مديرية التربية لولايتي بومرداس ومعسكر

السنة الدراسية :2022/2021

الشعبة : تقني رياضي

الفصل الأول

التخصص : هندسة الطرائق

التاريخ : 30 نوفمبر 2021

إختبار الفصل الأول في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 02 ســـــا

## التمرين الأول :

I. تفاعل مركب عضوي نتريلي $R-C\equiv N$ مع مركب عضوي مغنزيومي $CH_3MgBr$ المتبوع بالإماهة نتج عنه المركب العضوي (X) .

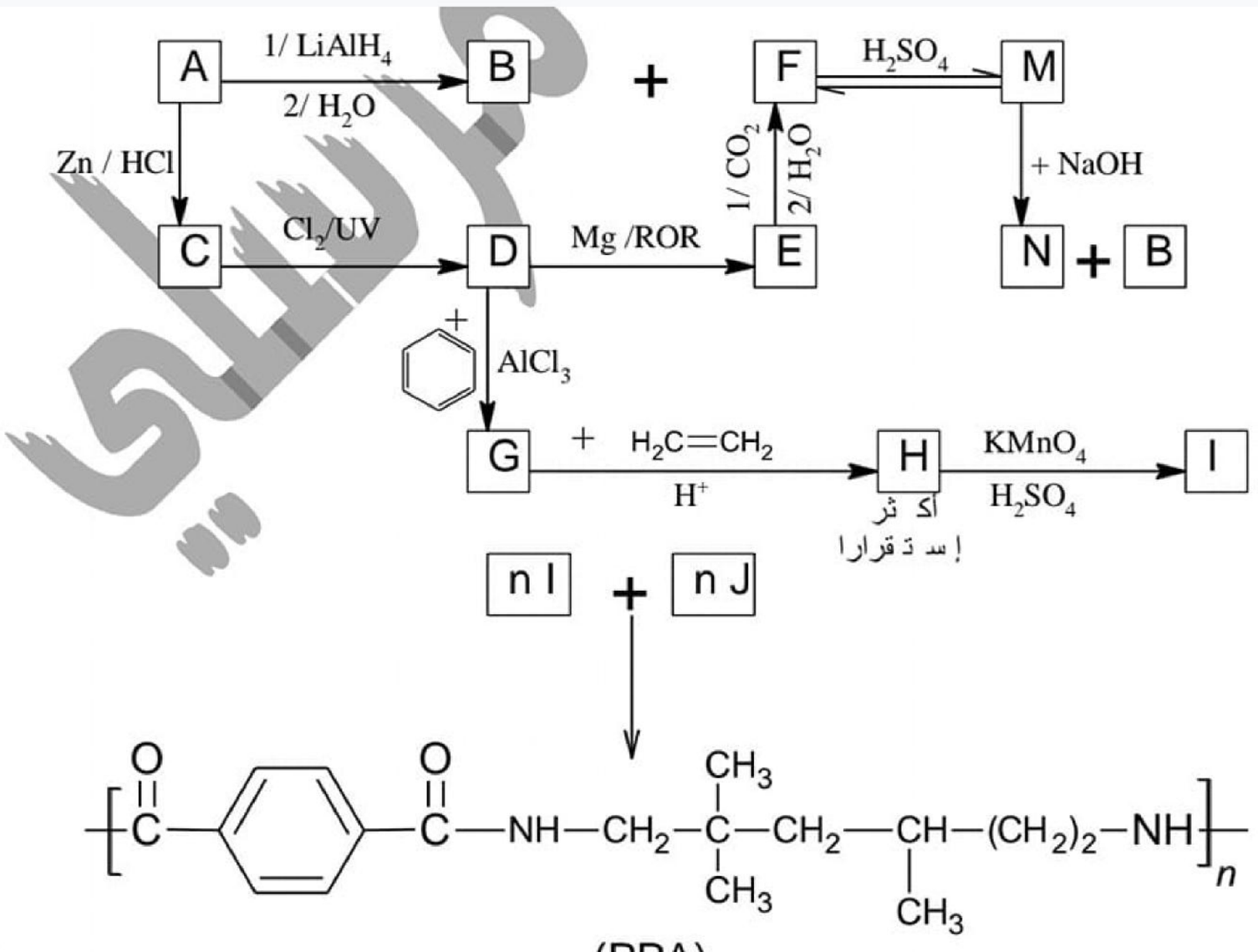
- إماهة 3.8 g من المركب (X) تتطلب 1.2 g من الماء لينتج المركب (A).

1- أكتب التفاعلات الحادثة ؟

2- جد الصيغة نصف المفصلة لـ (X) ثم استنتج الصيغة نصف المفصلة لـ (A).

يعطى : $M_O = 16g/mol \ /M_C = 12g/mol \ /M_H = 1g/mol/M_N = 14\ g/mol$

➢ من أجل تحضير البوليمير (P) وهو البوليفثالاميد (الذي يرمز له بالرمز **PPA**) وهو بولي أميد عالي الأداء ينتمي إلى عائلة البولي أميد (النايلون ) ، يستعمل في التطبيقات التي تتطلب مقاومة درجات الحرارة العالية و الذي يتكون من مونوميرين (I) و (J) ، نتبع سلسلة التفاعلات التالية :




1

1- جد صيغ المركبات المجهولة ، ثم استنتج صيغة المونوميرين المكونين للبوليمير ؟

2- ما إسم التفاعل الحادث بين (I) و (J) وما نوعه ؟

3- اكتب مقطع وسطي مكون من وحدتين بنائيتين من البولمير ؟

4- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير K إذا كانت درجة بلمرته $n = 1443$ :

5- ما اسم التفاعل الذي يؤدي من (F) إلى (M) ، استنتج مردوده ؟

6- اقترح طريقة أخرى لتحضير المركب (G) ؟

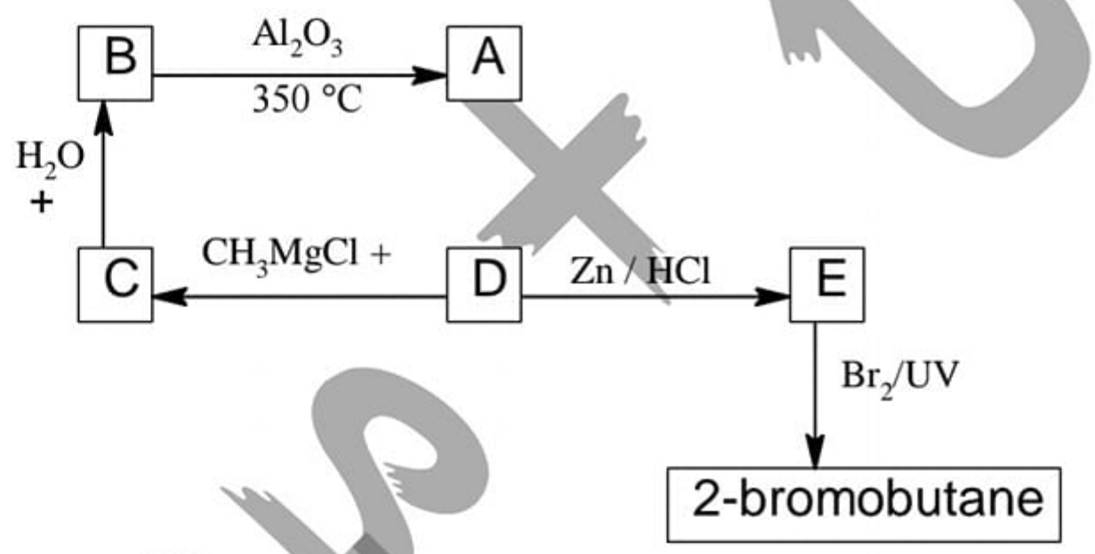
## التمرين الثاني :

✓ بلمرة ألسان (A) تعطي البوليمير (P) كتلته المولية المتوسطة 141470 g/mol و درجة بلمرته تساوي 2021.

1- جد الصيغة المجملة للألسان (A) ثم استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة له .

يعطى : $M_C = 12g/mol \ /M_H = 1g/mol$

- لمعرفة الصيغة نصف المفصلة للمركب (A) نتبع التفاعلات التالية :




- حيث المركب (D) يتفاعل مع DNPH و يعطي نتيجة سلبية مع كاشف طولنس .

2- أعد كتابة التفاعلات ثم استنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات (E) ،(D) ،(C)،(B)، (A) ؟

3- اكتب تفاعل البلمرة ؟ ما نوعها ؟

4- استنتج الصيغة نصف المفصلة للبوليمير (P)، ثم اكتب مقطع يميني مكون من ثلاث وحدات بنائية منه .

✓ تفاعل المركب (A) مع HBr في وجود أشعة الضوء يعطي المركب (F) .

✓ تفاعل المركب (F) مع $NH_3$ يعطي المركب (G) .

5- استنتج الصيغ نصف المفصلة لكل من (F) و(G).

6- ما اسم التفاعل المؤدي من (F) إلى (G) ، ثم استنتج صنف المركب (G) الناتج ؟

2

## التمرين الثالث :

بروم الإيثيل $C_2H_5Br$ له إستعمالات عديدة : كمبيد للحشرات ، مطهر للخشب من الفطريات كما يستعمل أحيانا كمذيب في عملية إستخلاص الزيوت النباتية من الحبوب .

| المركبات و المحاليل الكيميائية |
| --- |
| 1. 15 mL من الإيثانول 96° (d=0.8) |
| 2. 50mL من حمض الكبريت المركز.(d=1.83) |
| 3. 25 g من KBr . |

- ✓ يتم تحضير بروم الإيثيل في المخبر بتسخين المزيج الذي يتكون من :
- ✓ تكثف أبخرة بروم الإيثيل الناتج و تستقبل على شكل قطرات زيتية داخل وعاء يحتوي قطع جليد .
- ✓ بعد فصل طبقة بروم الإيثيل عن الطبقة المائية و تنقيتها قدر حجمها ب $V = 13mL$ .
- ✓ علما أن كثافة بروم الإيثيل $d = 1.46$ و درجة غليانه $39°C$.

1- أكتب التفاعل الكيميائي الحادث لتحضير بروم الإيثيل ؟

2- ما هي العمليات التي سمحت بفصل و تنقية طبقة بروم الإيثيل ؟ برر إجابتك .

3- استنتج الكتلة الحجمية $\rho$ لبروم الإيثيل ؟

4- أحسب مردود هذه التجربة R ، علما أن المتفاعل المحد هو بروميد البوتاسيوم KBr .

يعطى :

$C = 12\,g/mol$ ; $O = 16\,g/mol$ ; $H = 1\,g/mol$ ; $Br = 79.9\,g/mol / Br = 39\,g/mol$

$\rho_{H_2O} = 1g/cm^3$

مرسلي

بالتوفيق للجميع

من إعداد الأستاذين

-بوريحان أسامة + هشام مرسلي -

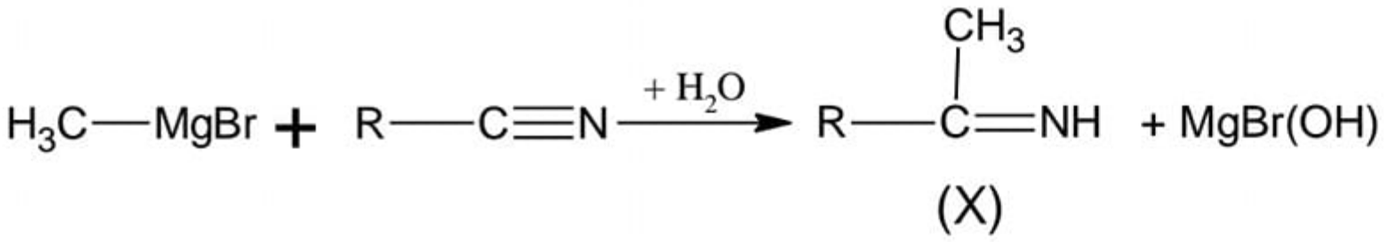


الأستاذ: بروال هاني beroual_hani Beroual.Hani.GP

| عناصر الإجابـــــــة | العلامة مجزأة | العلامة مجموعة |
|---|---|---|

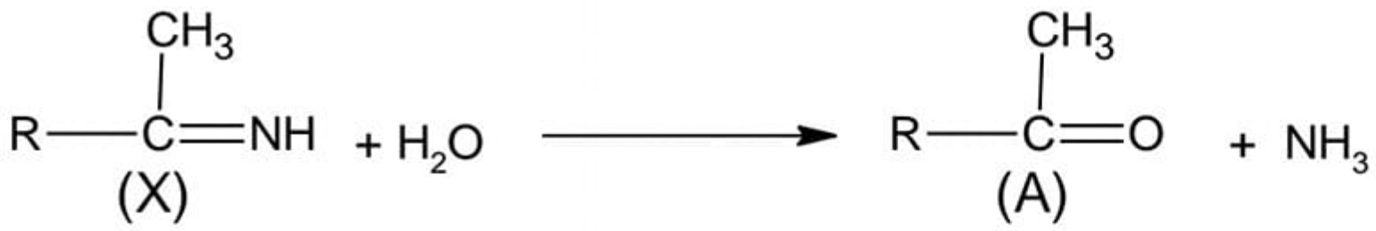
## التمرين الأول :(8ن)

I. 1- كتابة التفاعلات الحادثة :



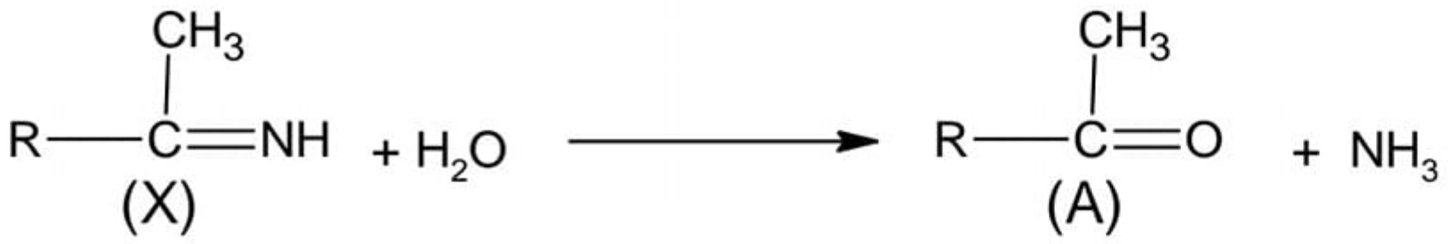
(X)

0.5



0.25

2- إيجاد الصيغة نصف المفصلة لـ (X) ثم استنتاج الصيغة نصف المفصلة لـ (A).



$1\ mol\ (X) \longrightarrow 1mol\ (H_2O)$

0.25 $M_{(X)} \longrightarrow M_{H_2O} = 18\ g$

$m_{(X)} = 3.8\ g \longrightarrow m_{(H_2O)} = 1.2g$

0.25 $$M_{(X)} = \frac{M_{H_2O} \times m_{(X)}}{m_{(H_2O)}} = \frac{18 \times 3.8}{1.2} = 57\ g/mol$$

$$M_{(X)} = M_{(R)} + 42 = 14n + 1 + 42 = 57\ g/mol$$

0.25 $$14n = 57 - 43$$

$$14n = 14$$

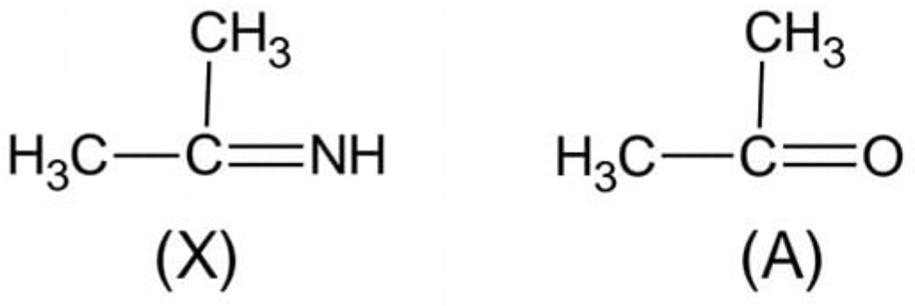
$$n = 1$$

و منه :

1.25 $CH_3 -: R$

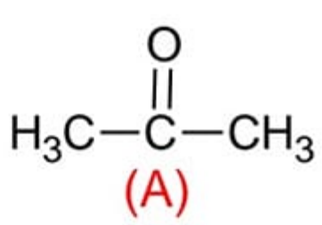
إذن : الصيغة نصف المفصلة لكل من (X) و (A)هي :

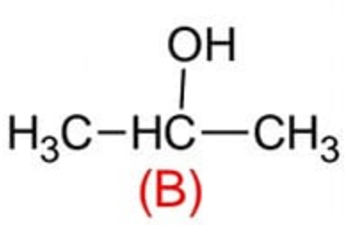
2*0.25

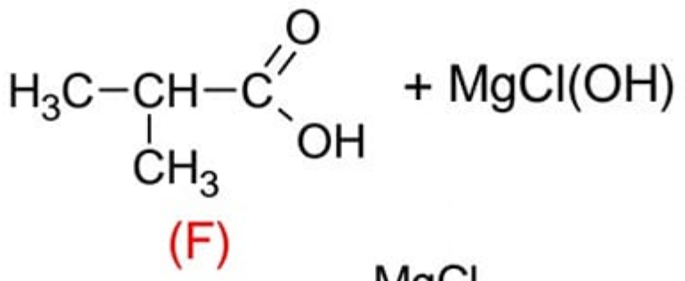


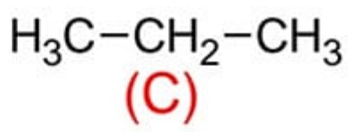
(X) (A)

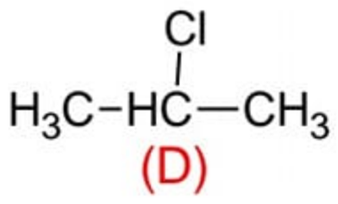
**1-** إيجاد صيغ المركبات المجهولة :

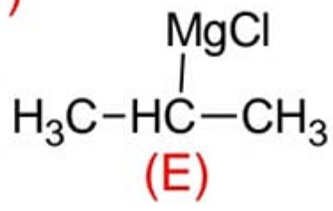

(A)


(B)


(F)

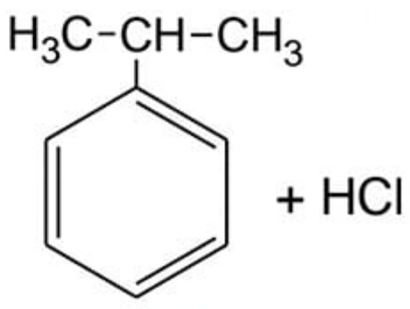

(C)

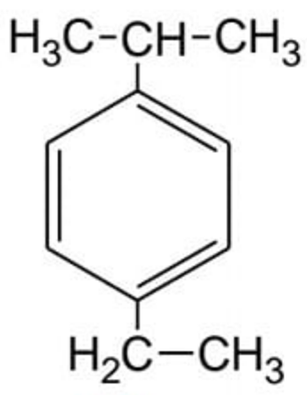

(D)

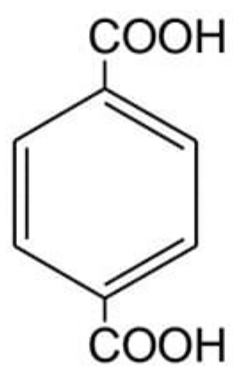

(E)

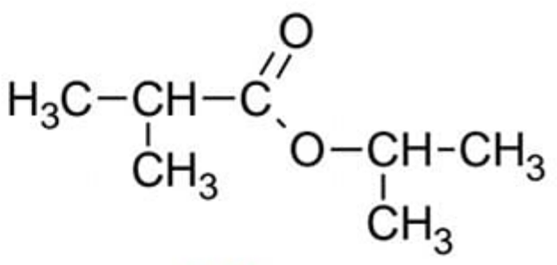
14*0.25

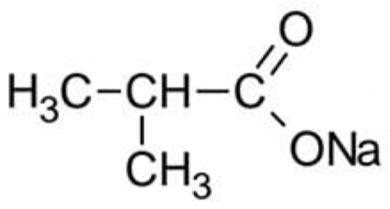
4


(G)


(H)

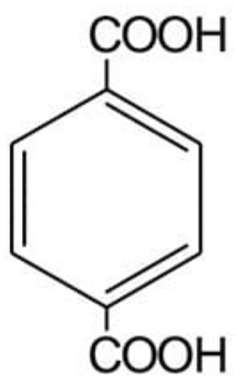

(I)

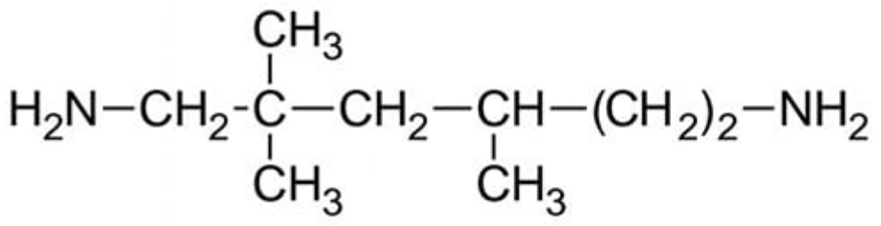

(M)


(N)

- استنتاج صيغة المونوميرين المكونين للبوليمير :

2*0.25


(I)


(J)

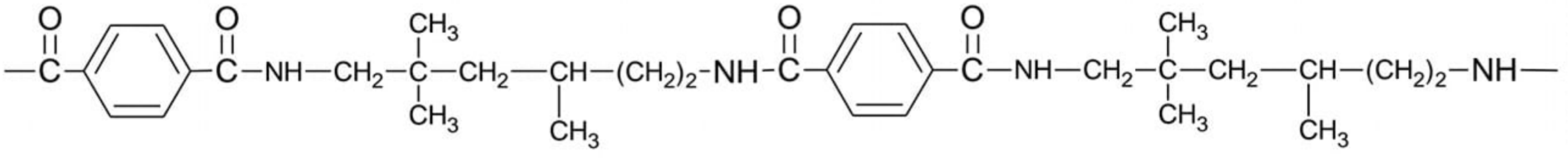
**2-** إسم التفاعل الحادث بين (I) و (J) هو تفاعل البلمرة .

- نوعه : بلمرة بالتكاثف .

0.5

2*0.25

**3-** كتابة مقطع وسطي مكون من وحدتين بنائيتين من البولمير :

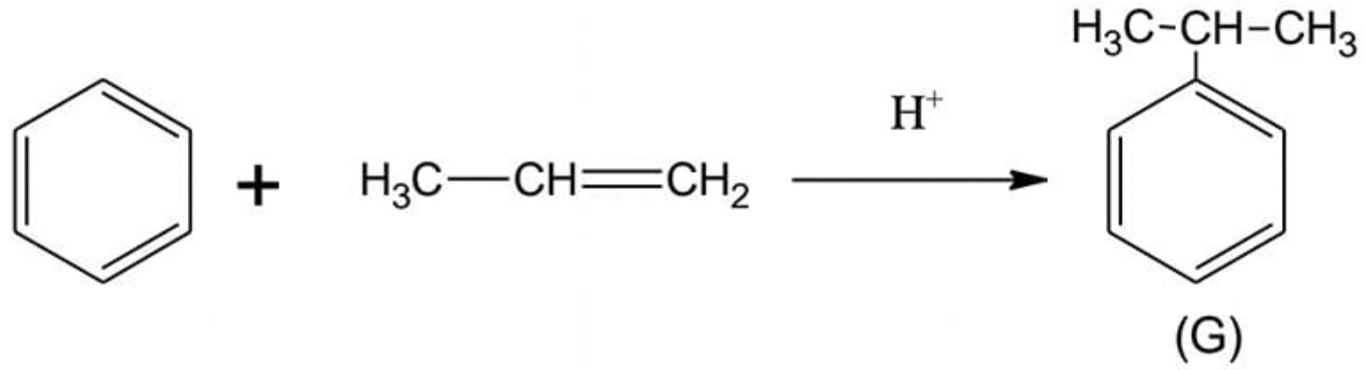


0.25

0.25



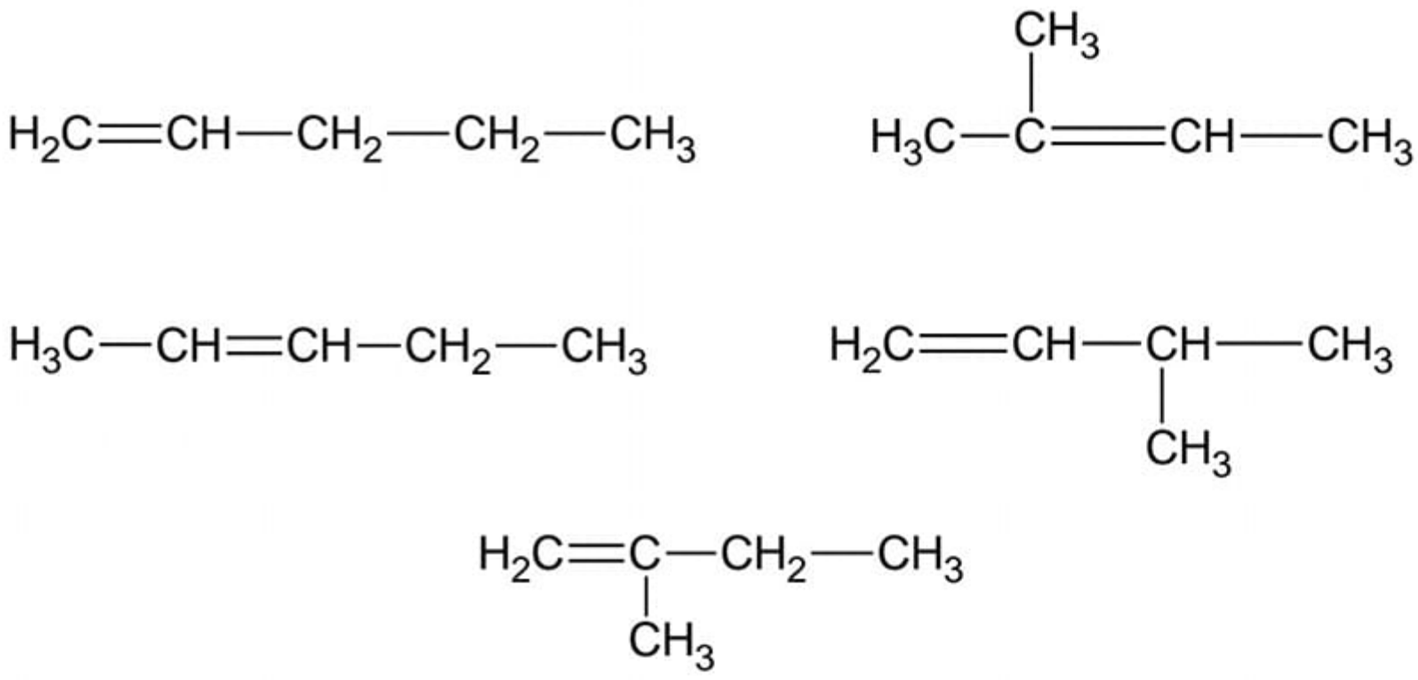
الأستاذ: بروال هاني beroual_hani Beroual.Hani.GP

| | | |
|---|---|---|
| | | **4-** حساب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير K إذا كانت درجة بلمرته $n = 1443$ : |
| 0.75 | 0.25<br>0.25<br>0.25 | $n = \frac{M_{Poly}}{M_{Mono}} \Longrightarrow M_{Poly} = n \times M_{Mono}$<br>$\Longrightarrow M_{Mono} = (17 \times 12) + (2 \times 16) + (17 \times 12) + (24 \times 1)$<br>$= 288\ g/mol$<br>$\Longrightarrow M_{Poly} = n \times M_{Mono} = 288 \times 1443$<br>$\Longrightarrow M_{Poly} = 415584\ g/mol$ |
| 0.5 | 0.25*2 | **5-** ما اسم التفاعل الذي يؤدي من (F) إلى (M) هو تفاعل الأسترة ،مردوده هو 60% لأن صنف الكحول ثانوي . |
| 0.25 | 0.25 | **6-** طريقة أخرى لتحضير المركب (G) :<br>  <br> |
| | | **التمرين الثاني : (7ن)** |
| | 0.25*2 | 1- إيجاد الصيغة المجملة للألسان (A) :<br>$n = \frac{M_P}{M_A} \Longrightarrow M_A = \frac{M_P}{n}$ |
| | 0.25 | $\Longrightarrow M_A = \frac{141470}{2021} = 70\ g/mol$ |
| | 0.5 | $\Longrightarrow M_A = M_{C_nH_{2n}} = 14n = 70\ g/mol$<br>$\Longrightarrow n = \frac{70}{14} = 5$ |
| 2.5 | | ومنه الصيغة المجملة للألسان (A) هي : $C_5H_{10}$ |



الأستاذ: بروال هاني beroual_hani Beroual.Hani.GP

- كتابة الصيغ نصف المفصلة لـ (A) :

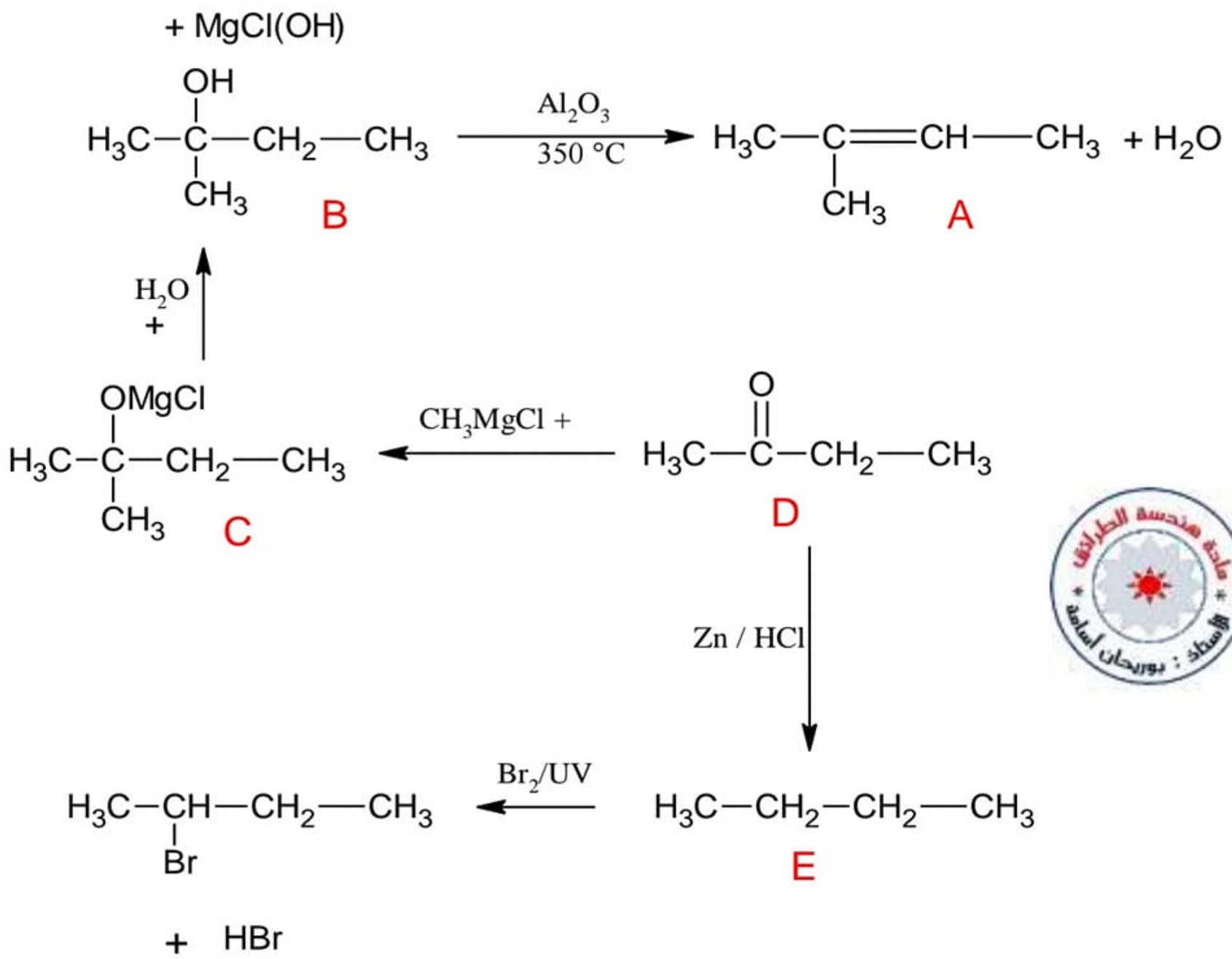


5*0.25

- بما أن المركب (D) يتفاعل مع DNPH و يعطي نتيجة سلبية مع كاشف طولنس

فهو عبارة عن سيتون.

2- إعادة كتابة التفاعلات ثم استنتاج الصيغ نصف المفصلة :



2 8*0.25

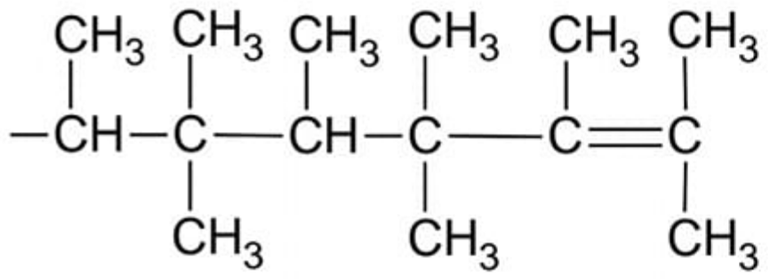
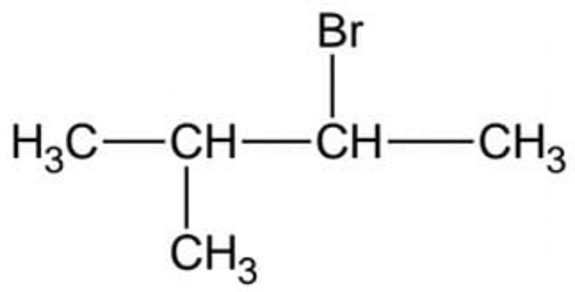
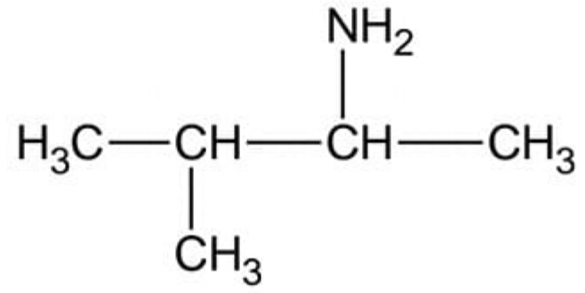
3- كتابة تفاعل البلمرة :

0.25

0.5



الأستاذ: بروال هاني beroual_hani Beroual.Hani.GP

| | | |
|---|---|---|
| | 0.25 | - **نوعها** : بلمرة بالضم |
| 0.5 | 0.5 | 4- **كتابة مقطع يميني مكون من ثلاث وحدات بنائية من البولمير** .<br>  |
| | 0.5*2 | 5- **استنتاج الصيغ نصف المفصلة لكل من (F) و(G).**<br>  <br>(F)<br>  <br>(G) |
| 1 | 0.25 | 6- **اسم التفاعل المؤدي من (F) إلى (G)** هو ألكلة بمشتق هالوجيني طريقة هوفمان . |
| 0.5 | 0.25 | - صنف المركب (G) الناتج هو أمين أولي . |
| | | **التمرين الثالث : (5ن)** |
| | 1 | **1- كتابة التفاعل الحادث :**<br>$KBr + H_2SO_4 \rightarrow HBr + KHSO_4$<br>$C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$ |
| 1 | | $C_2H_5OH + KBr \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5Br + KHSO_4 + H_2O$ |
| | 0.5 | **2- العمليات التي سمحت بفصل و تنقية طبقة بروم الإيثيل:** |
| 1 | 0.5 | - **لفصل بروم الإيثيل :** عملية الإبانة لأن كثافة بروم الإيثيل أقل من كثافة حمض الكبريت ، وبالتالي مزيج غير متجانس تتشكل طبقيتين .<br>- **لتنقية بروم الإيثيل :** عملية التقطير البسيط لأن درجة غليان بروم الإيثيل و الماء متباعدة . |
| 0.75 | 0.25*3 | **3- حساب الكتلة الحجمية لبروم الإيثيل :**<br>$d = \frac{\rho_{C_2H_5Br}}{\rho_{H_2O}} \Rightarrow \rho_{C_2H_5Br} = d \cdot \rho_{H_2O} = 1.46 \cdot 1g/cm^3 = 1.46\ g/cm^3$ |
| | | **4- حساب مردود التجربة :** |
| | 0.25 | **أ- حساب الكتلة العملية :**<br>$\rho_{C_2H_5Br} = \frac{m_{C_2H_5Br}}{V_{C_2H_5Br}}$ |
| | 0.25*2 | |



الأستاذ: بروال هاني beroual_hani Beroual.Hani.GP

$$\Longrightarrow m_{C_2H_5Br} = \rho_{C_2H_5Br} \cdot V_{C_2H_5Br} = 1.46 \cdot 13 = 18.98\ g$$

**ب- حساب الكتلة النظرية :**

$$H_3C{-}CH_2{-}OH + KBr \xrightarrow{H_2SO_4} H_3C{-}CH_2{-}Br + \cdots\cdots\cdots\cdots$$

0.5

$$M_{KBr} \longrightarrow M_{CH_3-CH_2-Br}$$

$$m_{KBr} \longrightarrow m_{Th}$$

2.25

0.25

$$\Longrightarrow m_{Th} = \frac{m_{KBr} \times M_{CH_3-CH_2-Br}}{M_{KBr}}$$

0.25

$$\Longrightarrow m_{Th} = \frac{25 \times 108.9}{119}$$

$$\Longrightarrow m_{Th} = 22.9\ g$$

**ت- حساب مردود التفاعل :**

0.25

0.25

$$R = \frac{m_{C_2H_5Br}}{m_{Th}} \times 100 = \frac{18.98}{22.9} \times 100 \Longrightarrow m_P = \frac{13.72 \times 63}{100}$$

0.25

$$\Longrightarrow R = 82.88\ \%$$



الأستاذ: بروال هاني beroual_hani Beroual.Hani.GP