السنة الثالثة هندسة الطرائق (3GP)
الأستاذة : نورة ايت مزيان

التعليم عن بعد

الأثنين 01 / 01 / 2021
المدة : 3 ساعتان

الإختبار(1) للفصل الأول

التمرين الأول : (7 ن)

كثافة السان (A) بالنسبة للهواء d = 1.93 ، يمتلك هذا الألسان عدة صيغ نصف مفصلة ممكنة منها A_1 و A_2 علما أن : A_1 يتميز بتماكب هندسي و A_2 يعطي مع الأوزون O_3 بوجود الماء H_2O مركبين (B) و (C) حيث أن (B) لا يرجع محلول فهلنغ .

1- عين الصيغة المجملة لهذا الألسان

2- أعط الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A_1) , (A_2) , (B) , (C) .

3- أكتب معادلة تفاعل ارجاع المركب (B) بطريقة كليمنسن (Clemensen)

4- نجري على المركب (B) سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية :

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

2) $(D) + SOCl_2 \longrightarrow (E) + ... + ...$

3) $\bigcirc + (E) \xrightarrow{AlCl_3} (F) + HCl$

4) $(F) + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{(Para)}{(G)} + H_2O$

5) $(G) \xrightarrow[HCl]{Fe} (H) + 2\,H_2O$

6) $(H) + (E) \longrightarrow (I) + HCl$

7) $(H) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (J) + ... + ...$

أ)- أعط الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (D) , (E) , (F) , (G) , (H) , (I) و (J) . بإعادة كتابة التفاعلات

ب)- ما هي نواتج تفاعل المركب (F) مع الكلور Cl_2 في الحالتين :

* بوجود أشعة الضوء فوق البنفسجية (uv)

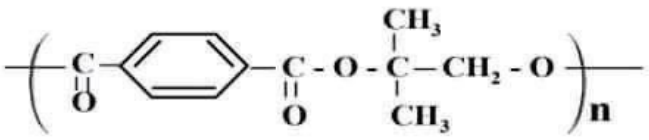
* بوجود حمض لويس $AlCl_3$

ج)- ما هي الوظيفة العضوية التي يحملها المركب (I) ؟ و ما صنفها ؟

د)- أعط الاسم النظامي للمركب (J)

التمرين الثاني : (6.5 ن)

البوليمير بولي ايزوبوتيلين تيريفتالات PIBT عبارة عن نسيج ناتج عن تفاعل ثنائي حمض (A) (حمض التيريفتاليك) مع ثنائي كحول (B) ، صيغته العامة هي :



AIT-MEZIANE

1- استنتج صيغة المونوميرين المشكلين لهذا البوليمير و أعط الأسم النظامي لكل منهما .

2- ما طبيعة هذا البوليمير ؟ و ما نوع التفاعل المؤدي إلى تشكيله ؟

3- أكتب معادلة التفاعل الحادث ، و أعط مقطع من ثلاثة وحدات بنائية .

AIT-MEZIANE

4- يمكن الحصول على المونومير (B) في تفاعلين انطلاقا من ألسن (C) .
أكتب هذين التفاعلين مع توضيح شروط حدوثهما .

5- إذا كانت الكتلة المولية المتوسطة لهذا البوليمير $M_{Poly} = 88\ kg / mol$ ، احسب درجة البلمرة n .

6- يمكن الحصول على نفس البوليمير باستبدال المونومير (A) بـ كلوريد التيريفتاليك
أ) أعط صيغة هذا المركب .
ب) اقترح تحضير هذا المركب انطلاقا من المونومير (A)

التمرين الثالث : (6.5 ن)

- بروم الإيثيل CH_3-CH_2-Br له إستعمالات عديدة : كمبيد للحشرات , كمطهر للخشب من الفطريات كما يستعمل أحيانا كمذيب في عملية إسخلاص الزيوت النباتية من الحبوب

- يتم تحضير بروم الأيتيل C_2H_5-Br في المخبر بمعالجة الكحول الأيتيلي C_2H_5-OH ببروميد البوتاسيوم KBr بوجود حمض الكبريتات المركز H_2SO_4 وفق المعادلة الكيميائية التالية :

$$C_2H_5-OH + KBr \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-Br + KOH$$

- المواد و الأدوات المستعملة هي :

المواد	الأدوات
15 ml من C_2H_5-OH ($d = 0.8$, $P = 96\ \%$) 40 g من KBr 50 ml من H_2SO_4 مركز	- دورق كروي ، مكثف ، مصباح بنزن - دوارق استقبال ، قارورة الأبانة ، حامل عام . - حوض التبريد ، حمام ماري، مخبار مدرج

- تكثف أبخرة بروم الأيتيل الناتج و تستقبل على شكل قطرات زيتية داخل وعاء يحتوي على قطع جليد ، فيتشكل في نهاية التفاعل طبقتين .

- بعد فصل طبقة بروم الأيتيل عن الطبقة المائية و تنقيتها قدر حجمها بـ $V = 14\ ml$.
علما أن كثافة بروم الأيتيل $d = 1.46$ و درجة غليانه $39°C$.

1- ما هي العملية التي سمحت بفصل طبقة بروم الإيتيل عن الطبقة المائية ؟

2- ما هي العملية التي سمحت بتنقية بروم الأيتيل من بقايا الماء ؟ برر إجابتك ، أرسم البوتوكول التجريبي لهذه العملية

3- أحسب عدد مولات كل من الكحول C_2H_5-OH و KBr . استنتج المتفاعل المحدّ

4- أحسب مردود هذه التجربة .

المعطيات : $O : 16g / mol$, $C : 12\ g / mol$, $H : 1\ g / mol$
$K : 39\ g / mol$, $Br : 80\ g / mol$

بالتوفيق

AIT-MEZIANE

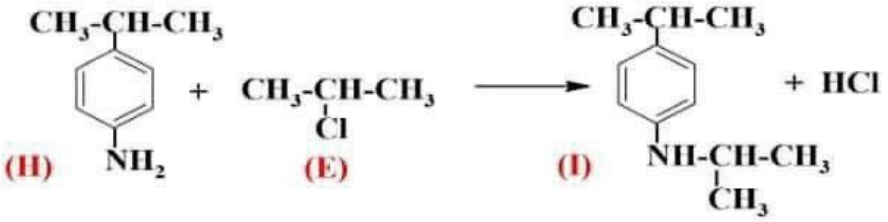
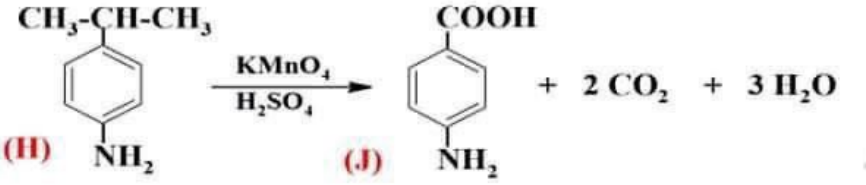
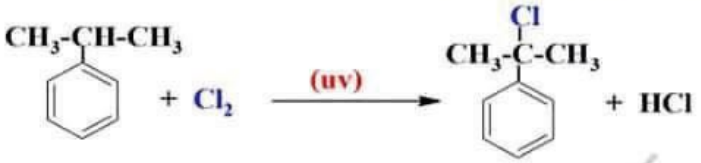
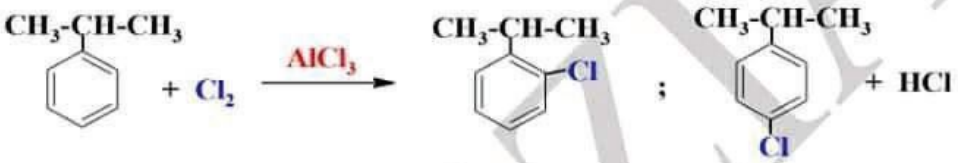
السنة الثالثة هندسة الطرائق 3GP
لمـادة : التكنولوجيا

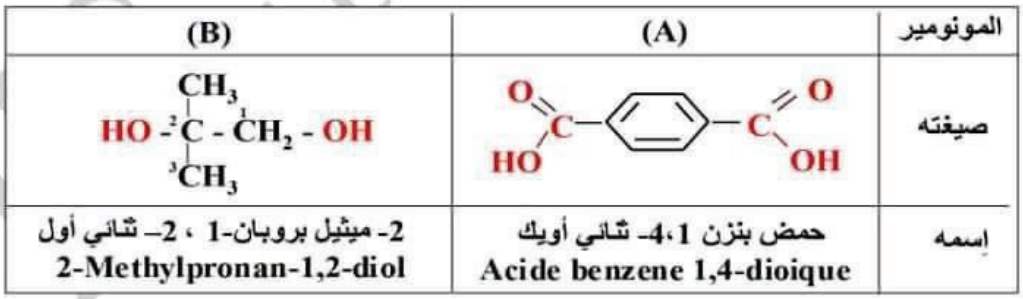
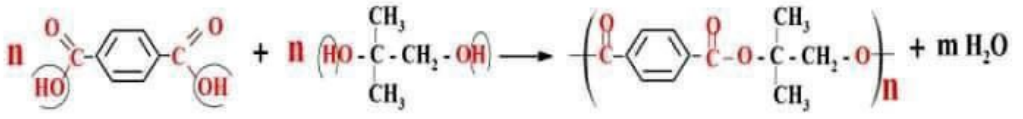
الأستاذة : ن - أيت مزيان

تصحيح الإختبار(1) الفصل الأول

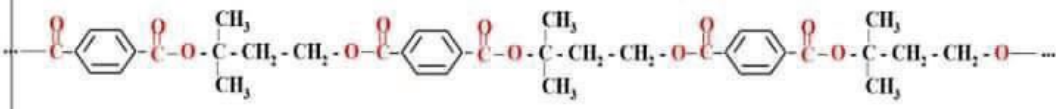
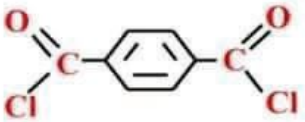
ملاحظات	تصحيح التمرين الأول (7 ن)	التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي
نكتب على الوسخ كل الصيغ نصف المفصلة للألسان كي نستخرج الصيغ المطلوبة منا	**1- تعيين الصيغة المجملة للألسان (A) :**		1,5
	$d=\frac{M_A}{29} \Rightarrow M_A = d \cdot 29 \Rightarrow M_A = 1,93 \cdot 29 \Rightarrow \boxed{M_A = 56\ g/mol}$	0,5	
	☜ علما أن الصيغة العامة للألسانات : C_nH_{2n}	0,25	
	$M_A = 12n + 2n = 14n \Rightarrow n = \frac{M_A}{14} = \frac{56}{14} \Rightarrow \boxed{n = 4}$	0,5	
	☜ منه الصيغة المجملة للألسان (A) : C_4H_8	0,25	
	2- الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A1) ، (A2) ، (B) ، (C) :		
يمكن كتابة معادلة تفاعل الأوزونة	$(A_1) : CH_3-CH=CH-CH_3$; $(B) : CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	0,25 + 0,25	1,0
	$(A_2) : CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{C}=CH_2$; $(C) : H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	0,25 + 0,25	
يتشكل ألكان	**3- معادلة تفاعل ارجاع المركب (C) :**		
	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{Zn\ /\ HCl} CH_3-CH_2-CH_3 + H_2O$	1,0	1,0
	4- نجرى على على المركب (B) سلسلة تفاعلات كيميائية :		
	أ)- الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H) ، (I) ، (J) :		
تفاعل ارجاع	1) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} CH_3-\underset{\underset{OH}{\|}}{CH}-CH_3$; (B) ; (D)	0,25 × 7	1,75
هلجنة الكحول	2) $CH_3-\underset{\underset{OH}{\|}}{CH}-CH_3 + SOCl_2 \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{Cl}{\|}}{CH}-CH_3 + SO_2 + HCl$; (D) ; (E)		
ألكلة البنزن	3) $C_6H_6 + CH_3-\underset{\underset{Cl}{\|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH(CH_3)_2 + HCl$; (E) ; (F)		
تفاعل نترجة في الوضعية بارا	4) $C_6H_5-CH(CH_3)_2 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} O_2N-C_6H_4-CH(CH_3)_2 + H_2O$; (F) ; (G)		
ارجاع المجموعة النترية $-NO_2$	5) $O_2N-C_6H_4-CH(CH_3)_2 \xrightarrow{Fe\ /\ HCl} H_2N-C_6H_4-CH(CH_3)_2 + 2\,H_2O$; (G) ; (H)		

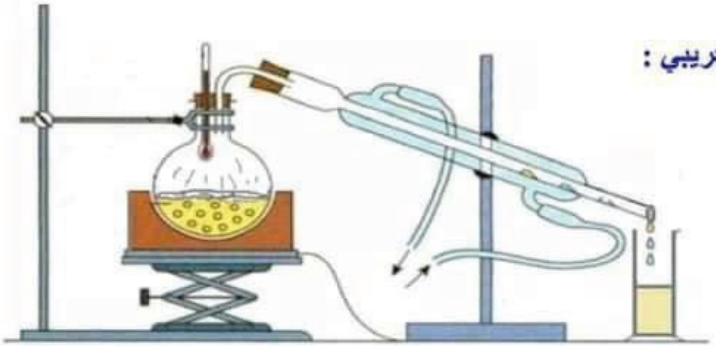
AIT-MEZIANE

		6) 	ألكلة المجموعة الأمينية الأولية فتصبح ثانوية
		7) 	أكسدة الجذر الألكيلي
		ب)- نواتج تفاعل المركب (F) مع الكلور Cl_2 : 	هلجنة الجذر الألكيلي
0,75	0,25		
	0,25		هلجنة النواة البنزنية في الوضعيتين أرتو و بارا
	0,25		
	0,25		
0,5	0,25	ج)- الوظيفة العضوية التي يحملها المركب (I) : وظيفة أمين ، صنفها : ثانوي	
	0,25		
0,5	0,5	د)- الاسم النظامي للمركب (J) : حمض بارا- أمينو بنزويك	لا ننسى كلمة حمض

ملاحظات	تصحيح التمرين الثاني (6.5 ن)	التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي
	1- صيغة المونوميرين (A) و (B) و أسمائها النظامية :		
		0,25	2,0
		0,25	
يمكن القول حمض بنزن بارا – ثنائي أويك		0,75	
		0,75	
	2- طبيعة البوليمير : بولي أستير (-C(=O)-O-)	0,25	0,5
	- نوع التفاعل المؤدي اليه : بلمرة بالتكاثف	0,25	
	3- معادلة التفاعل الحادث :		
لا ننسى دليل البلمرة n		0,5	1,0

AIT-MEZIANE

		☜ مقطع من ثلاثة وحدات بنائية :	
	0,5		في كل وحدة بنائية يظهر المونوميرين
		4- تحضير المونومير (B) انطلاقا من ألسن (C) :	
1,0	0,5	$CH_3-C(CH_3)=CH_2 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[200\ °C]{Ag} CH_3-C(CH_3)(O)-CH_2$: إيبوكسدة	
	0,5	$CH_3-C(CH_3)(O)-CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_2OH$: هيدروكسلة	
		5- حساب درجة (أو دليل) البلمرة n :	
1,0	0,25	$n = \frac{M_{Poly}}{M_{Motif}}$ الصيغة العامة للبنة (Motif) : $C_{12}H_{12}O_4$	يجب اعطاء الصيغة المجملة للبنة
	0,25	$M_{Motif} = M_{C12H12O4} = (12 \times 12) + (1 \times 12) + (16 \times 4)$	
	0,25	$M_{Motif} = 220\ g/mol$	
	0,25	$M_{Poly} = 88 . 10^3\ g/mol$ $\Rightarrow n = \frac{88 . 10^3}{220} \Rightarrow$ **n =400**	
		6- تحضير نفس البوليمير باستبدال المونومير (A) بـ كلوريد التيريفتالويل	
1,0	0,25	أ)- صيغة كلوريد التيريفتالويل :  Chlorure de terephtaloyle	تسمية الهاليد موجودة في جدول مختلف الوظائف
		ب)- تحضيره انطلاقا من حمض التيريفتالات :	
	0,75		يمكن استعمال $SOCl_2$

ملاحظات	تصحيح التمرين الثالث (6.5 ن)	التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي
مزيج من سائلين غير قابلين للأمتزاج	1- العملية التي تسمح بفصل طبقة بروم الأيتيل عن الطبقة المائية : عملة الأبانة	0,25	0,25
	2- العملية التي تسمح بتنقية طبقة بروم الأيتيل من بقايا الماء : التقطير البسيط ،	0,25	1,75
	لأن درجات غليان بروم الأيتيل و الماء متباعدة جدا (39 °C و 100 °C)	0,5	
	☜ البروتوكول التجريبي : 	1,0	

AIT-MEZIANE

3- حساب عدد المولات لكل من C_2H_5-OH و KBr :

أ) - حساب عدد مولات KBr :

2,5 — 0,5

$$n = \frac{m}{M} \; ; \; \begin{matrix} m = 40\ g \\ M = 39 + 80 = 119\ g/mol \end{matrix} \Big\} \; n = \frac{40}{119} \Longrightarrow \boxed{n_{KBr} = 0,336\ mol}$$

ب)- حساب عدد مولات C_2H_5-OH :

- حساب الكتلة التجارية :

0,5

$$d = \frac{\rho}{\rho_{H2O}} \Rightarrow \rho = d \cdot \rho_{H2O} \Big\} \Rightarrow \boxed{m = d \cdot \rho_{H2O} \cdot V}$$
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

نستعمل الكثافة d لحساب الكتلة الغير نقية

$$m = 0,8 \cdot 1 \cdot 15 \Rightarrow \boxed{m_{com} = 12\ g}$$

- حساب الكتلة النقية :

0,5

$$P = \frac{m_{pure}}{m_{com}} \cdot 100 \Rightarrow m_{pure} = \frac{P \cdot m_{com}}{100}$$
$$m_{pure} = \frac{96 \cdot 12}{100} \Rightarrow \boxed{m_{pure} = 11,52\ g}$$

ثم نستنتج الكتلة النقية باستعمال النقاوة P

- حساب عدد المولات :

0,5 — 0,5

$$\boxed{n = \frac{m}{M}} \; ; \; \begin{matrix} m = 11,52\ g \\ M_{C2H6O} = (12 \times 2) + (1 \times 6) + (16 \times 1) \\ = 46\ g/mol \end{matrix} \Big\} \; n = \frac{11,52}{46} \Longrightarrow \boxed{n_{C2H6O} = 0,25\ mol}$$

ج) – استنتاج المتفاعل المحد :

0,5

$n_{C2H5OH} < n_{KBr}$ ⇦ المتفاعل المحد هو الكحول الأيتيلي C_2H_5OH

المتفاعل المحدّ هو الذي ينتهي أولا

4- حساب مردود التجربة : 2,0 — 0,25

$$\boxed{R = \frac{m_{C2H5Br\ (exp)}}{m_{C2H5Br\ (theo)}} \cdot 100}$$

أ) حساب $m_{C2H5Br\ (exp)}$:

0,5

$$m = d \cdot \rho_{H2O} \cdot V \Rightarrow m = 1,46 \cdot 1 \cdot 14 \Rightarrow \boxed{m = 20,44\ g}$$

ب)- حساب $m_{C2H5Br\ (theo)}$:

$$1\ mol\ de\ C_2H_5OH \longrightarrow 1\ mol\ de\ C_2H_5Br$$

0,5

$$\begin{matrix} M_{C2H5OH} \longrightarrow M_{C2H5Br} \\ m_{C2H5OH} \longrightarrow m_{C2H5Br\ (theo)} \end{matrix} \Big\} \quad \boxed{m_{C2H5Br\ (theo)} = \frac{m_{C2H5OH} \cdot M_{C2H5Br}}{M_{C2H5OH}}}$$

القاعدة الثلاثية تطبق على المتفاعل المحدّ

0,5

$$\begin{matrix} m_{C2H5OH} = 11,52\ g \\ M_{C2H5OH} = 46\ g/mol \\ M_{C2H5Br} = (12 \cdot 2) + (1 \cdot 5) + (80 \cdot 1) \\ = 109\ g/mol \end{matrix} \Big\} \; m_{C2H5Br\ (theo)} = \frac{11,52 \cdot 109}{46}$$
$$\boxed{m_{C2H5Br(theo)} = 27,297\ g}$$

ج)- حساب المردود : 0,25

$$R = \frac{20,44}{27,297} \cdot 100 \Longrightarrow \boxed{R = 74,88\ \%}$$

AIT-MEZIANE