



الاختبار التجريبي (3) للفصل الأول

التمرين الأول : (7 ن)

ـ مركب عضوي اكيسجيني (A) كتلته المولية $M = 144 \text{ g/mol}$. علما أن اماهة المركب (A) تعطي حمض كربوكسيلي (B) و كحول (C)

1- ماهي الوظيفة الكيميائية للمركب (A) ، عين الصيغة الجزيئية المجملة لهذا المركب .

2- الحمض (B) يتفاعل مع خماسي كلور الفوسفور PCl_5 ليعطي مركب (D)

- معاملة المركب (D) بالنشارد NH_3 يعطي مركب (E) ذو سلسلة كربونية مشبعة و متفرعة
كتلته المولية $M = 87 \text{ g/mol}$

- ارجاع المركب (E) بـ H_2 بوجود حافز مناسب يعطي مركب (F)

✓ جد الصيغ نصف المفصلة للمركيبات (B) ، (D) ، (E) و (F)

3- أكسدة كتلة $m = 3 \text{ g}$ من الكحول (C) بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ تركيزه $C = 0,1 \text{ mol/L}$ في وسط حامضي (H_2SO_4) يعطي مركب (G) يعطي مع DNPH راسب أصفر بلوري و لكنه لا يتفاعل مع محلول فهلنخ

أ- ما هي الوظيفة العضوية للمركب (G) ؟

ب- جد الصيغ نصف المفصلة للمركيبات : (C) ، (G) و (A) .

ث- أكتب معادلة الأكسدة الأرجاعية للكحول (C) بـ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ بوجود H_2SO_4

ج- احسب حجم محلول $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ اللازم للأكسدة التامة للكحول

4- نحقق تفاعل تصبغ 13 g من المركب (A) باضافة الصود NaOH بالزيادة ، اذا كان مردود التفاعل 90 %

أ- أكتب معادلة تفاعل التصبغ الحادث .

ب- احسب كتلة الصابون الناتجة .

المعطيات : $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$;

$M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3 / \text{C}_2\text{H}_5\text{CHOHCH}_3$

AIT-MEZIANE



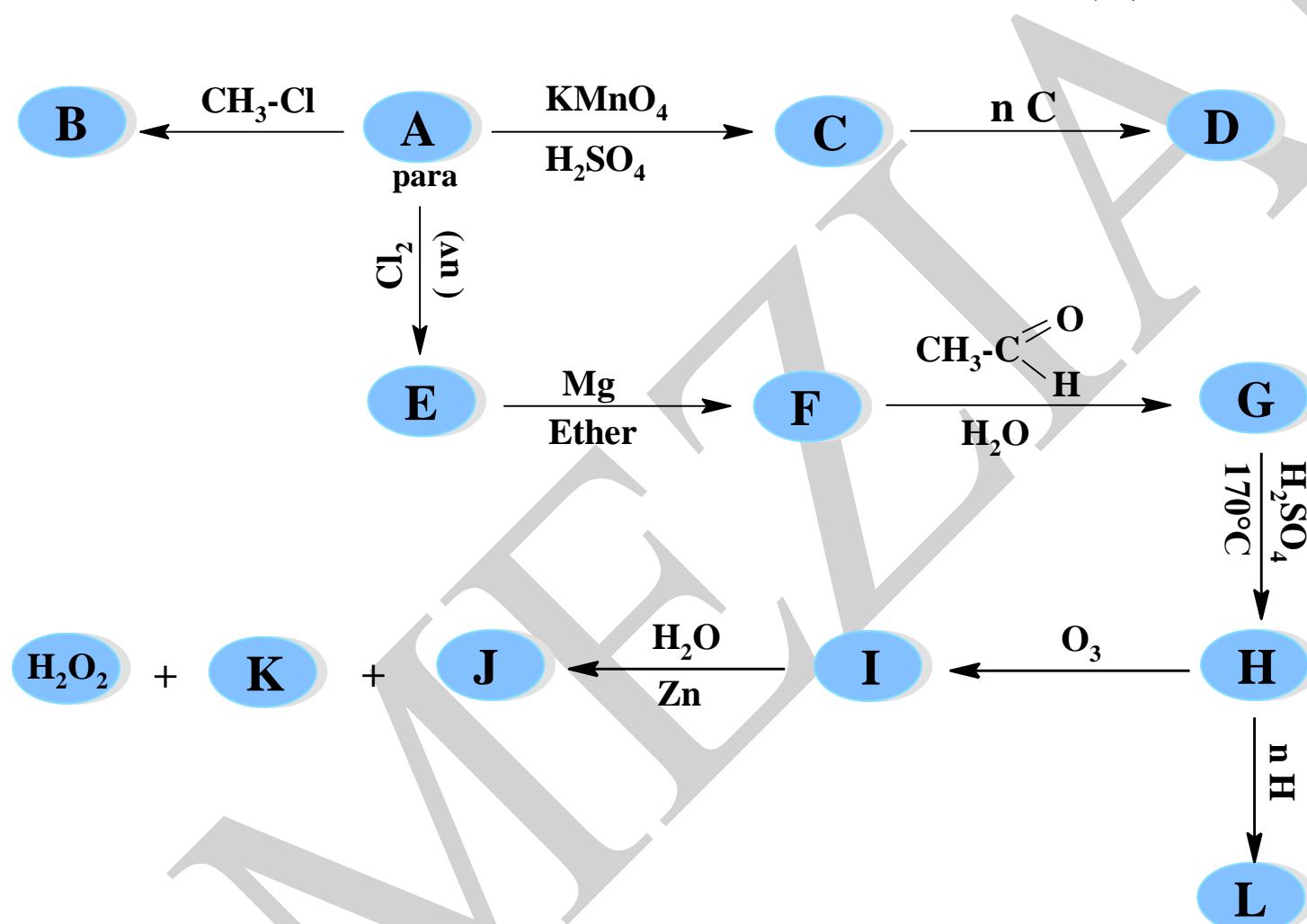
1- المركب (A) أمين عطري نسبة الأزوت فيه 13,08

2- جد الصيغة الجزيئية المجملة لهذا المركب

3- اعط كل الصيغ نصف المفصلة الممكنة له و اسمائها النظامية

4- اذا كان المركب (A) من النوع بارا ، اقترح طريقة لتحضيره انطلاقا من البنزن و كواشف اخرى معطيا : معادلات التفاعلات الحادثة و اسماء هذه التفاعلات

ب)- نجري انطلاقا من المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية :



1- عين الصيغ نصف المفصلة للمركبات : من (B) الى (L)

2- ما هو المركب النشيط ضوئيا من بين المركبات السابقة ؟ عل ، مثل باسقاط فيشر متماكباته الفراغية

3- ما نوع و صنف الوظيفة العضوية في المركب (B) اعط اسمه النظامي

4- أ- ما اسم و نوع التفاعل المؤدي الى تشكيل المركب (L) ؟

ب- اذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للمركب (L) تقدر بـ 6,65 Kg / mol احسب قيمة المقدار n ، ماذا يمثل هذا المقدار ؟

ج- اعط مقطعا من المركب (L) يحتوي على وحدتين بنائيتين .

AIT-MEZIANE



التمرين الثالث : (6 ن)

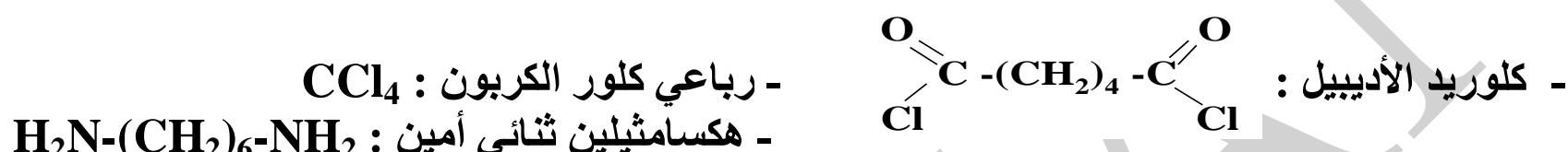
I- يحضر النيلون 6-6 من تفاعل المركبين : $\text{HOOC-(CH}_2)_4\text{-COOH}$ و $\text{H}_2\text{N-(CH}_2)_6\text{-NH}_2$

1)- سم المجموعتين الوظيفيتين للمركبين .

2)- ما نوع البلمرة التي تؤدي الى تشكيل النيلون 6-6 ؟

3)- اكتب معادلة تفاعل البلمرة .

II- لتحضير النيلون 6-6 في المخبر استخدمنا المواد التالية :



1)- ما هو دور رباعي كلور الكربون CCl_4 ؟

2)- اكتب معادلة تفاعل البلمرة لتحضير النيلون 6-6 .

3) أ- ما هي المجموعة الفعالة في الصيغة العامة للنيلون 6-6 ؟

ب- مثل مقطعا من النيلون 6-6 يحتوي على وحدتين بنائيتين .

4)- اكتب معادلة التفاعل الذي يسمح بالحصول على كلوريد الأديبيك انطلاقا من حمض الأديبيك .

5)- ما هي الكتلة المولية المتوسطة للنيلون 6-6 ، اذا كانت درجة بلمرته $n = 200$ ؟

6)- برب تسمية هذا البوليمر بالنيلون 6-6 .

يعطى : $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$

بالتفيق

AIT-MEZIANE



تصحيح الاختبار التجاري (3) الفصل الأول

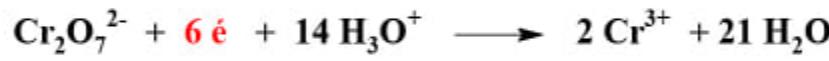
التنقيط	الكل	الجزئي	تصحيح التمرين الأول (14 ن)	ملاحظات								
<u>1,25</u>	0,25		<p>1- <u>الوظيفة العضوية للمركب (A)</u>: وظيفة أستير</p> <p>- <u>تعيين الصيغة المجملة لهذا المركب</u> :</p> <p>⇒ علما ان الصيغة العامة للأستيرات : $C_nH_{2n}O_2$</p> <p>$M_A = 14n + 32 \Rightarrow n = \frac{M_A - 32}{14} \Rightarrow n = \frac{144 - 32}{14} \Rightarrow n = 8$</p> <p>⇒ منه الصيغة المجملة للمركب (A) هي : $C_8H_{16}O_2$</p>	نستنتج نوع الوظيفة من تفاعل الاماهة								
<u>3,0</u>	0,25		<p>2- <u>الصيغ نصف المفصلة للمركبات</u> : (F) , (E) , (D) , (B)</p> <p>⇒ علما ان المركب (B) حمض كربوكسيلي : $R - C(OH) - O$</p> <p>⇒ فان المركب (E) اميد : $R - C(NH_2) - O$</p> <p>$M_E = 12n + 2n + 1 + 12 + 16 + 14 + 2 \Rightarrow M_E = 14n + 45$</p> <p>$n = \frac{M_E - 45}{14} \Rightarrow n = \frac{87 - 45}{14} \Rightarrow n = 3$</p> <p>⇒ و بما ان السلسلة الكربونية في المركب (E) مشبعة و متفرعة فان الصيغ نصف المفصلة للمركبات السابقة هي :</p>	يمكن اعادة كتابة التفاعلات								
0,5 × 4			<table border="1"> <tr> <td>B</td> <td>$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - OH$</td> <td>E</td> <td>$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - NH_2$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - Cl$</td> <td>F</td> <td>$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - CH_2 - NH_2$</td> </tr> </table>	B	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - OH$	E	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - NH_2$	D	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - Cl$	F	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - CH_2 - NH_2$	AIT-MEZIANE
B	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - OH$	E	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - NH_2$									
D	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - O - Cl$	F	$CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{ }{C}} - CH_2 - NH_2$									
<u>0,5</u>	0,5		<p>3- <u>أكسدة الكحول (C) بـ H_2SO_4 تعطي مركب (G)</u> :</p> <p>أ)- <u>الوظيفة العضوية للمركب (G)</u> : <u>سيتون</u> كونه يتفاعل مع DNPH و لا يتفاعل مع كاشف فهانغ</p>									
<u>1,25</u>	0,25	0,25	<p>ب)- <u>الصيغ نصف المفصلة للمركبات (C) , (G) و (A)</u> :</p> <p>⇒ الصيغة المجملة للأستير (A) : $C_8H_{16}O_2$</p> <p>⇒ الصيغة المجملة للحمض (B) : $C_4H_8O_2$</p> <p>⇒ منه الصيغة المجملة للكحول (C) : $C_4H_{10}O$ من النوع $C_nH_{2n+2}O$</p> <p>⇒ أكسدة الكحول (C) ادت الى تشكيل سيتون ، فهو اذن <u>كحول ثانوي</u></p> <p>⇒ نستنتج اذن الصيغ نصف المفصلة للمركبات المطلوبة سابقا :</p>	طرح عدد ذرات الكربون								

1,5

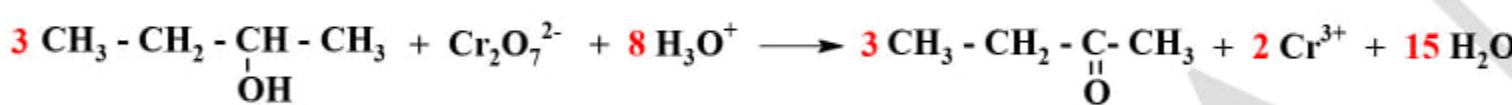
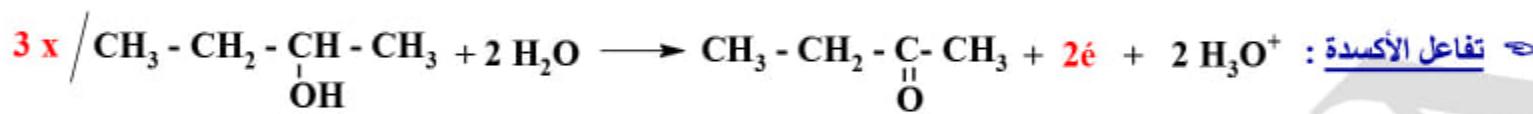
0,5
x
3

C	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
G	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}} - \text{CH}_3$
A	$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}} - \text{O} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

ث)- معادلة تفاعل الأكسدة الأرجاعية للكحول (C) بـ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ بوجود H_2SO_4



تفاعل الأرجاع :



يجب كتابة معادلات التفاعلات النصفية

ج)- حساب حجم محلول $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ اللازم للأكسدة التامة للكحول (C) :

$$\frac{n_c}{3} = n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Rightarrow n_c = 3n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Rightarrow$$

$$\frac{m_c}{M_c} = 3 (C \cdot V)_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Rightarrow V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{m_c}{3 \cdot M_c \cdot C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}$$

$$m_c = 3 \text{ g}$$

$$M_c = M_{\text{C}_4\text{H}_10\text{O}} = 74 \text{ g/mol}$$

$$C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,1 \text{ mol/L}$$

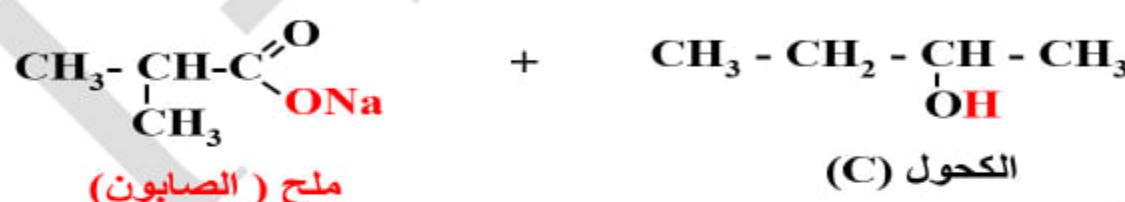
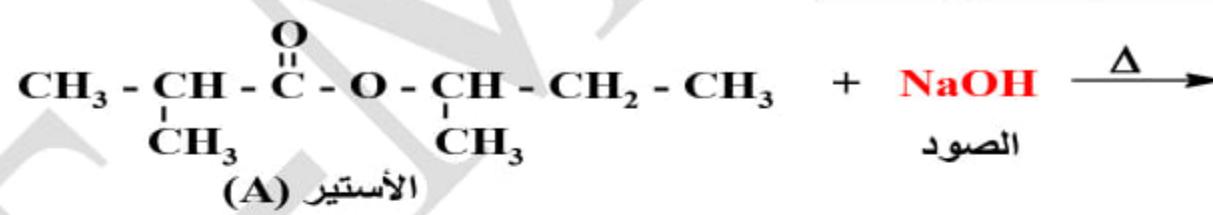
$$V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{3}{3 \cdot 74 \cdot 0,1}$$

$$V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,135 \text{ L} = 135 \text{ mL}$$

AIT-MEZIANE

4- نحق تصبـن المركـب (A) بالصـود (NaOH)

أ)- معادلة تفاعل التصبـن الحادـث :



تفاعل التصبـن تفاعل
تم لكنه بطـيء يمكن
تسريـعـه بـالـتسـخـين

1 mol de A \longrightarrow 1 mol de Savon

$$\begin{array}{lcl} M_A & \longrightarrow & M_{\text{Savon}} \\ m_A & \longrightarrow & m_{(\text{theo})} \end{array} \left. \right\} m(\text{theo}) = \frac{m_A \cdot M_{\text{Savon}}}{M_A}$$

$$\begin{array}{lcl} M_{\text{Savon}} = M_{\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Na}} = 110 \text{ g/mol} \\ m_A = 13 \text{ g} ; M_A = 144 \text{ g/mol} \end{array} \left. \right\} m(\text{theo}) = \frac{13 \cdot 110}{144}$$

$$m(\text{theo}) = 9,93 \text{ g}$$

يجب كتابة الصيغـة
المـجمـلة لـلـصـابـون
الـنـاتـج

$$R = \frac{m_{(\text{exp})}}{m_{(\text{theo})}} \cdot 100 \Rightarrow m_{(\text{exp})} = \frac{R \cdot m_{(\text{theo})}}{100} \Rightarrow m_{(\text{exp})} = \frac{90 \cdot 9,93}{100}$$

$$m_{(\text{exp})} = 8,94 \text{ g}$$

تصحيح التمرين الثاني (18 ن)

ملاحظات

1,5

نحو باستعمال قانون النسب :

$$\frac{m_N}{\%N} = \frac{M}{100} \Rightarrow \frac{14}{13,08} = \frac{M}{100} \Rightarrow M_A = \frac{1400}{13,08} \Rightarrow M_A = 107 \text{ g/mol}$$

نحو علماً أن الصيغة العامة للأمينات الأروماتية هي :

$$M_A = 12n + 2n - 5 + 14 = 14n + 9 \Rightarrow n = \frac{M_A - 9}{14} = \frac{107 - 9}{14} \Rightarrow n = 7$$

نحو منه الصيغة المجملة للمركب (A) هي :

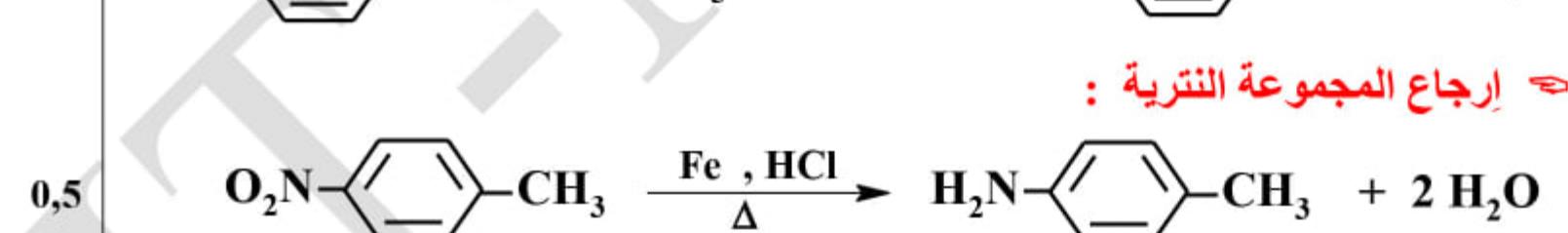
2- الصيغة المفضلة الممكنة و اسمانها النظامية :

4,0

<chem>Cc1ccccc1N</chem>	<chem>Cc1ccccc1N</chem>	<chem>Cc1ccccc1N</chem>	<chem>Cc1ccccc1N</chem>
أرتو- ميتيل بنزن أمين أو ارتو- ميتيل أنيلين	ميتا- ميتيل بنزن أمين أو ميتا- ميتيل أنيلين	بارا- ميتيل بنزن أمين أو بارا- ميتيل أنيلين	N- ميتيل بنزن أمين أو N- ميتيل أنيلين

2,5

3- طريقة تحضير المركب (A) انطلاقاً من البنزن و كواشف أخرى :



ملاحظة : إذا بدأنا بنترجة البنزن و ارجاع النتروبنزن يمكن ان يحدث الكلة المجموعة الأمينية عوضاً من النواة البنزنية

يجب اعطاء اسماء
التفاعلات الحادثة

5,5

A	<chem>Cc1ccccc1N</chem>	C	<chem>O=C(O)c1ccccc1N</chem>
B	<chem>Cc1ccccc1N</chem>	D	<chem>CC(=O)c1ccccc1N</chem>

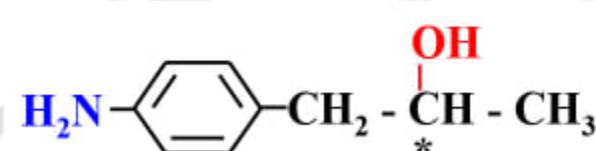
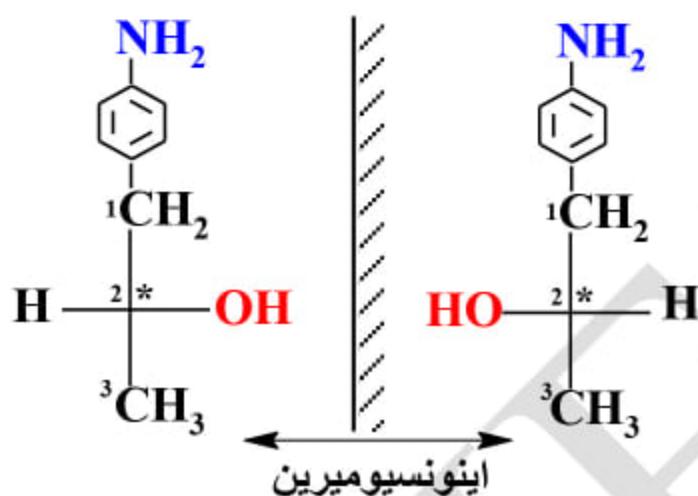
AIT-MEZIANE

ب)- نجري انطلاقاً من المركب (A) سلسلة من تفاعلات كيميائية :

1- الصيغة المفضلة الممكنة للمركبات من (B) الى (L) :

E		I	
F		J	
G		K	
H		L	

2- **المركب النشيط ضوئيا هو المركب (G)** : لاحتوائه على كربون غير متناظر * C



1- ترقيم السلسلة الفحمية الحاملة
للكربون C^* يكون من الكربون
الأقرب للنواة البنزنية

2- يوضع في الأعلى الكربون ذو
أصغر ترقيم في السلسلة

3- نوع الوظيفة العضوية في المركب (B) : أمين ، صنفها : ثانوي

اسماء النظمي : بارا- ميتيل ، N- ميتيل بنزن أمين
أو بارا- ميتيل ، N- ميتيل أنيلين

4-أ)- اسم و نوع التفاعل المؤدى الى تشكيل المركب (L) : **بلمرة بالضم**
ب)- حساب قيمة المقدار n :

$$\begin{array}{l} 0,25 \\ 0,25 \\ 0,25 \end{array}$$

$$M_{poly} = 6,65 \cdot 10^3 \text{ g/mol}$$

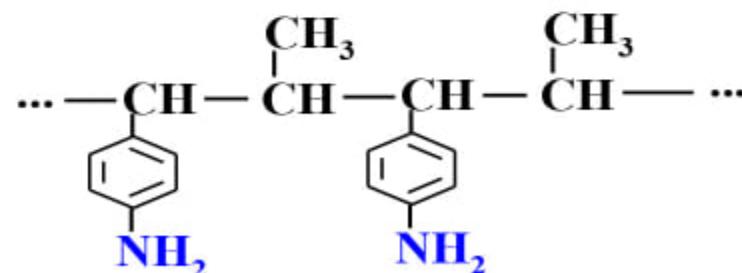
⇒ الصيغة المجملة للمونومير (H) :

$$M_{mono} = (12 \times 9) + 11 + 14 = 133 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{6,65 \cdot 10^3}{133} \Rightarrow n = 50$$

☞ هذا المقدار n يمثل : درجة او دليل البلمرة

ج)- مقطع من المركب (L) يحتوى على وحدتين بنائيتين :



النقطة	تصحيح التمرين الثالث (8 ن)	ملاحظات
الجزئي	الكلي	
2,5	<p>I - تحضير النيلون 6-6 نظريا :</p> <p>1- اسم المجموعتين الوظيفيتين :- مجموعة حمض كربوكسيلي -COOH - مجموعة الأمين -NH_2</p> <p>2- نوع تفاعل البلمرة الحادث : <u>بلمرة بالتكاثف</u></p> <p>3- معادلة تفاعل البلمرة :</p> $\text{n HO-C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)OH} + \text{n H}_2\text{N-(CH}_2)_6-\text{NH}_2 \longrightarrow$ $\text{--}\left(\text{C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)-HN-(CH}_2)_6-\text{NH}\right)_n\text{--} + \text{m H}_2\text{O}$	
0,5		
0,5		
0,5	<p>II - تحضير النيلون 6-6 مخبريا :</p> <p>1- دور <u>CCI4</u> : مذيب لكلوريد الأديبيك العديم الانحلال في الماء</p> <p>2- معادلة تفاعل البلمرة الحادث :</p> $\text{n HO-C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)Cl} + \text{n H}_2\text{N-(CH}_2)_6-\text{NH}_2 \longrightarrow$ $\text{--}\left(\text{C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)-HN-(CH}_2)_6-\text{NH}\right)_n\text{--} + \text{m HCl}$	
1,0		لا تنسى درجة البلمرة امام كل مونومير
0,75		
0,5	<p>3- أ)- المجموعة الفعالة في الصيغة العامة للنيلون :</p> <p>$\left(\text{C(=O)-NH-}\right)$ هي مجموعة الأميد</p> <p>ب)- مقطع من النيلون 6-6 متكون من وحدتين بنائيتين :</p> $\cdots-\text{C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)-HN-(CH}_2)_6-\text{NH-C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)-HN-(CH}_2)_6-\text{NH-}\cdots$	
0,5		
0,5	<p>4- تحضير كلوريد الأديبيك انطلاقا من حمض الأديبيك :</p> $\text{HO-C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)OH} + 2 \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{Cl-C(=O)-(CH}_2)_4-\text{C(=O)Cl} + 2 \text{POCl}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$	
0,5		
0,25	<p>5- حساب الكتلة المولية المتوسطة للنيلون 6-6 :</p> $\text{n} = \frac{\text{M}_{\text{poly}}}{\text{M}_{\text{motif}}} \Rightarrow \boxed{\text{M}_{\text{poly}} = \text{n} \cdot \text{M}_{\text{motif}}}$ $\text{M}_{\text{poly}} = 6,65 \cdot 10^3 \text{ g/mol}$ <p>$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$: (motif) \Rightarrow الصيغة المجملة للبنية</p>	يجب استعمال M_{motif} في هذه الحالة وليس M_{mono}
0,25		
0,25	$\text{M}_{\text{motif}} = (12 \times 12) + 22 + 28 + 32 = 226 \text{ g/mol}$	يجب كتابة الصيغة المجملة للبنية
0,25	$\text{M}_{\text{poly}} = 200 \cdot 226 \Rightarrow \boxed{\text{M}_{\text{poly}} = 45,2 \text{ Kg/mol}}$	
0,5	<p>6- تبرير تسمية النيلون 6-6: لأنه ناتج من تكاثف مونوميرين يحتوي كل منهما على 6 كربونات</p>	