الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

دورة: **2021**

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 الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) يحتوي أمين أروماتي أحادي الوظيفة A على نسبة 15,05% من الآزوت ونسبة 77,42% من الكربون.

- جد الصيغة المجملة للأمين الأروماتي A .

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

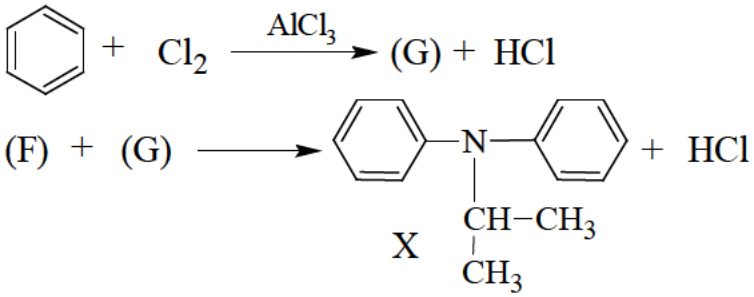
2) يدخل الأمين الأروماتي A في تحضير المركب X وفق التفاعلات التالية:

$$(B) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} 2\,(C)$$

$$(C) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (D)$$

$$(D) + PCl_5 \longrightarrow (E) + HCl + POCl_3$$

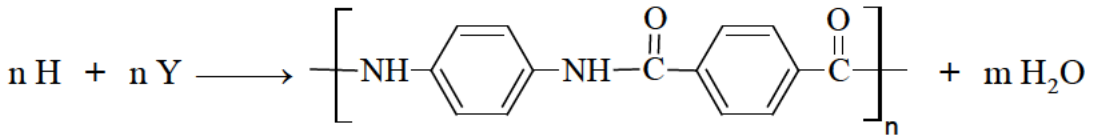
$$(E) + (A) \longrightarrow (F) + HCl$$



- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E ، F ، G .

3) انطلاقا من المركب A و $LiAlH_4$ ، H_2SO_4 ، H_2O ، HNO_3 اقترح طريقة لتحضير المركب H التالي:

4) يستعمل المركب H لتحضير بوليمير الكفلار Kevlar حسب التفاعل التالي:



أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة للمركب Y.

ب- اكتب مقطعا من البوليمير يتكون من وحدتين بنائيتين.

جـ- احسب درجة البلمرة إذا علمت أن الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي $476000\ g.mol^{-1}$

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

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- أحادي غليسيريد A له قرينة تصبن $I_s=186,66$.

1) جِد الكتلة المولية لأحادي الغليسيريد A .

2) أكسدة الحمض الدهني B الذي يدخل في تركيب أحادي الغليسيريد A ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة بوجود حمض الكبريت المركز تعطي:

$$CH_3\text{-}(CH_2)_3\text{-}COOH \quad \text{و} \quad HOOC\text{-}(CH_2)_x\text{-}COOH$$

أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B.

ب- احسب قرينة الحموضة للحمض الدهني B.

3) أعطِ الصيغ نصف المفصلة الممكنة لأحادي الغليسيريد A.

4) تتكون مادة دهنية لها قرينة تصبن $I_s=203,16$ من X% أحادي الغليسيريد A و Y% من الحمض الدهني B.

أ- جِد التركيب المئوي لمكونات المادة الدهنية.

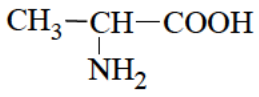
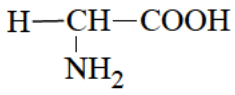
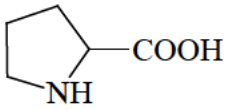
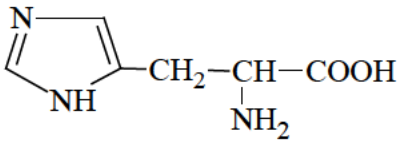
ب- احسب قرينة اليود للمادة الدهنية.

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- لديك رباعي الببتيد : A-B-C-D

- يعطي الحمض الأميني B مع النينهيدرين اللون الأصفر.
- يتفاعل الحمض الأميني C مع $CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$ فيتشكل أستر كتلته المولية $M=117\ g.mol^{-1}$.
- نسبة الأزوت في الحمض الأميني D هي 18,66%.

تعطى الأحماض الأمينية المكونة لرباعي الببتيد السابق في الجدول الآتي:

الحمض الأميني	صيغته	رمزه	كتلته المولية $g.mol^{-1}$	pKa_1	pKa_2	pKa_R
الألانين		Ala	89	2,34	9,69	/
الغليسين		Gly	75	2,34	9,60	/
البرولين		Pro	115	1,99	10,60	/
الهستيدين		His	155	1,82	9,17	6,00

1) حدِّد الأحماض الأمينية A ، B ، C ، D .

2) اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد السابق.

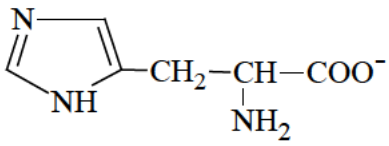
3) أعطِ الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد عند pH=1

4) تتأين الأحماض الأمينية بتغير قيمة الـpH:

أ- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الهستيدين عند تغير pH من 1 إلى 12 .

ب- استنتج الصيغتين الأيونيتين للهستيدين عند pH=3 مع تحديد الصيغة السائدة.

جـ- حدّد مجال الـpH *الذي* يهجر فيه الحمض الأميني الهستيدين على الشكل التالي:



التمرين الثالث: (06 نقاط)

I-

1) لتحديد السعة الحرارية لمسعر، نضع فيه $m_1 = 200\ g$ من الماء فوجدنا درجة الحرارة عند قياسها $T_1 = 24°C$ ثم نضيف $m_2 = 300\ g$ من الماء درجة حرارته $T_2 = 45°C$ وبعد الاتزان نجد درجة الحرارة $T_f = 35,5°C$.

- جِد السعة الحرارية C_{cal} لهذا المسعر.

يعطى: $c_{H_2O_{(\ell)}} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1}$

2) تحترق كتلة m_3 من غاز الميثان $CH_{4(g)}$ في المسعر السابق يحتوي على $m_4 = 500\ g$ من الماء فترتفع درجة حرارته بمقدار $\Delta T = 34\ K$

أ- اكتب معادلة الاحتراق التام لغاز الميثان إلى $CO_{2(g)}$ و $H_2O_{(\ell)}$.

ب- احسب كمية الحرارة Q الناتجة عن احتراق غاز الميثان.

جـ- استنتج الكتلة m_3 لغاز الميثان $CH_{4(g)}$

يعطى: $\Delta H^\circ_{comb\,(CH_4)_g} = -890,7\ kJ.mol^{-1}$ ، $M_H = 1\ g.mol^{-1}$ ، $M_C = 12\ g.mol^{-1}$

-II

1) يحترق 0,5mol من الأكريلونتريل السائل عند 298K وضغط 1atm ناشرا حرارة قدرها $Q = -881\ kJ$ وفق التفاعل الآتي:

$$C_3H_3N_{(\ell)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} + N_{2(g)} \qquad \Delta H^\circ_1 = \ldots\ldots\ kJ.mol^{-1}$$

أ- وازن معادلة تفاعل احتراق الأكريلونتريل السائل.

ب- استنتج قيمة ΔH°_1 .

جـ- احسب انطالبي التشكل للأكريلونتريل السائل علما أنّ:

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

د- جِد التغير في الطاقة الداخلية لتفاعل الاحتراق.

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

2) يتشكل الأكريلونتريل الغازي انطلاقا من الأسيتيلين وحمض السيانيد وفق التفاعل الآتي:

$$C_2H_{2\,(g)} + HCN_{(g)} \longrightarrow C_3H_3N_{(g)} \qquad \Delta H^\circ_2 = \ldots\ldots\ kJ.mol^{-1}$$

- احسب الانطالبي ΔH°_2 عند 298°K علما أنّ:

$$C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H^\circ_3 = -1300\ kJ.mol^{-1}$$

$$HCN_{(g)} + \frac{5}{4}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + \frac{1}{2}H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}N_{2(g)} \qquad \Delta H^\circ_4 = -671,1\ kJ.mol^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{vap}\left(C_3H_3N_{(\ell)}\right) = 32,64\ kJ.mol^{-1}$$

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

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

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) مركبان عضويان (A) و (B) لهما نفس الصيغة المجملة C_nH_{2n} و أكسدتهما بالأوزون المتبوعة بالإماهة تنتج مركبين (C) و (D) لهما نفس الكثافة البخارية بالنسبة للهواء $d = 2$.

– يتفاعل المركب (C) مع الـ DNPH و يعطي نتيجة إيجابية مع محلول فهلينغ.

– يتفاعل المركب (D) مع الـ DNPH و لا يتفاعل مع محلول فهلينغ.

أ- جِد الصيغة المجملة ثم الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين (C) و (D).

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

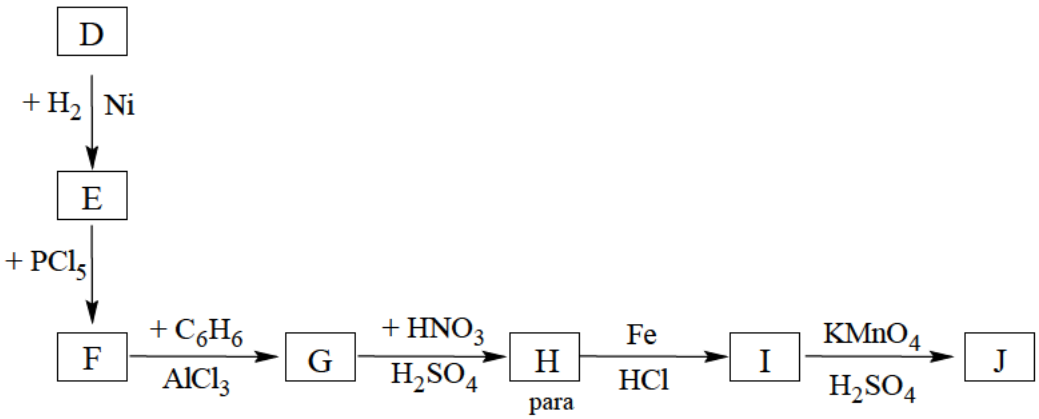
ب- من خلال التفاعلين التاليين:

$$(A) + O_3 \xrightarrow{H_2O} 2\,(C) + H_2O_2$$

$$(B) + O_3 \xrightarrow{H_2O} 2\,(D) + H_2O_2$$

– استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين (A) و (B).

2) من أجل تحضير البوليمير (P) نجري انطلاقا من المركب (D) سلسلة التفاعلات التالية:



أ- أعطِ الصيغ نصف المفصلة للمركبات من (E) إلى (J).

ب- بلمرة المركب (J) تعطي البوليمير (P):

$$n\,(J) \longrightarrow (P) + mH_2O$$

- جِد الصيغة نصف المفصلة للبوليمير (P).

جـ- مثّل مقطعاً من البوليمير (P) يتكون من ثلاث وحدات بنائية.

3) يمكن الحصول على المركب (B) انطلاقا من المركبين (D) و (F) وفق التفاعلات الآتية:

$$(F) + Mg \xrightarrow{ether} (K)$$

$$(D) + (K) \xrightarrow{H_2O} (L) + MgClOH$$

$$(L) \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4} (B) + H_2O$$

- اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل من (K) و (L).

4) اقترح سلسلة التفاعلات التي تسمح بتحضير المركب (A) انطلاقا من:

المركب (C) و Ni ، H_2 ، H_2SO_4/Δ ، H_2O ، Ether ، Mg ، PCl_5.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- لديك الحمضين الدهنيين (A) و (B) التاليين:

– الحمض الدهني (A) له قرينة الحموضة $I_a=218,75$ و قرينة اليود $I_i=0$.

– أكسدة الحمض الدهني (B) بـ $KMnO_4$ المركزة في وسط حمضي أعطت ثلاثة أحماض وفق التفاعل التالي:

$$(B) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ conc} (C) + (D) + HOOC-(CH_2)_7-COOH$$

الحمض (C) أحادي الوظيفة الحمضية كتلته المولية $116g.mol^{-1}$ و الحمض (D) ثنائي الوظيفة الحمضية صيغته المجملة $C_3H_4O_4$.

1) احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A) ثم استنتج صيغته نصف المفصلة.

2) جِد الصيغة نصف المفصلة لكل من الحمضين (C) و (D) .

3) حدِّد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B) علما أنه يحتوي على رابطة مضاعفة في ذرة الكربون رقم 9.

4) اكتب معادلة تفاعل هلجنة الحمض الدهني (B) باليود.

5) يرتبط الغليسيرول مع جزيئتين من الحمض الدهني (B) في الموضعين α و β وجزيئة من الحمض الدهني A لينتج المركب X.

أ- ما طبيعة المركب X؟

ب- اكتب معادلة تفاعل تشكل المركب X .

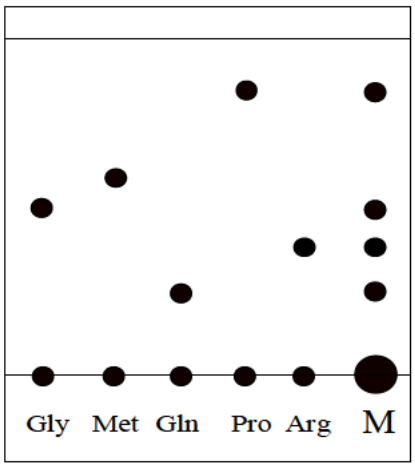
جـ - احسب قرينة التصبن و قرينة اليود للمركب X.

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

الريجين (Rigin) هو رباعي ببتيد يقوي المناعة و يساهم في زيادة تكوين المركبات الأكسيجينية اللازمة في الجسم.

ينتج عن التحلل المائي للريجين مزيج M من الأحماض الأمينية، وللتعرف عليه نقوم بالتحليل الكروماتوغرافي للمزيج و النتائج موضحة في الكروماتوغرام التالي:



1) استنتج الأحماض الأمينية الموجودة في المزيج M.

2) أ- اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد (الريجين): Gly - Gln - Pro - Arg .

ب- أعط اسم رباعي الببتيد السابق.

3) أحَد الأحماض الأمينية المكونة للريجين عبارة عن حمض أميني قاعدي ذو $pH_i = 10,76$.

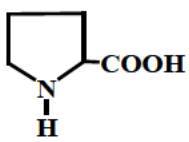
- احسب قيمة pKa_R الموافقة له.

يعطى: $pKa_2 = 9,04$ ، $pKa_1 = 2,17$

4) مَثِّل المماكبات الضوئية للحمض الأميني الميثيونين Met

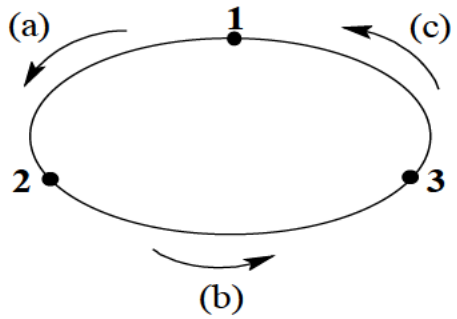
5) اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Pro عند تغير قيم الـ pH من 1 الى 12.

يعطى: $pKa_2 = 10,60$ ، $pKa_1 = 1,99$

الرمز	Arg	Pro	Gln	Gly	Met
الحمض الأميني	$H_2N-CH(-(CH_2)_3-NH-C(=NH)-NH_2)-COOH$		$H_2N-CH(-(CH_2)_2-C(=O)-NH_2)-COOH$	H_2N-CH_2-COOH	$H_2N-CH(-CH(-CH_3)-OH)-COOH$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

يخضع 1 mole من غاز مثالي يتميز بـ $(V_1 = 14\ L \text{ ، } P_1 = 1{,}97 atm)$ للتحولات العكسية وفق الدورة الآتية:



- التحوّل (a): تمدد عند ضغط ثابت $\mathbf{P= C^{ste}}$ من الحالة 1 إلى الحالة 2 التي يضاعف فيها حجمه.
- التحوّل (b): انضغاط عند درجة حرارة ثابتة $\mathbf{T= C^{ste}}$ من الحالة 2 إلى الحالة 3 يعيده إلى حجمه الأول V_1 .
- التحوّل (c : تبريد عند حجم ثابت $\mathbf{V= C^{ste}}$ من الحالة 3 يرجعه إلى الحالة 1 .

1) جِد قيم كل من: T_1 ، T_2 ، T_3 ، V_2 ، V_3 ، P_2 و P_3 .

2) مثِّل مختلف تحولات الغاز على البيان $P=f(V)$.

3) أ- أعطِ العلاقة الحرفية للعمل: $W_{1\to2}$ و $W_{2\to3}$ بدلالة P_1 و V_1 .

ب- احسب قيمة كل من $W_{1\to2}$ ، $W_{2\to3}$ ، $W_{3\to1}$ ، $Q_{1\to2}$ ، $Q_{2\to3}$ ، $Q_{3\to1}$.

يعطى : $\ln 2 = 0{,}69$ ، $1\ L.atm = 101{,}3\ J$ ، $R = 0{,}082\ L.atm.K^{-1}.mol^{-1}$ ، $\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1{,}4$

انتهى الموضوع الثاني