

المدة : 4 ساعات

إختبار في مادة هندسة الطرائق

التمرين الأول :

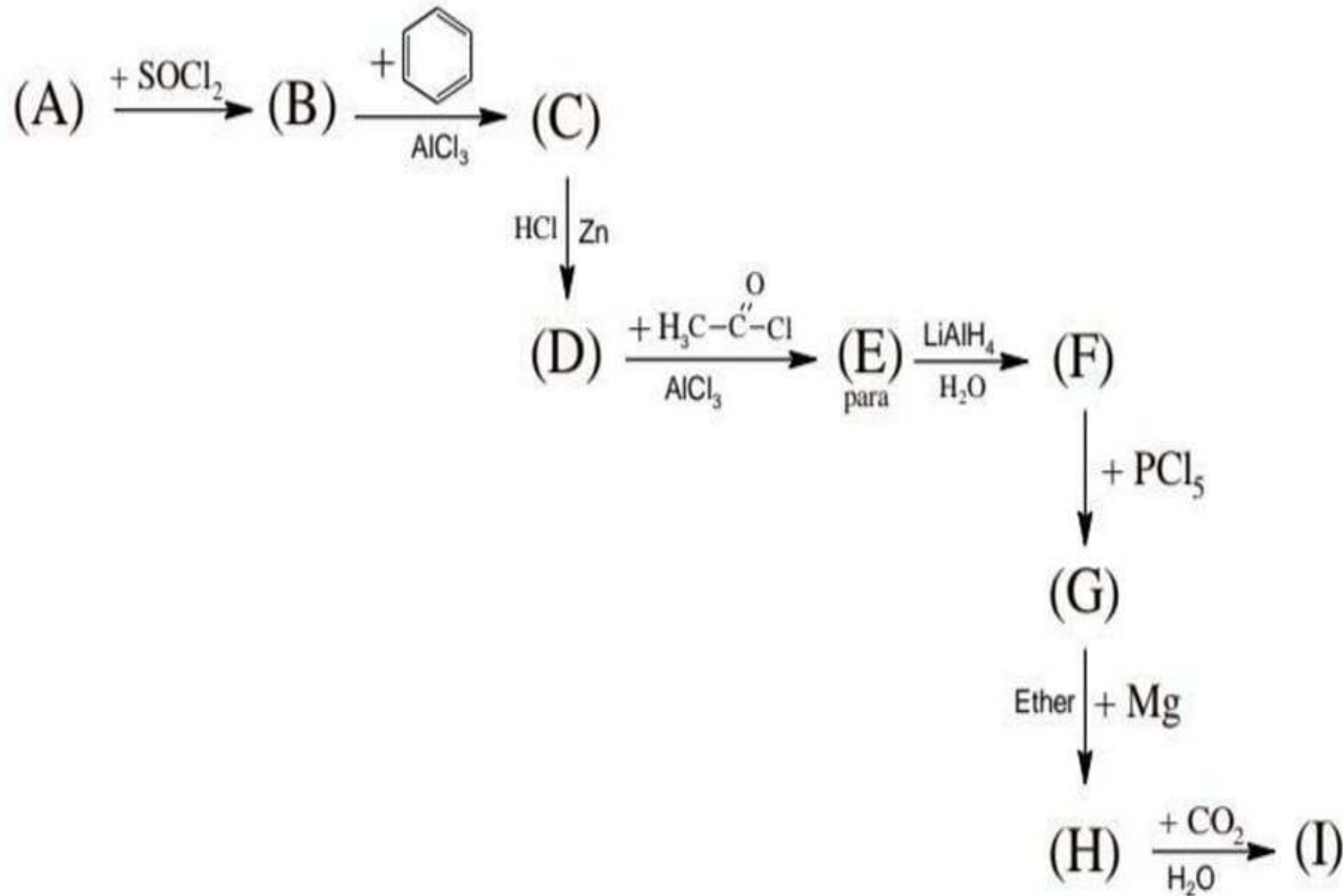
I- من أجل تحضير المركب (I) وهو الأيبوبروفين (**Ibuprofène**) الذي يعتبر دواء يستخدم في علاج الالتهابات وداء المفاصل، يمكن الحصول عليه انطلاقا من الإحتراق التام لـ 4,5g من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة $C_xH_8O_z$ نسبة الهيدروجين فيه 9.09% أعطى 4,59L من CO_2 .

1- جد الصيغة المجملة للمركب (A).

يعطى : $V_M = 22.4 \text{ L/mol}$ ، $M_H = 1 \text{ g/mol}$ ، $M_O = 16 \text{ g/mol}$ ، $M_C = 12 \text{ g/mol}$

2- أكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة له، علما أنه عند نزع CO_2 من المركب (A) يعطي ألكان.

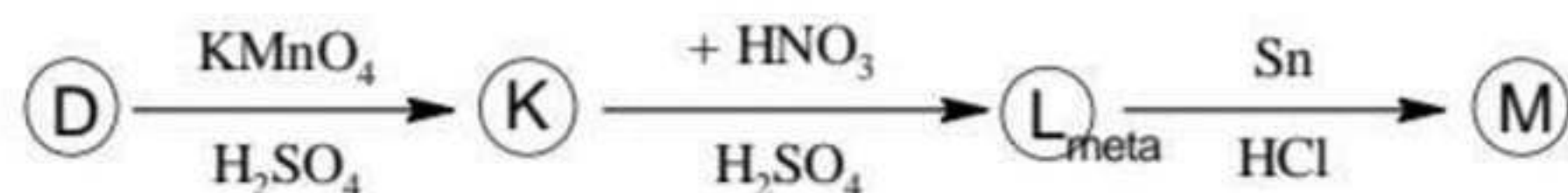
II- نجري سلسلة التفاعلات على المركب (A) الذي يحتوي على سلسلة متفرعة التفاعلات التالية:



1- اعط الصيغ النصف المفصلة للمركبات: A, B, C, D, E, F, G, H, I.

2- ما اسم التفاعل المؤدي من (D) إلى (E) ، ما نوعه.

- 3- ما نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (I) برر إجابتك، مثل متماكبته الفراغية حسب إسقاط فيشر.
- 4- اقترح سلسلة من تفاعلات تسمح بتحضير المركب (A) انطلاقا من البروبين $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ وكواشف أخرى.
- 5- نجري سلسلة تفاعلات على المركب (D) :



أ- استنتج الصيغ نصف المفصل للمركبات M, L, K.

III- بلمرة المركب (M) تعطي المركب (N).

- 1- أكتب معادلة تفاعل البلمرة. وما نوعها؟
- 2- أعط مقطع يساري يتكون من وحدتين بنائيتين.
- 3- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير إذا علمت أن درجة البلمرة $n = 1444$.

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

التمرين الثاني :

I. إمالة ثنائي غليسيريدي DG تعطي الحمضين الدهنيين (A) و (B) و الغليسيرول حيث :

$I_i(\text{DG}) = 206.84$	$I_e(\text{DG}) = 182.41$
---------------------------	---------------------------

✓ الحمض الدهني (A) رمزه من الشكل $\text{Cn: } 4\Delta^{6,9,12,15}$ نسبة الهيدروجين فيه $H\% = 10.145\%$.

- 1- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).
- 2- جد عدد الروابط المضاعفة لـ DG.
- 3- الحمض الدهني (B) هو عبارة عن أحد الحمضين الدهنيين في الجدول التالي :

حمض الأوليك	حمض اللينولييك
$\text{C18: } 1\Delta^9$	$\text{C18: } 2\Delta^{9,12}$

- أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B.
- ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG.
- 4- تفاعل هدرجة DG في وجود النيكل Ni يعطي DG_1 .

أ- اكتب الحادث (لأحد الصيغ الممكنة)، ثم استنتج قرينة اليود لـ DG_1 .

يعطى : $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_K = 39 \text{ g/mol}$

$M_I = 127 \text{ g/mol}$

II. لديك الببتيدان التاليين: $(P_1) = \text{Tyr} - \text{A}$, $(P_2) = \text{Lys} - \text{Ser} - \text{Asp}$

1- استنتج صيغة الحمض الأميني A المكون للببتيد (P_1) من بين الصيغتين التاليتين (Arg / Cys) علما أن

الببتيد (P_1) يكون على شكل (P_1^{-}) عند $\text{pH} = 12$. يعطى :

Tyr : $\text{pK}_{\text{ar}} = 10.07$
Arg : $\text{pK}_{\text{ar}} = 12.48$
Cys : $\text{pK}_{\text{ar}} = 8.18$

Arg الأرغنين	Cys السيستئين	Tyr التيروسين
$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad \quad \quad (\text{CH}_2)_3$ $\quad \quad \quad \text{NH}$ $\quad \quad \quad \text{C}=\text{NH}$ $\quad \quad \quad \text{NH}_2$	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad \quad \quad \text{CH}_2$ $\quad \quad \quad \text{SH}$	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad \quad \quad \text{CH}_2$ $\quad \quad \quad \text{C}_6\text{H}_4$ $\quad \quad \quad \text{OH}$

2- صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد (P_2) .

3- سم الببتيدين (P_1) و (P_2) .

4- أجريت تجارب تفاعلات لونية على الببتيدين (P_1) و (P_2)

أ- أكمل الجدول التالي:

- نرسم ب (+) للتفاعل الإيجابي و (-) للتفاعل السلبي.

الإختبار	بيوري	كزانتوبروتيك
الببتيد (P_1)		
الببتيد (P_2)		

ب- اعط مكونات كل من بيوري و كزانتوبروتيك ، و ما دورهما .

ت- سجل الملاحظات المتحصل عليها خلال كل إختبار ، مع التعليل .

5- تم إخضاع مزيج من الأحماض الأمينية الناتجة عن الإماهة الحامضية للببتيد (P_2) والمتمثلة في

(Asp , Ser , Lys) إلى الفصل عن طريق الهجرة الكهربائية عند $\text{pH} = 5.68$.

أ- مثل على شريط الهجرة مواقع الأحماض الأمينية مع التعليل .

يعطى :

الليزين	السيرين	الأسباريك	
$\text{pH}_i(\text{Lys}) = 9.74$	$\text{pH}_i(\text{Ser}) = 5.68$	$\text{pH}_i(\text{Asp}) = 2.77$	pH_i
$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$	$\text{HO}-\text{CH}_2-$	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$	الجزء R

التمرين الثالث :

I- يخضع (0.2mol) من غاز مثالي للتحويلات العكوسة التالية :

الحالة	(1)	(2)	(3)	(4)
P(atm)	5P ₂	2		
V(L)	1		5V ₁	1.25
T(k)			300	

- التحول (a) : من الحالة 4 الى الحالة 1 : $\left(\frac{V}{T} = \text{cste}\right)$.
- التحول (b) : من الحالة 1 الى الحالة 2 : $(Q = -W)$.
- التحول (c) : من الحالة 2 الى الحالة 3 : $(w = 0)$.

- 1- ما نوع كل تحول مع التعليل.
 - 2- أكمل الجدول أعلاه.
 - 3- ارسم مخطط الضغط بدلالة درجة الحرارة $P = f(T)$ باختيار سلم رسم مناسب.
 - 4- أوجد عبارة العمل عند تحول الغاز من الحالة 1 إلى الحالة 2.
 - 5- أحسب من أجل كل تحول بالجول المقادير التالية : $W_{1 \rightarrow 2}$ ، $Q_{2 \rightarrow 3}$ ، $\Delta U_{1 \rightarrow 2}$ و $\Delta H_{4 \rightarrow 1}$.
- علما أن : $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$; $R = 8.31 \text{ J/mol.k}$; $c_v = 12.67 \text{ J/mol.k}$

أجزاء الثاني :

- I. مسعر حراري سعته الحرارية $C_{\text{cal}} = 100 \text{ J/K}$ نمزج فيه $m_1 = 200 \text{ g}$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 37^\circ \text{C}$ نضيف له قطعة من الجليد كتلتها $m_g = 25 \text{ g}$ ودرجة حرارتها -10°C ونقيس درجة الحرارة عند التوازن فننتحصل على $T_f = 24.8^\circ \text{C}$.
- 1- أوجد عبارة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} ، ثم احسبها.
 - 2- أحسب كمية الحرارة المولية لانصهار الجليد Q_p .
 - 3- احسب انطالبي انصهار الجليد ΔH_{fus} ، ماذا تستنتج .
 - 4- اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا عليه أنطالبي الإنصهار ΔH_{fus} .
- II- ندخل بعد ذلك قطعة من الرصاص Pb كتلتها $m_{\text{pb}} = 100 \text{ g}$ في المسعر المتوازن السابق بعد إخراجها من الفرن فنلاحظ أن درجة حرارة المزيج عند التوازن تصبح من جديد $T_{\text{eq}} = 25.11^\circ \text{C}$.
- 1- احسب درجة حرارة الفرن T_0 .
- يعطى : $c_{\text{eau}} = 4.185 \text{ J/g.k}$ ، $c_{\text{pb}} = 0.13 \text{ J/g.k}$ ، $c_{\text{glace}} = 2.09 \text{ J/g.k}$

لا يصل الناس إلى حديقة النجاة ، دون أن يمشرو بمحطات التعب و الفشل و اليأس
و صاحب الإرادة القوية لا يطيل الوقوف في هذه المحطات " بالتوفيق للجميع "