



## الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الأستاذ رهواني سفيان

سنة ثالثة ثانوي



وزارة التربية الوطنية

الشعبة : تقني رياضي

يوم 2021/11/30 المدة: 3 سا

الإختبار الأول في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

التمرين الأول: ( 7 نقاط)

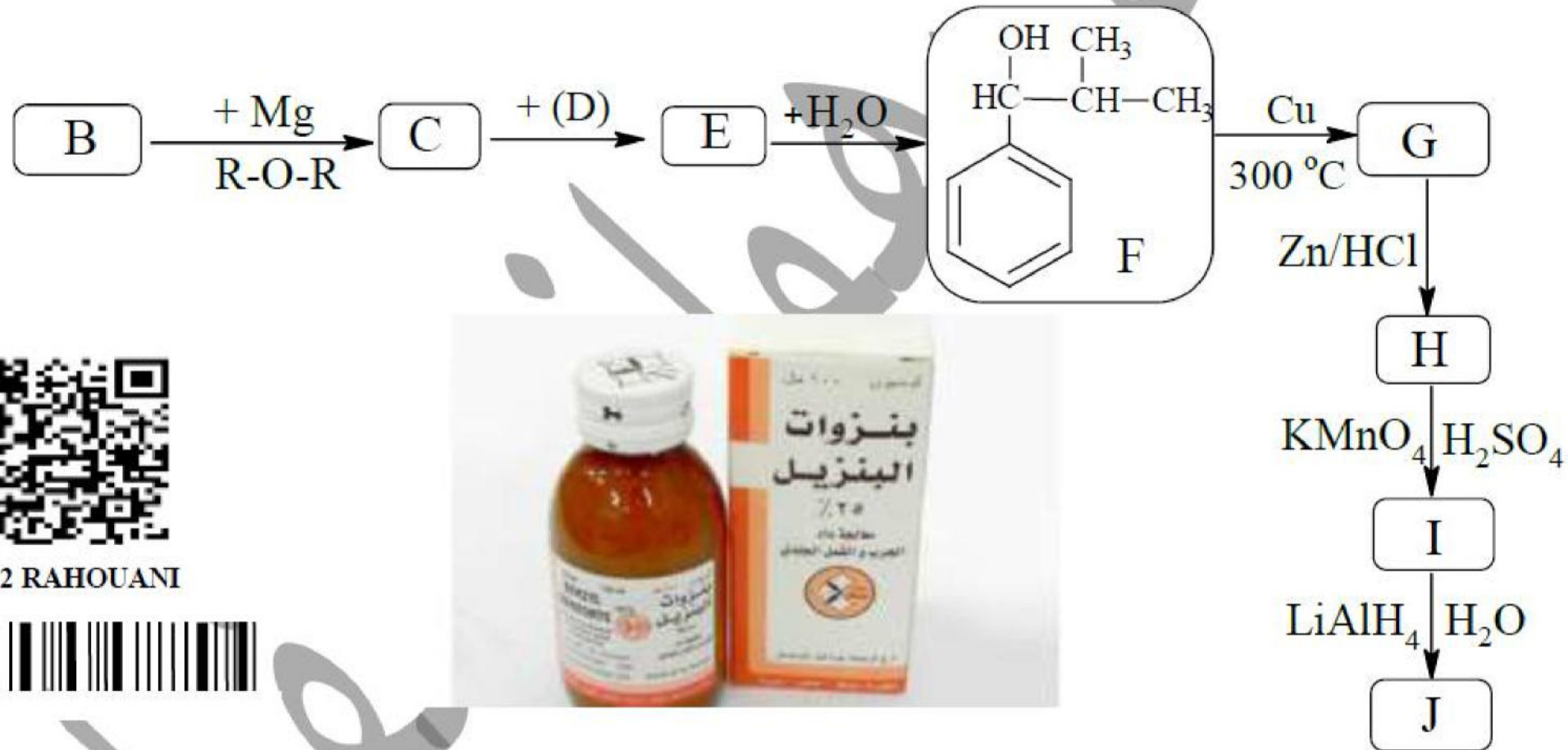
(1) المركب (X) هو بنزوات البنزيل يستخدم كغسول ومعالجة الجرب والقمل الجلدي.

لتحضيره نقوم بهلجنة كتلة قدرها  $m = 2,2g$  من كحول (A) بـ  $PCl_5$  تعطي  $m = 2,878g$  من المركب (B)

أ- اكتب التفاعل الحادث .  $M_C = 12g/mol; M_H = 1g/mol; M_O = 16g/mol; M_{Cl} = 35,5g/mol$

ب- جد الصيغة المجملة للمركب (A) واكتب الصيغ نصف المفصلة المحتملة للمركبين A و B.

(2) انطلاقا من المركب (B) نجري سلسلة التفاعلات التالية:



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات J, I, H, G, E, D, C, B.

ب- اكتب تفاعل المركب (I) مع (J) بوجود  $H_2SO_4$  للحصول على (X).

ت- حضر المركب (F) انطلاقا من  $C_6H_5-MgCl$  و 2- ميثيل بروبان -1-ول وبوجود  $Cu, 300^\circ C, H_2O$

(3) نزع الماء من المركب (F) بوجود  $(Al_2O_3, 350^\circ C)$  تعطي المركب (K) بلمرة المركب (K) تعطي البوليمير (P).

أ- أعط الصيغة نصف المفصلة للمركب (K) والبوليمير (P).

ب- مثل مقطع وسطي يتكون من ثلاث وحدات بنائية.

ت- أحسب درجة البلمرة n إذا كانت الكتلة المتوسطة للبوليمير (P) هي  $M_P = 266904g/mol$ .



التمرين الثاني: (8,5 نقاط)

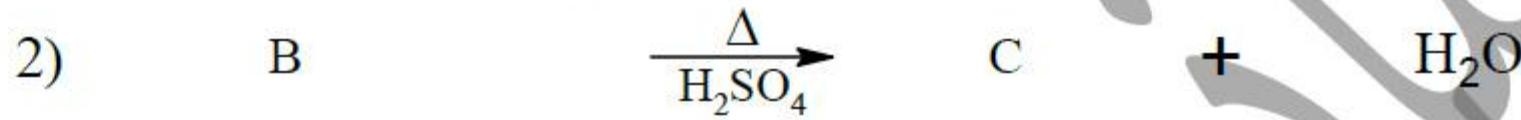
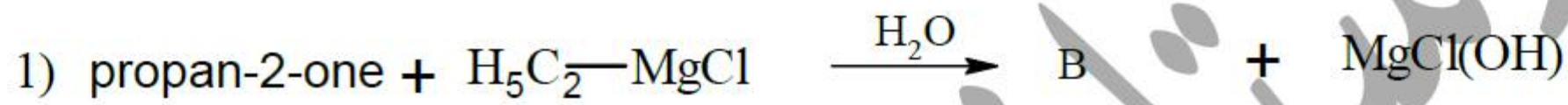
(1.I) إرجاع أميد (X) بـ  $(LiAlH_4, H_2O)$  يعطي مركب (A) صيغته العامة  $(C_nH_{2n+3}N)$

مجموع نسبة الكربون والهيدروجين فيه هو 76,28%.

أ- جد الصيغة المجرىة للمركب (A).  $M_C = 12g/mol; M_H = 1g/mol; M_O = 16g/mol; M_N = 14g/mol$

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة المحتملة للمركب (A).

(2) لتحضير المركب (A) نجري سلسلة التفاعلات التالية إنطلاقا من **Propan-2-one**.

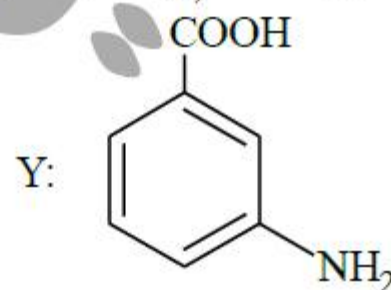


أ- جد الصيغ نصف مفصلة للمركبات B, C, D, E, F, G و A.

ب- اعط صيغة المركب (X) التي من خلالها تحصلنا على المركب (A).

ت- إنطلاقا من البنزن والمركب (F) و الكواشف  $(AlCl_3, Fe / HCl, HNO_3, H_2SO_4, KMnO_4)$

قم بتحضير المركب (Y)



(3) بلمرة المركب (Y) تعطي البوليمير (P)

أ- اكتب تفاعل البلمرة الحادث. وما نوعها.

ب- مثل مقطع طرفي من اليمين بثلاث وحدات بنائية .



II. للحصول على Paracétamol تجريبيا نستعمل: 5,5g من الباراكيتامول أمينو فينول

- 3mL حمض الإثانويك - 7,5mL من بلاماء الحمض  $H_3C-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$  - ماء جليدي - مكثف ارتداددي-

قمع وحويلة بوختر-جهاز كوفلر في نهاية التجربة تحصلنا على كتلة قدرها  $(m_p = 5,44g)$  من Paracétamol .



## إختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في ليرة 2022

أ- ماهو دور إضافة كل من: حمض الإيثانويك - الماء الجليدي (أثناء الفصل والتنقية).

ب- ماهي طريقة الفصل المستعملة في تحضير الباراسيتامول.

ت- أحسب مردود التجربة R . إذا افترضنا أن نقاوة الباراسيتامول المحضر  $P = 90\%$  .

يعطى:  $M_C = 12g/mol; M_H = 1g/mol; M_O = 16g/mol; M_N = 14g/mol, \rho_{C_4H_6O_3} = 1.08g/mL$

### التمرين الثالث: ( 4,5 نقاط)

يعد أسيتات الإيثيل أحد المذيبات المهمة في الصناعات الكيميائية، ويستخدم في المواد اللاصقة ومزيلات طلاء الأظافر

1- نحضر 10 أنابيب ونضع في كل واحد منها  $n_0(\text{mol})$  من حمض الإيثانويك مع  $n_0(\text{mol})$  من كحول الإيثانول

ونغلقها بإحكام ونضعها في حمام مائي درجة حرارته  $100^\circ\text{C}$ ، في كل لحظة زمنية معينة نخرج أنبوب ونبرده

بسرعة ونعاير الفائض من الحمض بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم بوجود كاشف الفينول فتالين ونسجل النتائج في

جدول

t (h)	0	5	10	20	40	100	150	200	250	300
$n_R(\text{mmol})$	100	74	65	53	45	36	35	34	33	33

حيث:  $n_R$  تمثل عدد مولات الحمض المتبقي و  $n_i$  تمثل عدد مولات الحمض المتفاعل.

سلم الرسم  
 $\left\{ \begin{array}{l} 1\text{cm} \rightarrow 50(\text{h}) \\ 1\text{cm} \rightarrow 20(\text{mmol}) \end{array} \right.$

أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث الموافق لتفاعل الأستر.

ب- أرسم المنحنى  $n_R = f(t)$  .

ت- ماهي العلاقة بين  $n_i$  و  $n_E$  (علما أن  $n_E$  تمثل عدد مولات الأستر المتشكل).

ث- أحسب كتلة الأستر المتشكل عند التوازن.

يعطى:  $M_C = 12g/mol; M_H = 1g/mol; M_O = 16g/mol$



أخي الطالب اختي الطالبة

النجاح هو الانتقال من فشل إلى فشل، دون أن تفقد الأمل

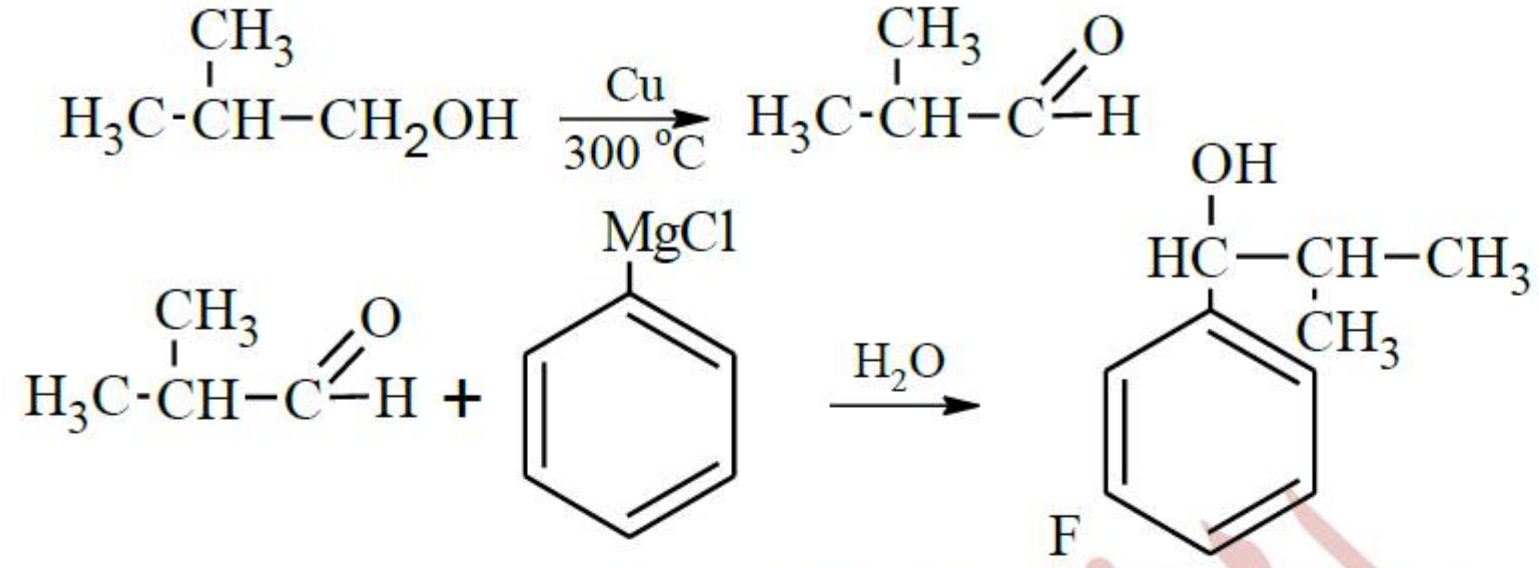
والنجاح سلم لا تستطيع تسلقه ويداك في جيبك

العلامة		عناصر الإجابة النموذجية (الموضوع الثالث)
مجموع	مجزئة	
<b>2,25</b>	0,25	التمرين الأول: (07 نقاط)
		1 أ- كتابة التفاعل الحادث
		$C_nH_{2n+1}-OH + PCl_5 \longrightarrow C_nH_{2n+1}-Cl + POCl_3 + HCl$
		ب- ايجاد الصيغة المجملة للمركب A
		$C_nH_{2n+1}-OH + PCl_5 \longrightarrow C_nH_{2n+1}-Cl + POCl_3 + HCl$
		$1mol(A) \longrightarrow 1mol(B)$
		$14n + 18 \longrightarrow 14n + 36,5$
		$2,2g \longrightarrow 2,878g$
		$(14n + 18) \times 2,878 = (14n + 36,5) \times 2,2 \Rightarrow 40,29n + 51,8 = 30,8n + 80,3$
		$\boxed{n=3} \Rightarrow C_3H_8O$
<b>3,00</b>	0,25 x2  0,25 x4  0,25 x8  0,5	كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبين A و B.
		$\underbrace{\begin{array}{c} OH \\   \\ H_3C-CH-CH_3 \end{array}}_A \quad \underbrace{\begin{array}{c} H_3C-CH_2-CH_2OH \end{array}}_B \quad \underbrace{\begin{array}{c} Cl \\   \\ H_3C-CH-CH_3 \end{array}}_B \quad \underbrace{\begin{array}{c} H_3C-CH_2-CH_2Cl \end{array}}_B$
		2 أ- الصيغ نصف مفصلة للمركبات J, I, H, G, E, D, C, B.
		$B: H_3C-\overset{\overset{CH_3}{ }}{CH}-Cl \quad C: H_3C-\overset{\overset{CH_3}{ }}{CH}-Mg-Cl \quad D: \text{Benzene ring with } C(=O)H \quad E: \text{Benzene ring with } C(=O)O-MgCl$
		$G: \text{Benzene ring with } C(=O)CH(CH_3)_2 \quad H: \text{Benzene ring with } C(=O)CH_2CH(CH_3)_2 \quad I: \text{Benzene ring with } C(=O)OH \quad J: \text{Benzene ring with } CH_2OH$
		ب- تفاعل المركب (I) مع (J) بوجود $H_2SO_4$ للحصول على (X).
		$\text{Benzene ring with } C(=O)OH + \text{Benzene ring with } CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} \text{Benzene ring with } C(=O)O-CH_2-\text{Benzene ring} + H_2O$



ت- يمكن تحضير المركب (F)

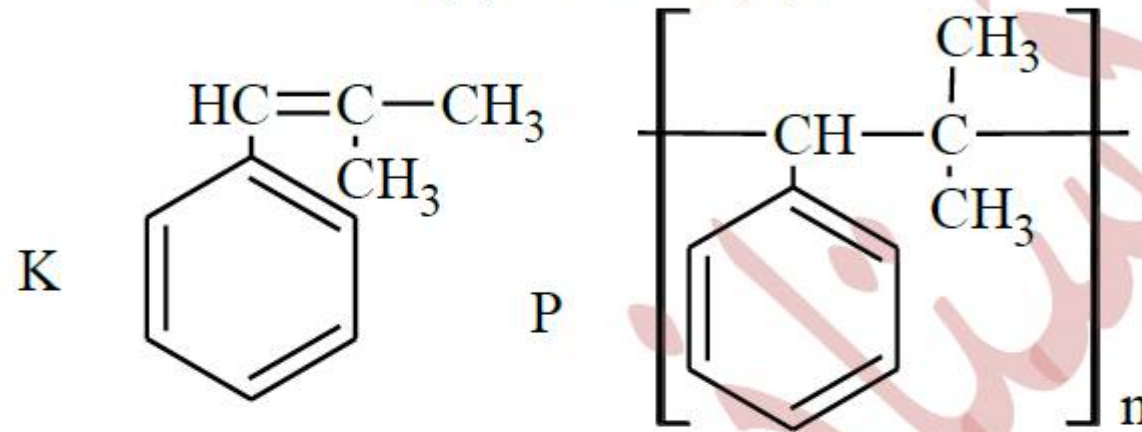
0,25  
x2



3أ- الصيغة نصف المفصلة للمركب (K) والبوليمير (P).

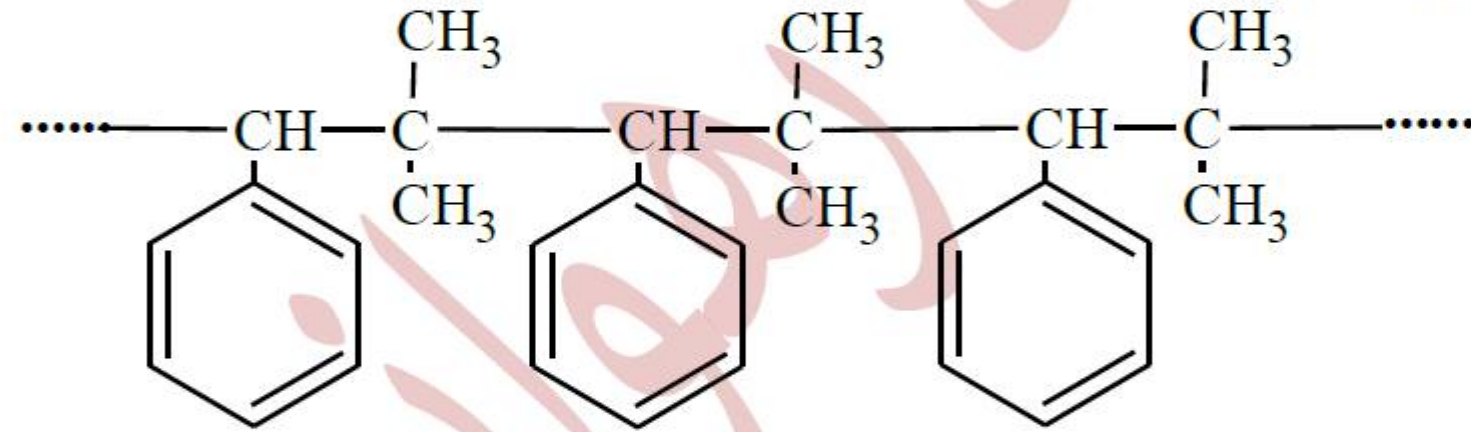
1,75

0,25  
x2



ب- مقطع وسطي يتكون من ثلاث وحدات بنائية.

0,5



ج- حساب درجة بلمرته للبوليمير (P) هي  $M_p = 266904 \text{ g/mol}$

0,25

$$n = \frac{M_p}{M_m} \Rightarrow$$

0,25

$$M_{m(C_{10}H_{12})} = 10 \times 12 + 12 = 132 \text{ g/mol}$$

0,25

$$n = \frac{266904}{132} = 2022 = \boxed{2022}$$

التمرين الثاني: (8,50 نقاط)

I. أ- ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A). المركب (A). عبارة عن أمين  $(C_nH_{2n+3}N)$

0,25

$$C(\%) + H(\%) = 76,28\%$$

$$C(\%) + H(\%) + N(\%) = 100\% \Rightarrow N(\%) = 100 - C(\%) + H(\%)$$

$$N(\%) = 100 - 76,28 = 23,72\%$$

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_A \longrightarrow 100\% \\ 14 \longrightarrow 23,72\% \end{array} \right\} \Rightarrow M_A = \frac{100 \times 14}{23,72} \Rightarrow M_A = 59 \text{ g/mol}$$

0,25

$$M(C_nH_{2n+3}N) = 59 \text{ g/mol} \Rightarrow 14n + 3 + 14 = 59 \Rightarrow n = 3$$

$$A: C_3H_9N$$

	0,25 x4	<p>ب- الصيغ نصف مفصلة المحتملة للمركب (A).</p> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3 \\ \text{H}_3\text{C}-\text{N}-\text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>(2) أ- الصيغ نصف مفصلة للمركبات G,F,E,D,C,B.</p>
2,25	0,25 X7	<p>B: <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math> C: <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}=\text{CH}-\text{CH}_3</math> D: <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3</math></p> <p>E: <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}</math> F: <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}</math> G: <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}</math> A: <math>\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3</math></p>
	0,25	<p>ب- صيغة المركب (X) التي من خلالها تحصلنا على المركب (A).</p> $\text{X: H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{NH}-\text{CH}_3$
	0,25	<p>ت- تحضير المركب (Y)</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4} \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	0,25 x4	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{NO}_2) + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Fe/HCl}} \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{NH}_2)$
1,00	0,25	<p>3) أ- تفاعل البلمرة الحادث للحصول على البوليمير (P) نوع البلمرة بالتكاثف تقبل الاجابة في حالة قلب المركب بـ 180°</p> $n \text{HO}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2 \longrightarrow \left[ \text{NH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH} \right]_n + m \text{H}_2\text{O}$
	0,5	<p>ب- مثل مقطع طرفي من اليمين بثلاث وحدات بنائية .</p> $\text{NH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$
3,50	0,25 0,25 0,25	<p>II. أ- دور كل من: حمض الإيثانويك مذيب جيد للبارا امينوا فينول الماء الجليدي اثناء الفصل والتنقية إعادة بلورة الباراسيتامول ب- طريقة الفصل المستعملة هي الترشيح تحت الفراغ</p>

ت- حساب مردود التجربة R: إذا افترضنا أن نقاوة الباراسيتامول المحضر (P = 90 %) :  
عدد مولات بلاماء الحمض:

$$n_{C_4H_6O_3} = \frac{m}{M}$$

0,25

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V = 1,08 \times 7,5 \Rightarrow m_{C_4H_6O_3} = 8,1g$$

0,25

$$M_{C_4H_6O_3} = 4 \times 12 + 6 + 3 \times 16 = 102g/mol$$

0,25

$$n_{C_4H_6O_3} = \frac{8,1}{102} = 0,079 mol$$

عدد مولات البارامينوا فينول:

0,25

$$n_{C_6H_7NO} = \frac{m_{C_6H_7NO}}{M_{C_6H_7NO}}$$

0,25

$$M_{C_6H_7NO} = 12 \times 6 + 7 + 16 + 14 = 109g/mol$$

0,25

$$n_{C_6H_7NO} = \frac{5,5}{109} = 0,05mol$$

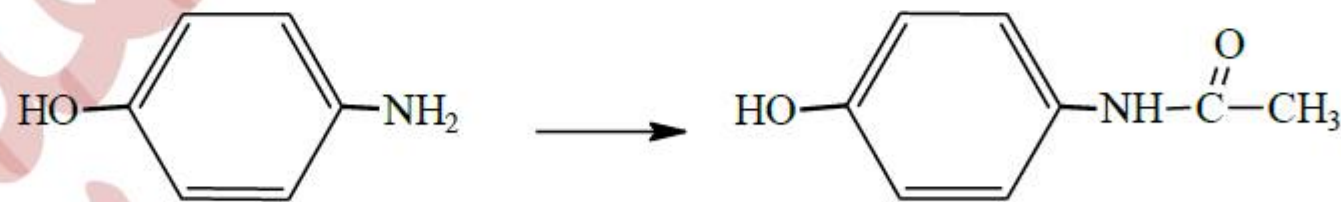
نستنتج أن : المتفاعل المحد هو البارامينوا فينول أي هو الذي يستعمل في حساب المرود .  
مردود التجربة:

$$Rend = \frac{m_p}{m_T} \times 100$$

-حساب الكتلة  $m_p$  النقية :

0,25

$$P = \frac{m_{Pur}}{m_{com}} \times 100 \Rightarrow m_{Pur} = \frac{P \times m_{com}}{100} = \frac{90 \times 5,44}{100} \Rightarrow m_{Pur} = 4,896g$$

-حساب الكتلة النظرية للباراسيتامول  $m_T$ 

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M(C_6H_7NO) \longrightarrow M(C_8H_9NO_2) \\ 5,5g \longrightarrow m_T \end{array} \right\}$$

0,25

$$\Rightarrow M_{C_8H_9NO_2} = 12 \times 8 + 9 + 14 + 16 \times 2 = 151g/mol$$

0,25

$$m_T = \frac{5,5 \times M_{C_8H_9NO_2}}{M_{C_6H_7NO}} = \frac{5,5 \times 151}{109} = 7,619g$$

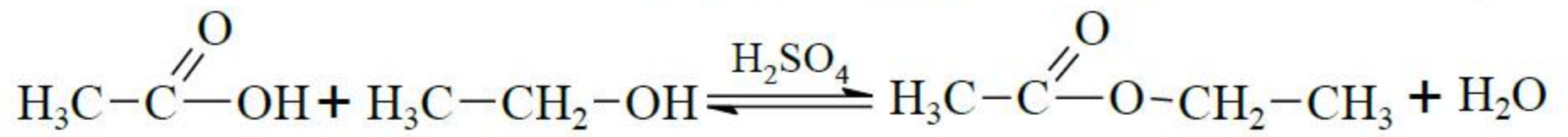
0,25

$$Rend = \frac{4,896}{7,619} \times 100 = 64,26\% \Rightarrow Rend = 64,26\%$$

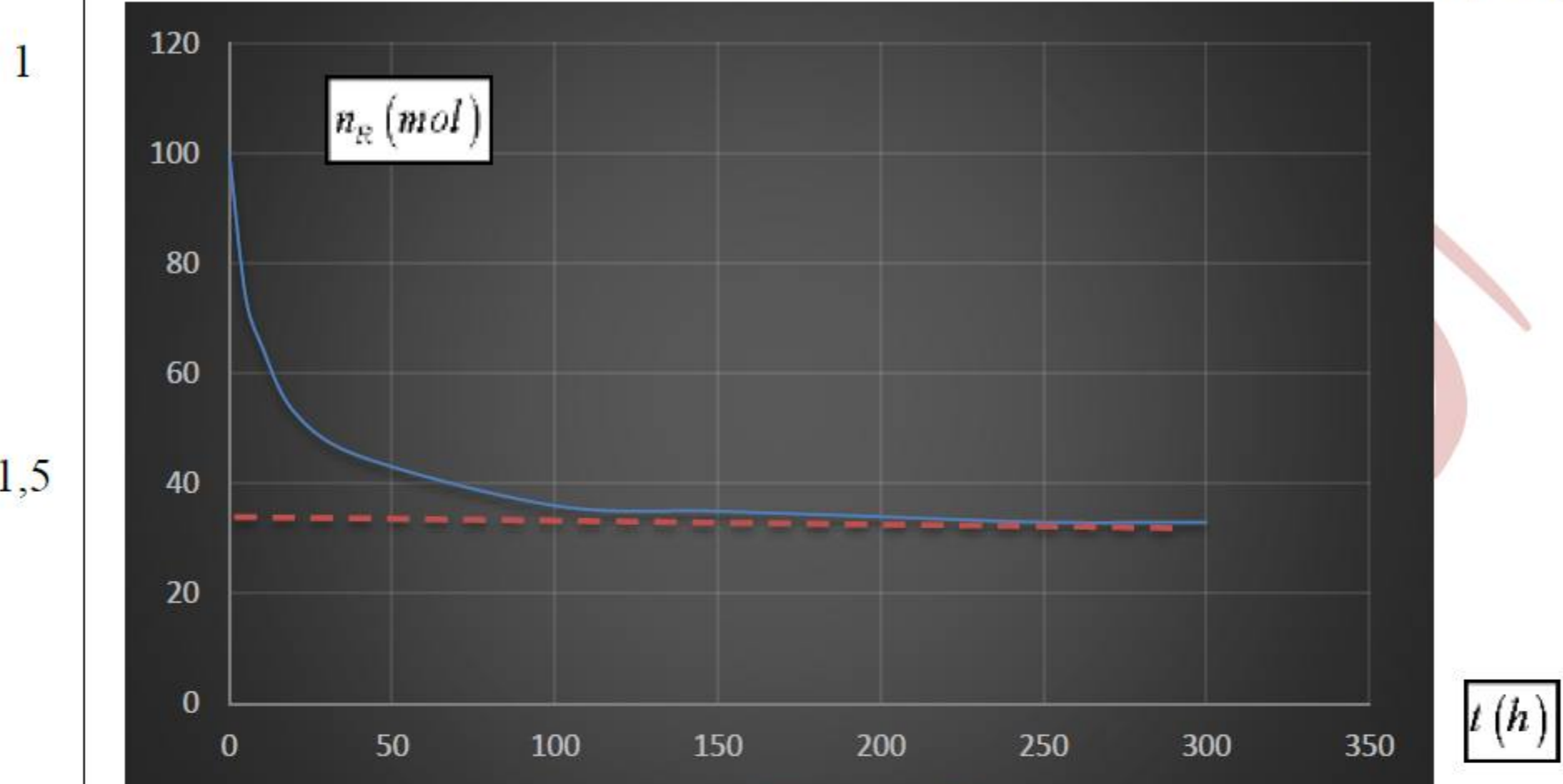


التمرين الثالث: (4,5 نقاط)

(2) كتابة معادلة التفاعل الحادث الموافق لتفاعل الأسترة.



(3) رسم المنحنى

(4) العلاقة بين  $n_i$  و  $n_E$  بما ان  $n_i$ 

0,25

$$n_0 = n_i + n_R \Rightarrow n_i = n_0 - n_R$$

$$n_E = n_i \Rightarrow n_E = n_0 - n_R$$

حمض متبقي      أستر متشكل      الحمض المتفاعل

0,5

ومنه عدد مولات الحمض المتفاعل هي نفسها عدد مولات الأستر المتشكل إذن  $n_i = n_E$   
 (5) حساب كتلة الأستر عند التوازن.  
 نحسب أولا عدد مولات الأستر المتشكل

0,25

$$n_E = \frac{m_E}{M_E} \Rightarrow m = n_E \times M$$

0,25

$$n_0 = n_i + n_R$$

$$n_i = n_E \Rightarrow n_E = n_0 - n_R \Rightarrow n_E = 100 - 33 = 67 \text{ mmol}$$

0,25

$$n_E = 0,067 \text{ mol}$$

حساب كتلة الأستر عند التوازن

0,25

$$M_{\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2} = 12 \times 4 + 8 + 32 = 88 \text{ g/mol}$$

0,25

$$m_E = 0,067 \times 88 = 5,896 \text{ g}$$

تقبل الإجابة بالطريقة الثانية بما أن الكحول أولي مردود التفاعل 67%

$$\text{Red} = \frac{n_E}{n_R} \times 100 = \%67 \Rightarrow n_E = \frac{67 \times n_R}{100} = 0,067 \text{ mol}$$

$$n_E = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n_E \times M = 0,067 \times 88 = 5,896 \text{ g}$$