



الإختبار التجريبي (3) للفصل الأول

التمرين الأول : (7 ن)

⇒ مركب عضوي ايسجيني (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) بالنشادر 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 للمركبات (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 فهلنغ

أ- ما هي الوظيفة العضوية للمركب (G) ؟

ب- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (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 تصبن 13 g من المركب (A) بإضافة الصود NaOH بالزيادة ، إذا كان مردود التفاعل 90%

أ- أكتب معادلة تفاعل التصبن الحادث .

ب- احسب كتلة الصابون الناتجة .

المعطيات : $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$; $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$; $M_{\text{N}} = 14 \text{ g/mol}$

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

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

AIT-MEZIANE

التمرين الثاني : (7 ن)

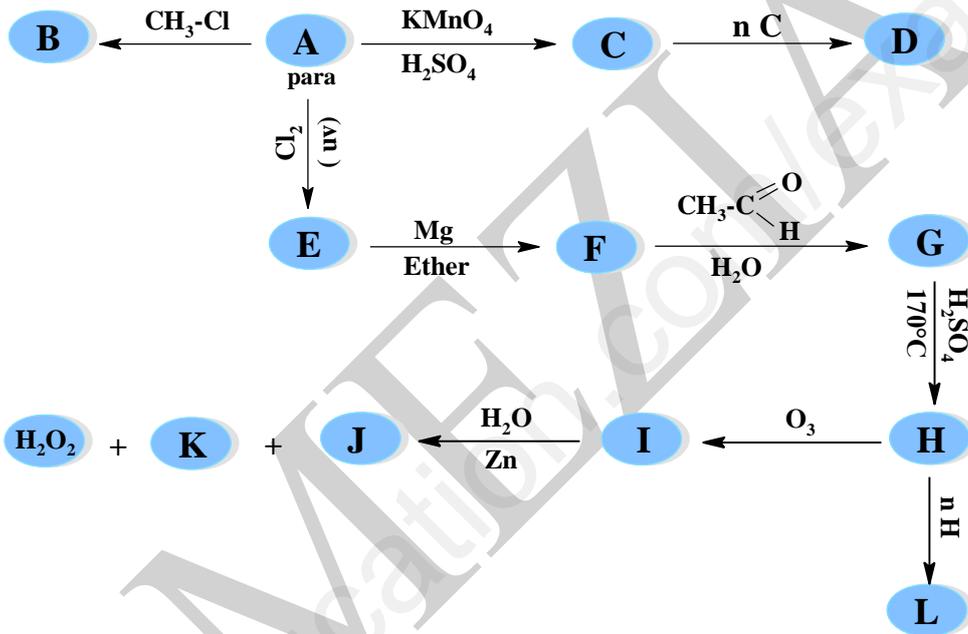
1- المركب (A) أمين عطري نسبة الأزوت فيه 13,08

1- جد الصيغة الجزيئية المجملة لهذا المركب

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

3- 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 النشط ضوئيا من بين المركبات السابقة ؟ علل ، 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



Beroual.Hani.GP



beroual_hani

الأستاذ: بروال هاني

التمرين الثالث : (6 ن)

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

(1)- سم المحمومتين الوظيفيتين للمركبين .

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

(3)- اكتب معادلة تفاعل البلمرة .

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

- كلوريد الأديبيل : $\text{Cl}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$
- رباعي كلور الكربون : CCl_4
- هكسامثيلين ثنائي أمين : $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$

(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 الأديبيل انطلاقا من حمض الأديبيك .

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

(6)- برر تسمية هذا البوليمير بالنيلون 6-6 .

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

بالتوفيق

AIT-MEZIANE



Beroual.Hani.GP



beroual_hani

الأستاذ: بروال هاني

تصحيح الإختبار التجريبي (3) الفصل الأول

التنقيط		ملاحظات								
الكلية	الجزئية									
1,25	0,25	<p>1- الوظيفة العضوية للمركب (A) : وظيفة أستير - تعيين الصيغة المجملة لهذا المركب :</p> <p>علمنا ان الصيغة العامة للأستيرات $C_nH_{2n}O_2$:</p> $M_A = 14n + 32 \Rightarrow n = \frac{M_A - 32}{14} \Rightarrow n = \frac{144 - 32}{14} \Rightarrow n = 8$ <p>علمنا ان الصيغة المجملة للمركب (A) هي : $C_8H_{16}O_2$</p>								
3,0	0,25	<p>2- الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (F), (E), (D), (B)</p> <p>علمنا ان المركب (B) حمض كربوكسيلي : $R - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$</p> <p>علمنا ان المركب (E) اميد : $R - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$ فان المركب (E) اميد : C_nH_{2n+1}</p> $M_E = 12n + 2n + 1 + 12 + 16 + 14 + 2 \Rightarrow M_E = 14n + 45$ $n = \frac{M_E - 45}{14} \Rightarrow n = \frac{87 - 45}{14} \Rightarrow n = 3$ <p>و بما ان السلسلة الكربونية في المركب (E) مشبعة و متفرعة فان الصيغ نصف المفصلة للمركبات السابقة هي :</p>								
0,5	0,25	<table border="1"> <tr> <td>B</td> <td>$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$</td> <td>E</td> <td>$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{matrix}$</td> <td>F</td> <td>$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$</td> </tr> </table>	B	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$	E	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$	D	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{matrix}$	F	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
B	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$	E	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$							
D	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{matrix}$	F	$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$							
0,5	0,5	<p>3- أكسدة الكحول (C) بـ $K_2Cr_2O_7$ بوجود H_2SO_4 تعطي مركب (G) :</p> <p>(أ)- الوظيفة العضوية للمركب (G) : سيتون كونه يتفاعل مع DNPH و لا يتفاعل مع كاشف فهلنغ</p>								
1,25	0,25	<p>(ب)- الصيغ نصف المفصلة للمركبات (C), (G), و (A) :</p> <p>علمنا ان الصيغة المجملة للأستير (A) : $C_8H_{16}O_2$</p> <p>علمنا ان الصيغة المجملة للحمض (B) : $C_4H_8O_2$</p> <p>علمنا ان الصيغة المجملة للكحول (C) : $C_4H_{10}O$ من النوع $C_nH_{2n+2}O$</p> <p>علمنا ان أكسدة الكحول (C) ادت الى تشكيل سيتون ، فهو اذن كحول ثانوي</p> <p>علمنا ان الصيغ نصف المفصلة للمركبات المطلوبة سابقا :</p>								

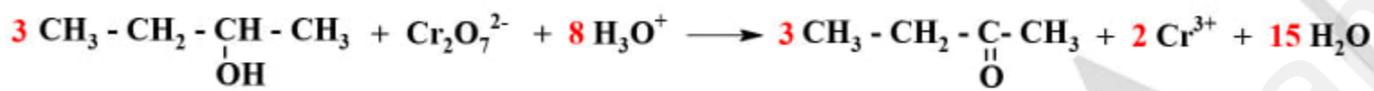
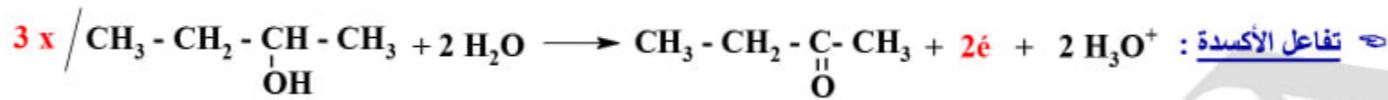
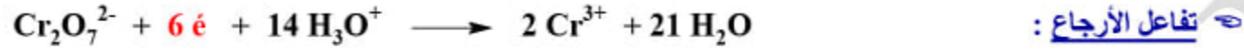
AIT-MEZIANE

1,5

0,5
×
3

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

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



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

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

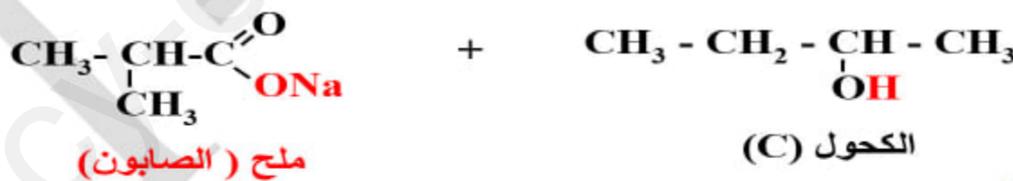
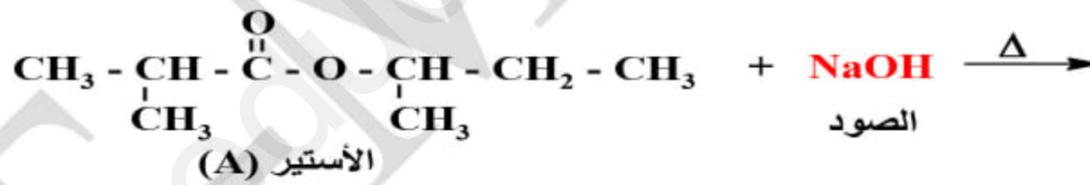
$$\frac{m_c}{M_c} = 3 (C \cdot V)_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Rightarrow V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{m_c}{3 \cdot M_c \cdot C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}}$$

$$\left. \begin{array}{l} m_c = 3 \text{ g} \\ M_c = M_{\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}} = 74 \text{ g/mol} \\ C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,1 \text{ mol/L} \end{array} \right\} \Rightarrow V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{3}{3 \cdot 74 \cdot 0,1}$$

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

4- تحقق تصبن المركب (A) بالصدود NaOH:

أ- معادلة تفاعل التصبن الحادث:



ب- حساب كتلة الصابون الناتج $m_{(\text{exp})}$:



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

$$\left. \begin{array}{l} M_{\text{savon}} = M_{\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Na}} = 110 \text{ g/mol} \\ m_A = 13 \text{ g} ; M_A = 144 \text{ g/mol} \end{array} \right\} \begin{array}{l} m(\text{theo}) = \frac{13 \cdot 110}{144} \\ m(\text{theo}) = 9,93 \text{ g} \end{array}$$

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

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

يجب كتابة معادلات التفاعلات النصفية

AIT-MEZIANE

تفاعل التصبن تفاعل تام لكنه بطيء يمكن تسريعه بالتسخين

يجب كتابة الصيغة المجملة للصابون الناتج



تصحيح التمرين الثاني (18 ن)

ملاحظات

(أ) لدينا المركب (A) الذي هو أمين عطري :

1- تعيين الصيغة الجعلة لهذا المركب :

1,5

بـ باستعمال قانون النسب :

$$0,5 \quad \frac{m_N}{\%N} = \frac{M}{100} \Rightarrow \frac{14}{13,08} = \frac{M}{100} \Rightarrow M_A = \frac{1400}{13,08} \Rightarrow M_A = 107 \text{ g / mol}$$

0,25

بـ علما ان الصيغة العامة للأمينات الأروماتية هي : $C_nH_{2n-5}N$

$$0,5 \quad M_A = 12n + 2n - 5 + 14 = 14n + 9 \Rightarrow n = \frac{M_A - 9}{14} = \frac{107 - 9}{14} \Rightarrow n = 7$$

0,25

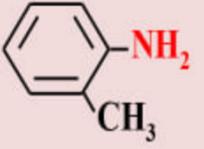
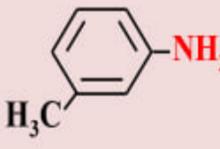
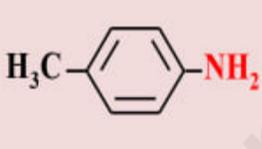
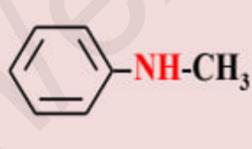
بـ منه الصيغة الجعلة للمركب (A) هي : C_7H_9N

يمكن استنتاجها من الصيغة العامة للفحوم الهيدروجينية العطرية

2- الصيغ نصف المفصلة الممكنة و اسمائها النظامية :

4,0

0,5
×
4

			
أرتو- ميتيل بنزن أمين او ارتو- ميتيل أنيلين	ميثا- ميتيل بنزن أمين او ميثا- ميتيل أنيلين	بارا- ميتيل بنزن أمين او بارا- ميتيل أنيلين	N- ميتيل بنزن أمين او N- ميتيل أنيلين

0,5
×
4

3- طريقة تحضير المركب (A)_{para} انطلاقا من البنزن و كواشف اخرى :

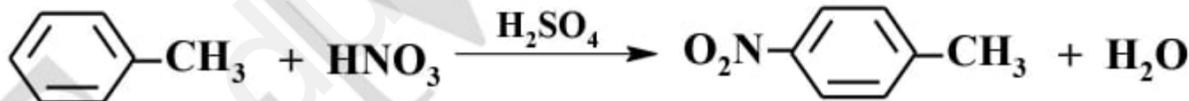
2,5

1,0



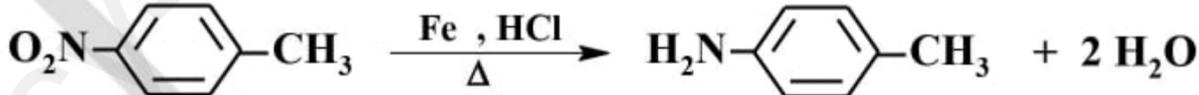
⇒ نترجة الميتيل بنزن الناتج :

1,0



⇒ إرجاع المجموعة النترية :

0,5



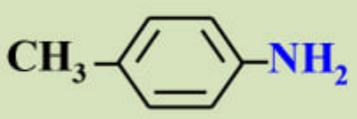
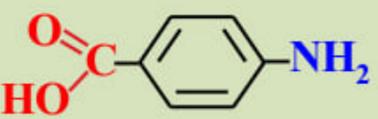
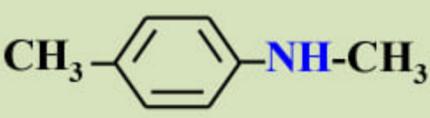
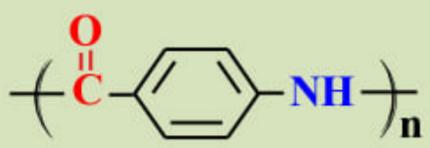
ملاحظة : اذا بدأنا بنترجة البنزن و ارجاع النتروبنزن يمكن ان يحدث الكلة المجموعة الأمينية عوضا من النواة البنزونية

(ب) - نجرى انطلاقا من المركب (A) سلسلة من تفاعلات كيميائية :

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

5,5

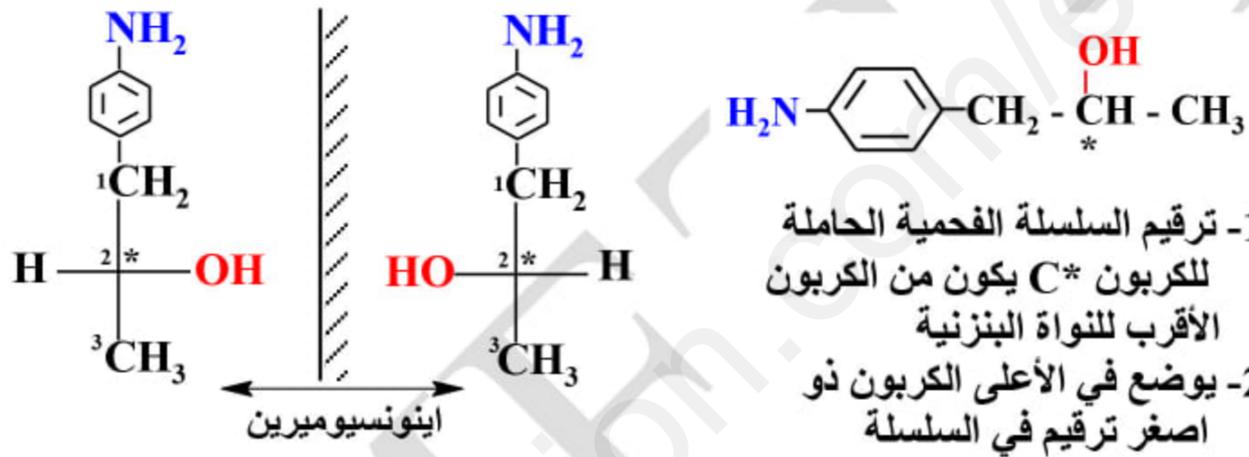
0,5
×
11

A		C	
B		D	

E	<chem>Nc1ccc(CCl)cc1</chem>	I	<chem>CNc1ccc(COC(OC)C)cc1</chem>
F	<chem>Nc1ccc(C[Mg]Cl)cc1</chem>	J	<chem>Nc1ccc(C=O)cc1</chem>
G	<chem>CNc1ccc(C[C@@H](O)C)cc1</chem>	K	<chem>CC=O</chem>
H	<chem>CNc1ccc(C=C)cc1</chem>	L	<chem>CNc1ccc(C(C)C)cc1</chem>

2- المركب النشط ضوئياً هو المركب (G) : لإحتوانه على كربون غير متناظر C*

1,5 0,5



1,0 0,5

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

اسمه النظامي : بارا- ميتيل ، N- ميتيل بنزن أمين أو بارا- ميتيل ، N- ميتيل أنيلين

2,0 0,25

4- (أ) اسم و نوع التفاعل المؤدى الى تشكيل المركب (L) : بلمرة بالضم

(ب) - حساب قيمة المقدار n :

$$n = \frac{M_{\text{poly}}}{M_{\text{mono}}}$$

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

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

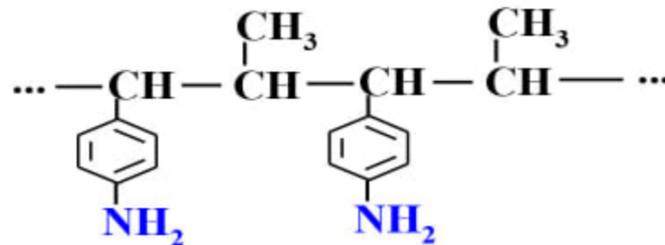
$$n = \frac{6,65 \cdot 10^3}{133} \Rightarrow n = 50$$

0,25 0,25 0,25

هذا المقدار n يمثل : درجة او دليل البلمرة

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

0,5



التنقيط		ملاحظات
الكلية	الجزئية	
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 : بلمرة بالتكاثف Polycondensation</p> <p>3- معادلة تفاعل البلمرة :</p> $n \text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + n \text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2 \longrightarrow \left(\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH} \right)_n + m \text{H}_2\text{O}$
5,5		<p>II - تحضير النيلون 6-6 مخبريا :</p> <p>1- دور CCl_4 : مذيب لكلوريد الأديبيك العديم الانحلال في الماء</p> <p>2- معادلة تفاعل البلمرة الحادث :</p> $n \text{Cl}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} + n \text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2 \longrightarrow \left(\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH} \right)_n + m \text{HCl}$ <p>3- أ) المجموعة الفعالة في الصيغة العامة للنيلون : هي مجموعة الأמיד $(-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-)$</p> <p>ب) مقطع من النيلون 6-6 متكون من وحدتين بنائيتين :</p> $\dots-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-\dots$ <p>4- تحضير كلوريد الأديبيك انطلاقا من حمض الأديبيك :</p> $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 2 \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{Cl}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} + 2 \text{POCl}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <p>5- حساب الكتلة المولية المتوسطة للنيلون 6-6 :</p> $n = \frac{M_{\text{poly}}}{M_{\text{motif}}} \Rightarrow M_{\text{poly}} = n \cdot M_{\text{motif}}$ $M_{\text{poly}} = 6,65 \cdot 10^3 \text{ g / mol}$ <p>الصيغة المجملة للبنية (motif) : $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$</p> $M_{\text{motif}} = (12 \times 12) + 22 + 28 + 32 = 226 \text{ g / mol}$ $M_{\text{poly}} = 200 \cdot 226 \Rightarrow M_{\text{poly}} = 45,2 \text{ Kg / mol}$ <p>6- تبرير تسمية النيلون 6-6 : لأنه ناتج من تكاثف مونوميرين يحتوي كل منهما على 6 كربونات</p>
		<p>لا ننسى درجة البلمرة امام كل مونومير</p> <p>يجب استعمال M_{motif} في هذه الحالة وليس M_{mono}</p> <p>يجب كتابة الصيغة المجملة للبنية</p>