



التمرين الأول : 8 نقاط

I. أمين أولي (X) تبلغ نسبة الكربون فيه 53.3% ونسبة الهيدروجين فيه 15.5% .

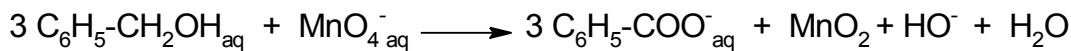
- 1- اوجد الكتلة المولية لهذا المركب و استنتج صيغته المجرى ؟
- 2- اوجد صيغته نصف المفصلة ؟
- 3- تحصلنا على المركب (X) من تفاعل هدرجة للمركب (Y) صيغته من الشكل $R - CN$ - اكتب التفاعل الحادث مع توضيح صيغة المركب (Y) ؟ يعطى :

$$C = 12 \text{ g/mol} . O = 16 \text{ g/mol} . H = 1 \text{ g/mol}$$

II. نريد تحضير المركب (F) انطلاقا من المركب (Y) و عليه نجري سلسلة التفاعلات التالية :

- 1) $(Y) + CH_3-Mg \longrightarrow (A)$
- 2) $(A) + H_2O \longrightarrow (B) + MgCl(OH)$
- 3) $(B) + H_2O \longrightarrow (C) + NH_3$
- 4) $(C) + H_2 \xrightarrow{Ni} (D)$
- 5) $(D) + \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{H_2SO_4} (E) + H_2O$
- 6) $(E) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (F) + \dots CO_2 + \dots H_2O$
- 7) $(F) + (D) \xrightleftharpoons{H_2SO_4} (I) + H_2O$

- 1- عين الصيغ النصف مفصلة للمركبات . I . G . F . E . D . C . B . ؟
- 2- استنتج مردود التفاعل رقم (7) ؟
- 3- تفاعل نزع الماء من المركب (D) يعطي المركب (G) اكتب هذا التفاعل مع توضيح شروطه .
- 4- اكتب تفاعل بلمرة المركب (G) وما هو نوع البلمرة ؟
- III. يعتبر المركب (F) ذو فائدة صناعية كبيرة و يحضر مخبريا وفق التفاعل التالي :



• وذلك باستعمال المواد التالية : 4mL من الكحول البنزيلي ($C_6H_5 - CH_2OH$) - 8g من برمنغنات

البوتاسيوم ($KMnO_4$) - 20 mL من (2 mol/L) ($NaOH$) - محلول (2 mol/L) (HCl) .

- 1- ما هو دور محلول (HCl) المركز ؟
- 2- احسب عدد مولات كل من الكحول البنزيلي و برمنغنات البوتاسيوم ، ثم استنتج المتفاعل المحد ؟

3- إذا كان مردود التفاعل هو 70% احسب الكتلة العملية ؟

يعطى :

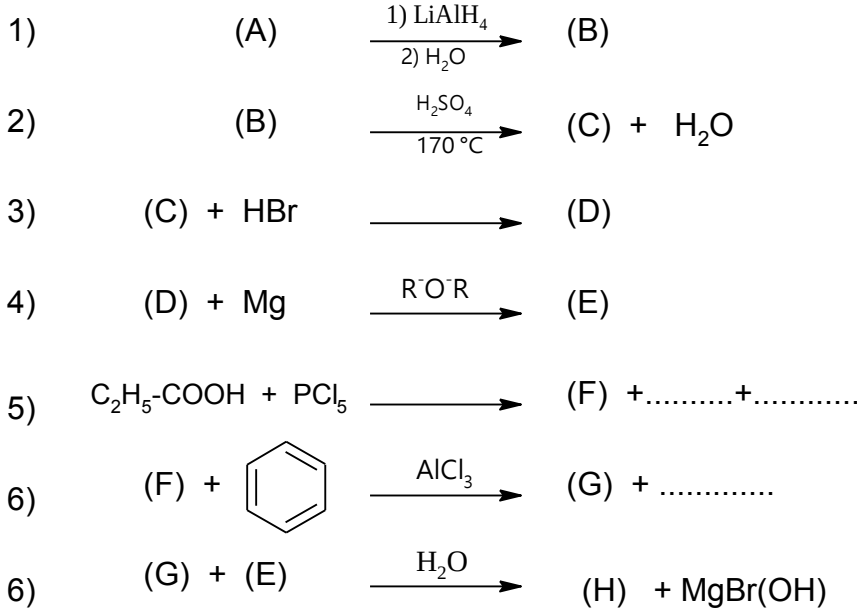
$$\rho(C_6H_5 - CH_2OH) = 1.04 \text{ g/cm}^3 ; C = 12 \text{ g/mol} ; O = 16 \text{ g/mol} ; H = 1 \text{ g/mol}$$

$$K = 39 \text{ g/mol} ; Mn = 55 \text{ g/mol}$$

التمرين الثاني : 5 نقاط

❖ إن الإحتراق التام ل 4.35 g من مركب عضوي (A) صيغته $C_nH_{2n}O$ تعطي 4.05 g من H_2O .

- يتفاعل المركب (A) مع DNP و لا يرجع محلول فهلينغ .
- أوجد الصيغة المجملية و الصيغ النصف مفصلة الممكنة للمركب (A) ؟
- 1- يستعمل المركب (A) في التفاعلات التالية :



أ- عين الصيغ النصف مفصلة للمركبات (A). (B). (C). (D). (E). (F). (G). (H) ؟

ب- أكمل التفاعلات الكيميائية (05) و (06) ؟

ت- أكتب تفاعل إرجاع كليمنسن للمركب (G) ؟

التمرين الثالث : 7 نقاط

❖ ثلاثي غليسيريدي غير متجانس نسبة الأكسجين فيه هي 12.903%.

1- احسب كتلته المولية ؟

2- إماتهة هذا الغليسيريدي أعطى ثلاث أحماض : AG_3 ; AG_2 , AG_1 :

- الحمض الدهني AG_1 يحتوي على رابطتين مزدوجتين C_9 و C_{12} قرينته يوده $I_i = 181.42$.
- الحمض الدهني AG_2 أكسدته ب $KMnO_4$ في وسط حمضي أعطى حمضين لهما نفس عدد ذرات الكربون .
- الحمض الدهني AG_3 لا يهדרج كتلته المولية $M = 144 \text{ g/mol}$.

✓ أوجد صيغ الأحماض الدهنية ؟

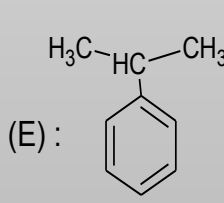
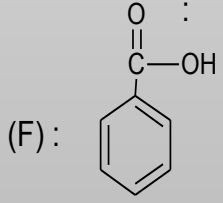
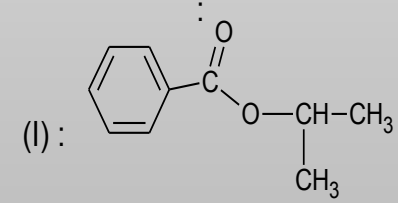
3- أعط الصيغ الممكنة لثلاثي الغليسيريدي TG ؟

4- أحسب قرينته اليود I_i لهذا الغليسيريدي الثلاثي ؟

5- أكتب المعادلة التي تؤدي إلى تشكل مادة دهنية صلبة إنطلاقا من الغليسيريدي السابق ؟

يعطى :

$$K = 39 \text{ g/mol} ; C = 12 \text{ g/mol} ; O = 16 \text{ g/mol} ; H = 1 \text{ g/mol} ; I = 127 \text{ g/mol}$$

التنقيط	الإجابة النموذجية
مجموع	التمرين الأول : 8 نقاط I. 1- بما أن (X) أمين أولي تكون صيغته من الشكل : $C_nH_{2n+3}N$ $C\% + H\% + N\% = 100\%$ $\Rightarrow N\% = 31.2\%$ 0.5 $M_{C_nH_{2n+3}N} \rightarrow 100\%$ $M_N \rightarrow 31.2\% \longrightarrow M_{C_nH_{2n+3}N} = \frac{M_N \times 100}{31.2} = 45 \text{ g/mol}$ 0.5 $M_{C_nH_{2n+3}N} = 14n + 17 = 45 \text{ g/mol}$ $\Rightarrow n = \frac{45 - 17}{14} = 2$ 0.25 وعليه : صيغة (X) من الشكل : C_2H_7N 0.5 2- الصيغة النصف مفصلة ل (X) : $H_3C-CH_2-NH_2$ 3- كتابة التفاعل الحادث : 0.5 $H_3C-C \equiv N + 2H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C-CH_2-NH_2$ (Y) (X) II. 1- إيجاد الصيغ النصف مفصلة لكل من : 7*0.25 (A) : $H_3C-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}=NMgCl$ (B) : $H_3C-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}=NH$ (C) : $H_3C-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}=O$ (D) : $H_3C-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3$ (E) :  (F) :  (I) :  0.25 2- بما أن : (D) الكحول ثانوي فإن مردود التفاعل : 60% 3- كتابة تفاعل نزع الماء : 0.5 $H_3C-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3 \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4} H_3C-CH=CH_2 + H_2O$ 0.5 - كتابة تفاعل البلمرة : 0.25 $n H_3C-CH=CH_2 \longrightarrow \left[CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH} \right]_n$ 0.25 - نوع البلمرة : بلمرة بالضم . III. 1- دور محلول HCl : يظهر بلورات حمض البنزويك لأن حمض البنزويك في الوسط الحامضي قليل الذوبان في الماء حيث يظهر عموما في الحالة الصلبة .

2- حساب عدد مولات الكحول البنزيلي و برمنغنات البوتاسيوم :

- الكحول البنزيلي :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\rho \cdot V}{M} = \frac{1.04 \times 4}{108} = 0.038 \text{ mol}$$

- برمنغنات البوتاسيوم :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{8}{158} = 0.05 \text{ mol}$$

و عليه المتفاعل المحد هو : الكحول البنزيلي .

3- حساب الكتلة العملية :

نعلم أن :

$$R = \frac{m_{exp}}{m_{th}} \times 100$$

- حساب الكتلة النظرية :

$$n = \frac{m_{th}}{M_{acide}} \Rightarrow m_{th} = n \times M_{acide} = 0.038 \times 122 = 4.598 \text{ g}$$

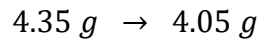
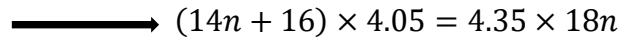
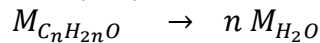
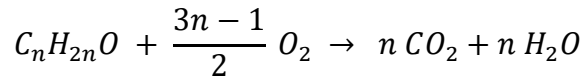
و منه :

$$m_{exp} = \frac{R \times m_{th}}{100} = \frac{70 \times 4.598}{100} = 3.218 \text{ g}$$

التمرين الثاني : 5 نقاط

• إيجاد الصيغة المجملّة والنصف مفصّلة ل (A) :

- معادلة الاحتراق الحادث :



$$\Rightarrow 56.7n + 64.8 = 78.3n$$

$$\Rightarrow n = 3$$

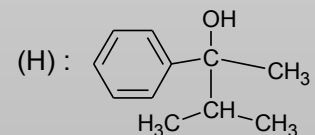
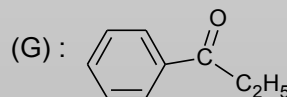
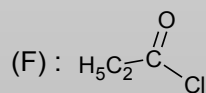
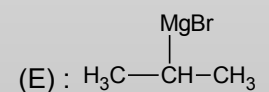
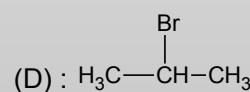
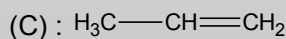
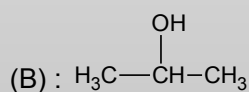
- الصيغة المجملّة ل (A) : $C_3 H_6 O$

- الصيغة النصف مفصّلة ل (A) :

بما أن المركب (A) يتفاعل مع ولا يرجع محلول فهلينغ فهو سيتون .



1- تعيين الصيغ النصف مفصّلة للمركبات :

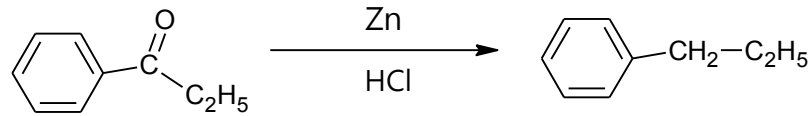


ب- إكمال التفاعلين :

• التفاعل 05 : $(F) + POCl_3 + HCl$

• التفاعل 06 : $(G) + HCl$

ج- كتابة تفاعل إرجاع كليمينسن للمركب (G) :



التمرين الثالث : 7 نقاط

1- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد :

$$\begin{array}{l} M_{TG} \rightarrow 100\% \\ 6 M_O \rightarrow 0\% \end{array}$$

$$M_{TG} = \frac{6 M_O \times 100}{0\%} = \frac{6 \times 16 \times 100}{12.903}$$

$$\Rightarrow M_{TG} = 744 \text{ g/mol}$$

2- إيجاد صيغ الأحماض الدهنية التالية : AG_3 ; AG_2 ; AG_1

• إيجاد AG_1 :

- لدينا : $I_i = 181.42$

المركب يحتوي على رابطتين مزدوجتين صيغته من الشكل : $C_nH_{2n-4}O_2$

- حساب الكتلة المولية ل AG_1 :

$$1 \text{ mol } (AG_1) \rightarrow n \text{ mol } (I_2)$$

$$M_{AG_1} \rightarrow n M_{I_2}$$

$$100 \text{ g} \rightarrow I_i$$

$$M_{AG_1} = \frac{2 M_{I_2} \times 100}{I_i} = \frac{2 \times 254 \times 100}{181.24}$$

$$\Rightarrow M_{AG_1} = 280.29 \text{ g/mol}$$

- الصيغة العامة ل AG_1 :

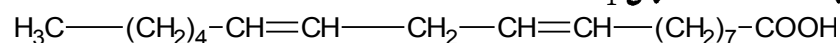
$$M_{C_nH_{2n-4}O_2} = 14n + 28 = 280.29 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{280.29 - 28}{14}$$

$$\Rightarrow n = 18$$

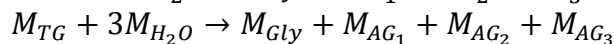
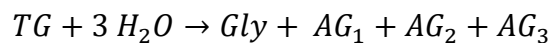
- الصيغة العامة ل AG_1 : $C_{18}H_{32}O_2$

- الصيغة النصف مفصلة ل AG_1 :



• إيجاد AG_2 :

لدينا من المعادلة التالية :



$$M_{AG_2} = (M_{TG} + 3M_{H_2O}) - (M_{Gly} + M_{AG_1} + M_{AG_3})$$

$$M_{AG_2} = 744 + 54 - 92 - 280.29 - 144$$

$$M_{AG_2} = 281.71 \text{ g/mol}$$

- بما أن عند الأكسدة نتحصل على حمضين دهنيين فإن AG_2 يحتوي على رابطتين مضاعفتين .

ومنه : تكون صيغته العامة من الشكل : $C_nH_{2n-2}O_2$

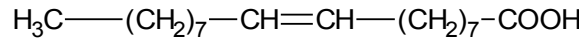
$$M_{C_nH_{2n-2}O_2} = 14n + 30 = 281.71 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{281.71 - 30}{14}$$

$$\Rightarrow n = 18$$

- الصيغة العامة لـ AG_2 : $C_{18}H_{34}O_2$

- الصيغة النصف مفصلة لـ AG_2 :



• إيجاد AG_3 :

لدينا : المركب لا يهدرج وبالتالي هو حمض دهني مشبع صيغته من الشكل : $C_nH_{2n}O_2$

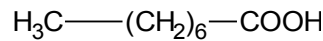
$$M_{C_nH_{2n}O_2} = 14n + 32 = 144 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{144 - 32}{14}$$

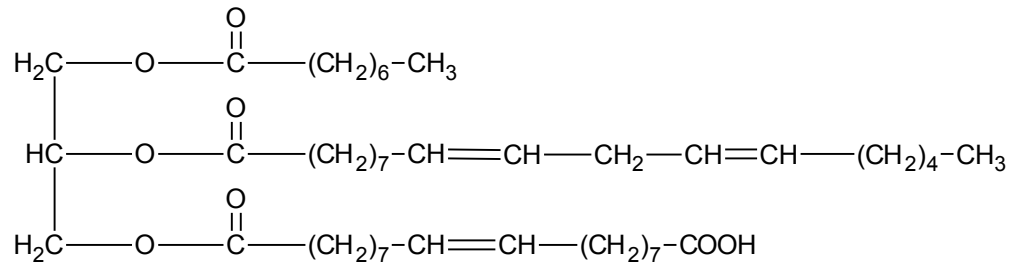
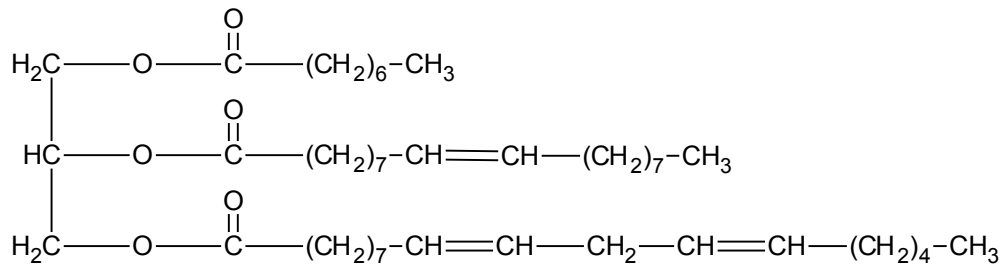
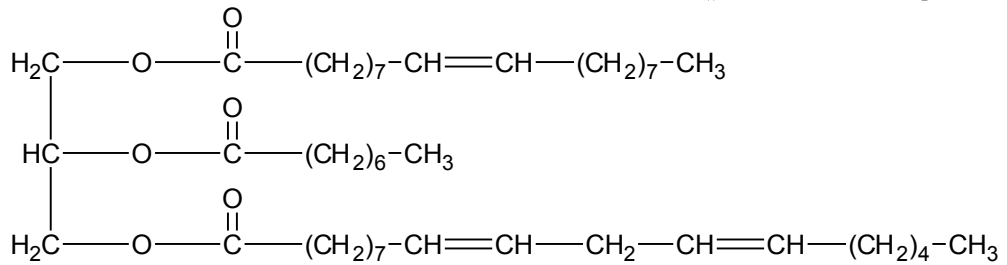
$$\Rightarrow n = 8$$

- الصيغة المجملّة لـ AG_3 : $C_8H_{16}O_2$

- الصيغة النصف مفصلة لـ AG_3 :



-3 الصيغ الممكنة لثلاثي الغليسريد :



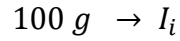
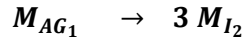
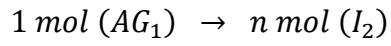
-4 حساب قرينة اليود لثلاثي الغليسيريدي :

ثلاثي الغليسيريدي يحتوي على ثلاث روابط مزدوجة ومنه : $n = 3$

0.75

0.5

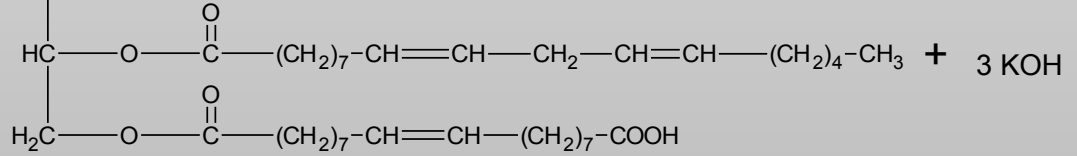
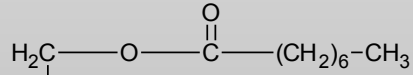
0.25



$$I_i = \frac{3 M_{I_2} \times 100}{M_{AG_1}} = \frac{2 \times 254 \times 100}{744}$$

$$\Rightarrow I_i = 102.41$$

-5 المعادلة التي تؤدي إلى مادة دهنية صلبة :



0.75

0.75

