الإمتحان الأول للفصل الأول

هندسة الطرائق

الأستاذ : موالدي السنة: ثالثة تقني رياضي المدة : ساعتين

أَبدأُ باسمِ اللهِ مُستعينًا راضٍ به مُدبرًا مُعِينًا

التمرين الأول

إليك سلسلة التفاعلات التالية:

$$CH_3\text{-}Br + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (A)$$

$$(A) + (B) \longrightarrow (C)$$

$$(C) + H_2O \longrightarrow (D) + (D')$$

$$(D) + H_2O \longrightarrow (E) + NH_3$$

$$(E) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (F)$$

$$(F) \xrightarrow[400°C]{Al_2O_3} (J) + H_2O$$

$$(J) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (G) + (H) + (I)$$

$$(G) + PCl_5 \xrightarrow{AlCl_3} (K) + (K') + HCl$$

$$(K) + CH_3\text{-}MgCl \longrightarrow (E) + MgCl_2$$

$$2(G) \xrightarrow[300°C]{MnO} (E) + (H) + (I)$$

$$(H) + CH_3\text{-}MgCl \xrightarrow{+H_2O} (G) + MgCl(OH)$$

$$(K) + (L) \longrightarrow H_3C\text{—}\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}\text{—}NH\text{—}CH_3 + HCl$$

1. علما أن المركب (E) هو مركب عضوي أكسجيني ، يعطي راسب أصفر مع DNPH ولا يتفاعل مع محلول فهلنغ ، ونسبة الأكسجين الكتلية المئوية في هذا المركب $O = 27.58\%$ ، عين الصيغة الموافقة له، واذكر اسمه .
2. حدّد الصيغ النصف المفصلة للمركبات من (A) إلى (L).
3. أكتب معادلة بلمرة المركب L ، ماهو نوع تفاعل البلمرة ، وماهو اسم البوليمر الناتج ؟

التمرين الثاني

I. نقوم بإذابة 2.2 g من حمض كربوكسيلي A أحادي الوظيفة ذو سلسلة كربونية مشبعة يحتوي على n ذرة كربون في $500\ Cm^3$ فنتحصل على محلول S_A تركيزه المولي C_A .

1. جد علاقة التركيز المولي C_A (بوحدة mol/L) بدلالة n .

2. نعاير $20\ Cm^3$ من المحلول السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B=5.10^{-2}\ M$ فكان حجم الصودا عند التكافؤ هو $20\ Cm^3$.

➢ أحسب قيمة C_A ، ثم جد الصيغة العامة لـ A ، واعط الصيغ نصف مفصلة الممكنة لهذا الحمض A .

II. حمض البوتريك (حمض البوتانويك) مركب كيميائي صيغته العامة $C_4H_8O_2$ اكتشف عام 1814 م ، يتواجد أساسا في مادة الزبدة ، نريد دراسة تأثير تفاعل حمض الإيثانويك مع الغليسيرول لذا نقوم بالخطوتين التاليتين :

I. نقوم بتسخين m= 39.6 g من حمض البوتريك مع 0.15 moL من الغليسيرول ونضيف حمض الكبريت المركز فنتحصل على مادة دهنية E : ثلاثي بوترين كتلته m= 29 g و طور مائي .

II. نقوم بمزج m=15g من المادة الدهنية E مع 0.15 moL من محلول البوتاس الكاوي المركز مع التسخين فنتحصل على الغليسيرول مع مادة F هي بوتانوات البوتاسيوم .

تعطى : الكتلة المولية للمادة F : $M=126\ g/mol$

الأسئلة :

1) أكتب التفاعل الكيميائي الحادث في الخطوة الأولى و في الخطوة الثانية .

2) اختر الإجابة الصحيحة مع التعليل (التعليل يكون إما بالحساب ، تعريف ، مثال ، معارف الدرس ...)

أ. التفاعل في الخطوة الأولى هو تفاعل :

1. إماهة 2. أسترة 3. محدود 4. تام .

ب. حمض الكبريت المركز في الخطوة الأولى يلعب دور :

1. مذيب 2. متفاعل 3. عامل مساعد .

ج. التسخين في الخطوة الأولى يسمح بـ:

1. رفع مردود التفاعل 2. تسريع التفاعل 3. تجانس المزيج المتفاعل .

د. في التفاعل الأول يكون مردود التفاعل R هو :

1. 100% 2. 73.23% 3. 64%

هـ. التفاعل في الخطوة الثانية هو تفاعل :

1. أسترة 2. إماهة في وسط قاعدي 3. تفاعل حمض أساس 4. تفاعل التصبن.

و. إذا علمت أن مردود التفاعل الثاني هو % 85 فكتلة بوتانوات البوتاسيوم الناتج هي :

1. 12.75 g 2. 15.96 g 3. 18.774 g .

التمرين الثالث

الباراسيتامول أو البارا أستيل أمينو فينول هو مركب يدخل في تركيب كثير من الأدوية : Dafalgan®، Doliprane® والتي تعد من أكثر الأدوية إستعمالا ، وله خواص مضاد للآلآم والصداع و مضاد للحمى ، حضر أول مرة في عام 1878 م ، يتم تحضيره مخبريا عبر تفاعل بارا أمينو فينول مع انهدريد الإيثانويك (انظر الملحق) .

نريد تحضير هذه المادة مخبريا و التأكد من نقاوتها .

1) جد الصيغ نصف مفصلة لـ A ، B ، D .

$$\text{فينول} + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} A + H_2O$$

$$A \xrightarrow[HCl]{Fe} B$$

$$B + C \longrightarrow D + CH_3COOH$$

I. نقوم بتحضير المركب D الباراسيتامول مخبريا عبر الخطوات التالية :

- **نضع في دورق كروي 10 g من مركب بارا أمينو فينول + 5mL من حمض الإيثانويك المركز + التسخين حتى الإنحلال التام للمادة الصلبة .**
- **نضيف 12mL من أنهدريد الإيثانويك ونقوم بعملية التسخين الإرتدادي لمدة 20 د (التركيب 1) .**
- **نقوم بتبريد المزيج في حوض ماء جليدي حيث أن البراسيتامول يترسب .**
- **نقوم بعملية الترشيح تحت الفراغ (التركيب 2) وبعد التجفيف نتحصل على m_{p1}=10g من البراسيتامول**

2) من خلال جدول الخواص الفيزيائية برر :

- **الحالة الفيزيائية للبارا أمينو فينول قبل وضعه في الدورق .**
- **إضافة حمض الإيثانويك المركز مع التسخين .**
- **ترسب البراسيتامول بعد تبريد المزيج بواسطة حوض ماء جليدي .**

3) جد كتلة الباراسيتامول النظرية المتوقع الحصول عليها m_{th} .

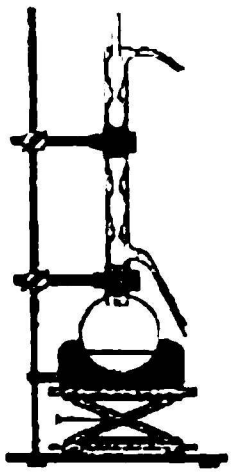
4) أحسب مردود التفاعل R_1 .

II. نقوم بإعادة بلورة الكتلة المتحصل عليها سابقا ثم بعد التجفيف نتحصل على كتلة الباراسيتامول m_{p2}= 8g.

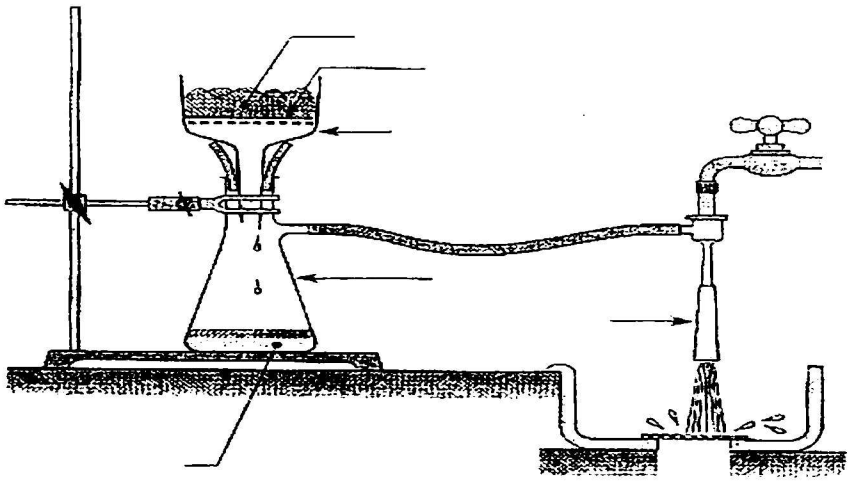
5) أحسب المردود الجديد R_2 لهذا التحضير ، بعد عملية التنقية .

6) قارن بين R_1 و R_2 ، من هو المردود الصحيح للباراسيتامول ؟ مع التبرير

- **قال ابن الأثير: ((الصديقُ ؛ من ماشى أخاه على عرَجه ، إن رأى سيئة وطِئها بالقدم ، وإن رأى حسنة رفعها على علَم)) . [[المثل السائر ١/١٢٥]].**

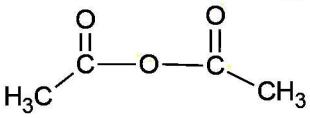
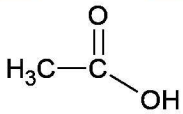


التركيب 01



التركيب 02

❖ جدول الخواص الفيزيائية للعمل التطبيقي : تحضير البراسيتامول

	بارا أمينو فينول	انهدريد الإيثانويك	باراسيتامول	حمض الإيثانويك
الصيغة الكيميائية	B	 acetic anhydride	D	 acetic acid
الإنحلالية في الماء	قليل الإنحلال	يتفاعل جيدا	قليل الإنحلال على البارد 10غ/ل عند 20°c كثير الإنحلال على لساخن 250 غ/ل عند 100°c	كثير الإنحلال
الإنحلالية في حمض الإيثانويك	قليل الإنحلال على البارد كثير الإنحلال على الساخن			
M (g/mol)	109	102	151	60
D		1,08		1,05
Tfusion	186	-73	170	16