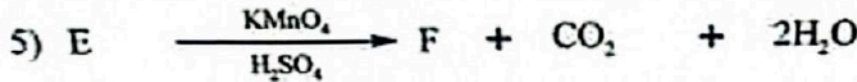
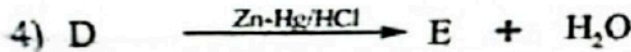
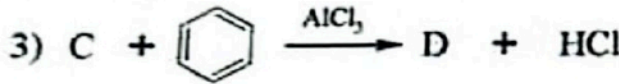
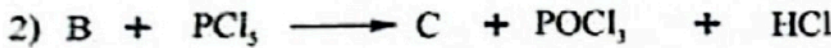
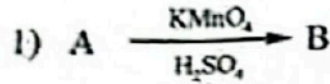
يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

التمرين الأول: (07 نقاط)

(1) مركب عضوي أكسيجيني A صيغته من الشكل $C_nH_{2n+2}O$ كثافة بخاره بالنسبة للهواء $d = 1,587$.
✓ أ- جد الصيغة الجزيئية للمركب A.

✓ ب - اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب A.

(2) يدخل أحد مماكبات المركب A في تحضير المركب (M) وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



✓ - جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A ، B ، C ، D ، E ، F ، G.

(3) بلمرة المركب (M) تعطي بوليمير (P) كتلته المولية المتوسطة $M_{(P)} = 240975 \text{ g.mol}^{-1}$

✓ أ- اكتب معادلة تفاعل بلمرة المركب (M).

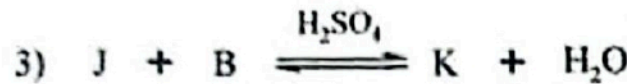
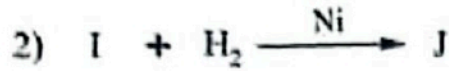
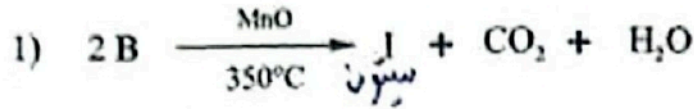
✓ ب- ما نوع البلمرة الحادثة ؟

✓ ج- اكتب مقطعا من البوليمير (P) يتكون من ثلاث (3) وحدات بنائية.

✓ د- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P).

يعطى: $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$

4) انطلاقا من المركب B الشابق نجري سلسلة التفاعلات الآتية:



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: I ، J ، K.

ب- استنتج مردود التفاعل 3.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I-I) أحادي غليسيريد MG له قرينة يود $I_{i(MG)} = 71,34$ يتكون من حمض دهني A رمزه $\text{Cn:}1\Delta^9$.

أ- احسب الكتلة المولية لأحادي الغليسيريد MG.

ب- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A.

ج- احسب قرينة اليود $I_{i(A)}$ وقرينة الحموضة $I_{a(A)}$ للحمض الدهني A.

2) عينة E من زيت نباتي لها قرينة يود $I_{i(E)} = 43,92$ وقرينة حموضة $I_{a(E)} = 71,52$ تحتوي على:

30% من أحادي الغليسيريد MG و 35% من ثنائي غليسيريد DG و $X_{(A)}\%$ من الحمض الدهني A

و $Y_{(B)}\%$ من حمض دهني مشبع B $I_{i(B)} = 81$

أ- جد النسبتين المئويةتين $X_{(A)}\%$ و $Y_{(B)}\%$.

ب- احسب قرينة الحموضة $I_{a(B)}$ للحمض الدهني B.

ج- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B.

د- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد DG. علما أنه يتكون من الحمض الدهني B.

يعطى:

$$M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}, \quad M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}, \quad M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_K = 39 \text{ g.mol}^{-1}, \quad M_I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$$

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

II- لديك رباعي بيبتيدي: A-B-C-D حيث:

- الحمض الأميني B يعطي لونا أصفرا مع كاشف النينهيدرين.
 - واحد مول (1 mol) من الحمض الأميني C يتفاعل مع مولين (2 mol) من حمض النيتروز HNO_2 .
 - الحمض الأميني D يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتينيك.
- 1 ~ جد الأحماض الأمينية A, B, C, D.

2. أعط الصيغة الأيونية لرباعي الببتيد عند $\text{pH} = 1$.

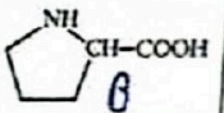
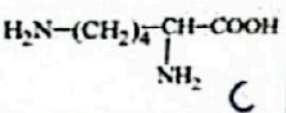
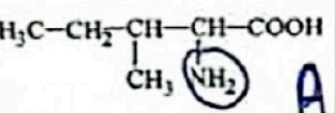
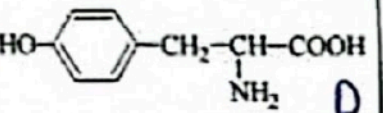
3. اكتب الصيغة الأيونية للحمض الأميني إيزولوسين (Ile) عند تغير قيمة pH من 1 إلى 13.

يعطى: $\text{pK}_{a1}(\text{Ile}) = 2,36$, $\text{pK}_{a2}(\text{Ile}) = 9,68$

4. أعط الصيغتين الأيونيتين للحمض الأميني (Ile) المتواجنتين في المجال: $\text{pH} < \text{pK}_{a1}$ و $\text{pK}_{a2} < \text{pH}$.

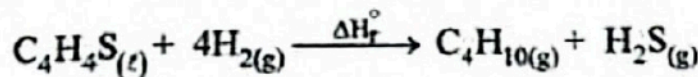
5. ماهي الصيغة الأيونية السائدة للحمض الأميني (Ile) عند $\text{pH} = 8$ ؟

تعطى الأحماض الأمينية المكونة لرباعي الببتيد في الجدول الآتي:

برولين Pro	ليزين Lys	إيزولوسين Ile	تيروزين Tyr
			

التمرين الثالث: (06 نقاط) 6

I- تتم إزالة الثيوفين السائل $\text{C}_4\text{H}_4\text{S}_{(l)}$ أثناء تطهير البترول بإضافة $\text{H}_{2(g)}$ وفق معادلة التفاعل الآتية:



1~ احسب انطالبي هذا التفاعل ΔH_r° عند 25°C .

يعطى:

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_4\text{H}_4\text{S}_{(l)}) = 80,2 \text{ kJ.mol}^{-1} , \quad \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{S}_{(g)}) = -20,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_4\text{H}_{10(g)}) = -126 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

2~ جد التغير في الطاقة الداخلية ΔU لهذا التفاعل عند 25°C .

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



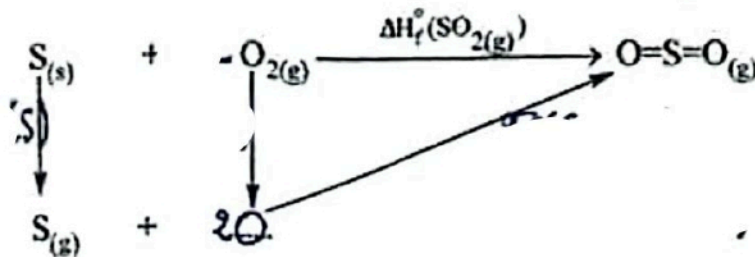
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

(3) احسب انطالبي التفاعل ΔH_r عند 90°C .

يعطى: $T_{\text{eb}}(\text{C}_4\text{H}_4\text{S}) = 84^\circ\text{C}$ ، $\Delta H_{\text{vap}}(\text{C}_4\text{H}_4\text{S}) = 34,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$

المركب	$\text{C}_4\text{H}_4\text{S}_{(l)}$	$\text{C}_4\text{H}_4\text{S}_{(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{C}_4\text{H}_{10(g)}$	$\text{H}_2\text{S}_{(g)}$
$\text{Cp} (\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	123,8	72,8	28,8	98,5	34,2

(4) لديك مخطط تشكّل $\text{SO}_{2(g)}$:



أ- أكمل المخطط.

ب- احسب طاقة الرابطة $E_{(\text{S-O})}$.

يعطى:

$$\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{S}_{(s)}) = 568 \text{ kJ.mol}^{-1} , E_{(\text{O-O})} = 498 \text{ kJ.mol}^{-1} , \Delta H_f^\circ(\text{SO}_{2(g)}) = -296,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

II- يتفكك المركب $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$ إلى $\text{C}_6\text{H}_5\text{-Cl}$ و N_2 وفق تفاعل من الرتبة الأولى.

المتابعة الزمنية لتغير تركيز $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$ أعطت النتائج الآتية:

t (min)	5	10	20
$[\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}] (\text{mol.L}^{-1})$	0,032	0,026	0,017

(1) احسب السرعة المتوسطة V_{moy} لتفكك $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$ بين اللحظتين: $t_1 = 5 \text{ min}$ و $t_2 = 20 \text{ min}$.

(2) جد السرعة اللحظية V_t لتفكك $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$ عند $t = 10 \text{ min}$.

(3) احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

يعطى: ثابت السرعة $K = 0,042 \text{ min}^{-1}$.