الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة 2025

الشعبة: تقني رياضي

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأوّل

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

التمرين الأول: (07 نقاط)

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

أ- جِد الصّيغة المجملة للمركّب A .

ب- اكتب الصّيغة نصف المفصّلة للمركّب A .

2) انطلاقا من المركّب A نجري سلسلة التّفاعلات الكيميائية الآتية:

1) $A \xrightarrow[2)\ H_2O]{1)\ LiAlH_4} B$

2) $B \xrightarrow[350°C]{Al_2O_3} C + H_2O$

3) $C \xrightarrow{R\text{-}CO_3H} D$

4) $D + H_2O \xrightarrow{H_3O^+} E$

5) $nE + nF \longrightarrow \left[O\text{-}CH(C_6H_5)\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}C(=O)\text{-}(CH_2)_4\text{-}C(=O)\right]_n + mH_2O$ (P)

أ- جِد الصّيغ نصف المفصّلة للمركّبات: B ، C ، D ، E ، F.

ب- ما نوع البلمرة في التّفاعل 5 ؟

جـ- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P) إذا كانت كتلته المولية المتوسّطة $M_P = 502200\ g.mol^{-1}$.

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

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

1) وفق سلسلة التّفاعلات الكيميائية الآتية:

$$1)\ G + Br_2 \xrightarrow{FeBr_3} H + HBr$$

$$2)\ H + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} I$$

$$3)\ I + CO_2 \xrightarrow{H_2O} (X) + MgBr(OH)$$

- اكتب الصّيغ نصف المفصّلة للمركّبات: G ، H ، I وحمض البنزويك (X).

2) مخبريا: يحضّر وفق الخطوات الآتية:

- نضع داخل دورق كروي 3 mL من الكحول البنزيلي $C_6H_5-CH_2OH$.
- نقوم بأكسدة الكحول البنزيلي بواسطة محلول $KMnO_4$ في وسط أساسي مع التّسخين.
- نفصل الرّاسب المتكوّن MnO_2 بالتّرشيح ونترك الرّشاحة لتبرد.
- نضيف للرّشاحة محلول حمض HCl فتتشكّل بلّورات من حمض البنزويك.
- نفصل البلّورات المتشكّلة بالتّرشيح ثمّ نغسلها ونجفّفها فنحصل على 2,80 g من حمض البنزويك.

أ- وازن المعادلتين النّصفيتين الآتيتين:

$$MnO_4^- + ... e^- + ... H_2O \longrightarrow MnO_2 + 4\ OH^-$$

$$C_6H_5-CH_2OH + ... OH^- \longrightarrow C_6H_5-COO^- + 4\ e^- + ... H_2O$$

ب- استنتج معادلة التّفاعل الإجمالي.

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

د- احسب مردود التّفاعل. علما أنّ الكحول البنزيلي هو المتفاعل المُحِد.

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

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

التمرين الثاني: (07 نقاط)

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

أ- جد الصّيغة المجملة لثلاثي الغليسيريد TG.

2) التّحلل المائي لـ 1 mol من ثلاثي الغليسيريد TG السّابق 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 الدُّهني AG_1 يلزم 10 mL من NaOH ($0,5\ mol.L^{-1}$) .

- جِد الصّيغة نصف المفصّلة للحمض الدُّهني AG_1 علما أنّه مشبّع.

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

- استنتج الصّيغة نصف المفصّلة للحمض الدُّهني AG_2.

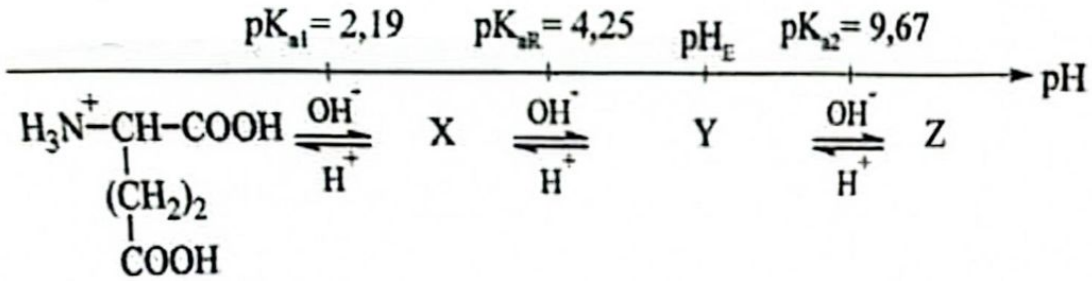
3) اكتب الصّيغ نصف المفصّلة الممكنة لثلاثي الغليسيريد TG .

4) عيّنة E من زيت تحتوي على 90 % من ثلاثي الغليسيريد TG و 10 % من الحمض الدُّهني AG_1 .

- احسب قرينة التّصبُّن $I_{s(E)}$ لعيّنة الزيت.

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

II-1) يتأيّن حمض الغلوتاميك (Glu) عند تغيُّر pH الوسط من 1 إلى 12 وفق المخطّط الآتي:



أ- اكتب الصّيغ الأيُونية X ، Y ، Z لحمض الغلوتاميك.

ب- احسب قيمة pHi لحمض الغلوتاميك.

جـ- جِد قيمة pH_E التي تكون عندها الصّيغة الأيُونية Y لحمض الغلوتاميك بنسبة 100 %.

2) اكتب الصّيغتين الأيُونيتين المتواجدتين في المجال: $pH_E < pH < pK_{a2}$

3) أعط الصّيغة الأيُونية السّائدة في المجال: $pK_{a1} < pH < pH_i$

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

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

- حدّد مواقع هذه الأحماض الأمينيّة 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 $m_1 = 150\ g$ من الماء ونقيس درجة الحرارة داخل المسعر فنجدها $T_1 = 24°C$ ثمّ نضيف له كتلة $m_2 = 100\ g$ من الماء درجة حرارته $T_2 = 80°C$. عند التوازن نجد درجة الحرارة $T_{f_1} = 42,7°C$.

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

2) نفرغ المسعر السابق ثمّ نضع فيه كتلة $m_3 = 200\ g$ من الماء ونقيس درجة الحرارة داخل المسعر فنجدها $T_3 = 24°C$ ثمّ نضيف للمسعر قطعة من معدن (Me) كتلتها $m_4 = 140\ g$ ودرجة حرارتها $T_4 = 96°C$. عند التّوازن نجد درجة الحرارة $T_{f_2} = 31,6°C$.

✓ أ- جد الحرارة الكتليّة للمعدن (Me).

- ب- استنتج نوع المعدن (Me).

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

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

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

$$C_3H_{8(g)} + ...\ O_{2(g)} \longrightarrow ...\ CO_{2(g)} + ...\ H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H^\circ_{Comb}(C_3H_{8(g)})$$

✓ أ- وازن معادلة التّفاعل السابق.

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

يعطى: $\Delta H^\circ_f(CO_{2(g)}) = -393,5\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H^\circ_f(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = -104\ kJ.mol^{-1}$

✓ **3)** جد كميّة الحرارة النّاتجة عن الاحتراق التّام لمحتوى قارورة الغاز.

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

✓ **4)** احسب انطالبي تشكّل البوتان الغازي $\Delta H^\circ_f(C_4H_{10(g)})$ عند $25°C$ من خلال طاقات الرّوابط.

يعطى: $\Delta H^\circ_{sub}(C_{(S)}) = 717\ kJ.mol^{-1}$.

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

انتهى الموضوع الأوّل

الموضوع الثّاني

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

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) مركّب عضوي أكسيجيني A صيغته من الشّكل $C_nH_{2n+2}O$ كثافة بخاره بالنّسبة للهواء $d = 1,587$.

✓ أ- جد الصّيغة المجملة للمركّب A.

✓ ب - اكتب الصّيغ نصف المفصّلة الممكنة للمركّب A.

2) يدخل أحد مماكبات المركّب A في تحضير المركّب (M) وفق سلسلة التّفاعلات الآتية:

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

2) $B + PCl_5 \longrightarrow C + POCl_3 + HCl$

3) $C + C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} D + HCl$

4) $D \xrightarrow{Zn\text{-}Hg/HCl} E + H_2O$

5) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} F + CO_2 + 2H_2O$

6) $F + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} G + H_2O$

7) $G \xrightarrow{Fe/HCl} H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}COOH + 2H_2O$

(M)

✓ - جد الصّيغ نصف المفصّلة للمركّبات: A ، B ، C ، D ، E ، F ، G.

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

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

✓ ب-ما نوع البلمرة الحادثة ؟

✓ جـ- اكتب مقطعا من البوليمير (P) يتكوّن من ثلاث(3) وحدات بنائيّة.

✓ د- احسب درجة البلمرة للبوليمير (P).

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

4) انطلاقا من المركّب B السّابق نجري سلسلة التّفاعلات الآتية:

1) $2\,B \xrightarrow[350°C]{MnO} I + CO_2 + H_2O$

2) $I + H_2 \xrightarrow{Ni} J$

3) $J + B \rightleftharpoons K + H_2O$

أ- جد الصّيغ نصف المفصّلة للمركّبات: I ، J ، K.

ب- استنتج مردود التّفاعل 3.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

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

أ- احسب الكتلة المولية لأحادي الغليسيريد MG.

ب- جد الصّيغة نصف المفصّلة للحمض الدّهني A.

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

2) عيّنة 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 الدّهني A و $Y_{(B)}\%$ من حمض دهني مشبّع B.

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

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

جـ- جد الصّيغة نصف المفصّلة للحمض الدّهني B.

د- اكتب الصّيغ نصف المفصّلة الممكنة لثنائي الغليسيريد DG. علما أنّه يتكوّن من الحمض الدّهني B.

يعطى:

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

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

II- لديك رباعي ببيتيد: $A-B-C-D$ 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 إيجابيّة مع كاشف كزانثوبروتييك.

1) جد الأحماض الأمينيّة A ، B ، C ، D.

2) أعط الصّيغة الأيّونية لرباعي الببتيد عند pH =1.

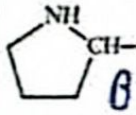
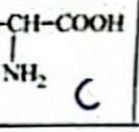
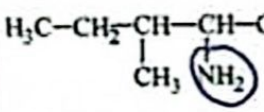
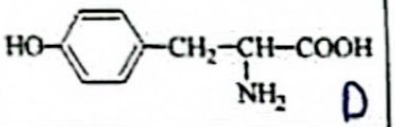
3) اكتب الصّيغ الأيّونية للحمض الأميني إيزولوسين (Ile) عند تغيّر قيمة الـpH من 1 إلى 13.

يعطى: $pK_{a1}(Ile) = 2,36$, $pK_{a2}(Ile) = 9,68$

4) أعط الصّيغتين الأيّونيتين للحمض الأميني (Ile) المتواجدتين في المجال: $pH_i < pH < pK_{a2}$.

5) ماهي الصّيغة الأيّونية السائدة للحمض الأميني (Ile) عند pH = 8 ؟

تعطى الأحماض الأمينيّة المكوّنة لرباعي الببتيد في الجدول الآتي:

برولين Pro	ليزين Lys	ايزولوسين Ile	تيروزين Tyr
 B	 C	 A	 D

التمرين الثالث: (06 نقاط) 6

I- تتمّ إزالة الثيوفين السّائل $C_4H_4S_{(\ell)}$ أثناء تقطير البترول بإضافة $H_{2(g)}$ وفق معادلة التّفاعل الآتية:

$$C_4H_4S_{(\ell)} + 4H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_r^\circ} C_4H_{10(g)} + H_2S_{(g)}$$

1) احسب انطالبي هذا التّفاعل ΔH_r° عند 25°C.

يعطى:

$\Delta H_f\left(C_4H_4S_{(\ell)}\right) = 80,2\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H_f\left(H_2S_{(g)}\right) = -20,6\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H_f\left(C_4H_{10(g)}\right) = -126\ kJ.mol^{-1}$

2) جد التّغيّر في الطاقة الدّاخلية ΔU لهذا التّفاعل عند 25°C.

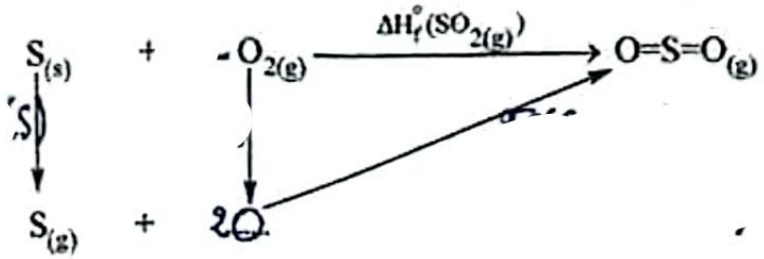
يعطى : $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

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

يعطى: $\Delta H_{vap}(C_4H_4S) = 34,7\ kJ.mol^{-1}$ ، $T_{éb}(C_4H_4S) = 84°C$

المركّب	$C_4H_4S_{(\ell)}$	$C_4H_4S_{(g)}$	$H_{2(g)}$	$C_4H_{10(g)}$	$H_2S_{(g)}$
$Cp\ (J.mol^{-1}.K^{-1})$	123,8	72,8	28,8	98,5	34,2

4) لديك مخطّط تشكّل $SO_{2(g)}$:



أ- أكمل المخطّط.

ب- احسب طاقة الرّابطة $E_{(S=O)}$.

يعطى:

$\Delta H^{\circ}_{sub}(S_{(s)}) = 568\ kJ.mol^{-1}$ ، $E_{(O=O)} = 498\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H^{\circ}_{f}(SO_{2(g)}) = -296,8\ kJ.mol^{-1}$

II- يتفكّك المركّب $C_6H_5N_2Cl$ إلى C_6H_5-Cl و N_2 وفق تفاعل من الرّتبة الأولى.

المتابعة الزّمنية لتغيّر تركيز $C_6H_5N_2Cl$ أعطت النّتائج الآتية:

t (min)	5	10	20
$[C_6H_5N_2Cl]\ (mol.L^{-1})$	0,032	0,026	0,017

1) احسب السّرعة المتوسّطة V_{moy} لتفكّك $C_6H_5N_2Cl$ بين اللّحظتين: $t_1 = 5min$ و $t_2 = 20min$.

2) جد السّرعة اللّحظية V_t لتفكّك $C_6H_5N_2Cl$ عند $t = 10\ min$.

3) احسب زمن نصف التّفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

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

انتهى الموضوع الثاني