

CHIMIE
Partie II

Exercice I-

1. H_2S S(-II) car $\chi(\text{H}) < \chi(\text{S})$
S S(0)

SO_2 S(+IV) car $\chi(\text{O}) > \chi(\text{S})$

SO_3 S(+VI) pour la même raison

H_2SO_4 S(+VI) pour la même raison

2. a) Réaction de SO_2 pour H_2S : $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$.

2.b) Bilan : $3 \text{H}_2\text{S} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{S} + 3 \text{H}_2\text{O}$.

3. Soit n_s la quantité de soufre traitée :

$$n_s = 5 \text{ t.jour}^{-1} = 0,21 \text{ t.h}^{-1} = 6,51 \text{ mol.h}^{-1}.$$

Il faut donc 6,51 moles de dioxygène par heure, soit 26,04 moles d'air par heure, soit $0,64 \text{ m}^3$ d'air par heure.

4.a) Catalyseur : pentaoxyde de vanadium V_2O_5 sur support de silice (cf. Cours de chimie - Bottin, Mallet, Fournié, ed. 1991...)

4.b) Relation de HESS : $\Delta_r H^\circ = \sum_i \nu_i \Delta_f H^\circ_i$ $\Delta_r H^\circ = -92\,280 \text{ J.mol}^{-1}$.

$\Delta_r S^\circ = \sum_i \nu_i S^\circ_i$ $\Delta_r S^\circ = -94,815 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

$\Delta_r G^\circ(650 \text{ K}) = -36\,650 \text{ J.mol}^{-1}$ dans le cadre de l'approximation d'ELLINGHAM.

Or $\Delta_r G^\circ = -RT \ln K$.

A.N. : $K^\circ = 862$.

Commentaire : la réaction n'est pas totale.

$$\begin{array}{l}
 \text{SO}_2 \quad \square \quad \frac{1}{2} \text{O}_2 \quad \square \quad \text{SO}_3 \quad \text{gaz} \\
 4.c) \quad n - x \quad \frac{n}{5} \square \frac{x}{2} \quad x \quad \frac{6n}{5} \square \frac{x}{2} \quad \text{car } n(\text{O}_2) = 0,2 \times n(\text{air}) \\
 \frac{x \square \frac{6n}{5} \square \frac{1}{2} \square x \square \frac{1}{2}}{n \square x \square \frac{n}{5} \square \frac{x}{2}} = 862
 \end{array}$$



 ρ le rendement : $\rho = \frac{x}{n}$ et en remplaçant dans K° , on obtient :

$$K^\circ = \frac{\frac{6}{5} \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{5} \times \frac{1}{2}} = 862.$$

On consomme tout O_2 : $\rho = 0,4$.

$$4.d) \quad \begin{array}{l} SO_2 \quad \frac{1}{2} O_2 \quad SO_3 \quad \text{gaz} \\ n-x \quad \frac{1}{2} n-x \quad x \quad \frac{3n-x}{2} \end{array}$$

$$K^\circ = \frac{x \times 3n \times x^{1/2}}{n \times x^{3/2}} = \frac{3}{1} = 3$$

A.N. $\rho = 0,89$ soit 88,6 %.

5. Après dissolution dans l'eau, le trioxyde de soufre est transformé en acide sulfurique. Soit n^{tot} le nombre total de moles d'acide sulfurique après hydrolyse.

$$n_{HO} = 2 \times 10 \text{ (dilution), soit } n^{\text{tot}} = 0,1065 \text{ mol.}$$

$$\text{Or } n^{\text{tot}} = n(H_2SO_4) + n(SO_3)$$

$$\text{et } m = n(H_2SO_4) \times M(H_2SO_4) + n(SO_3) \times M(SO_3)$$

$$\text{soit } 0,1065 = n(H_2SO_4) + n(SO_3) \text{ et } 10,012 = n(H_2SO_4) \times 98 + n(SO_3) \times 80$$



















 8,12

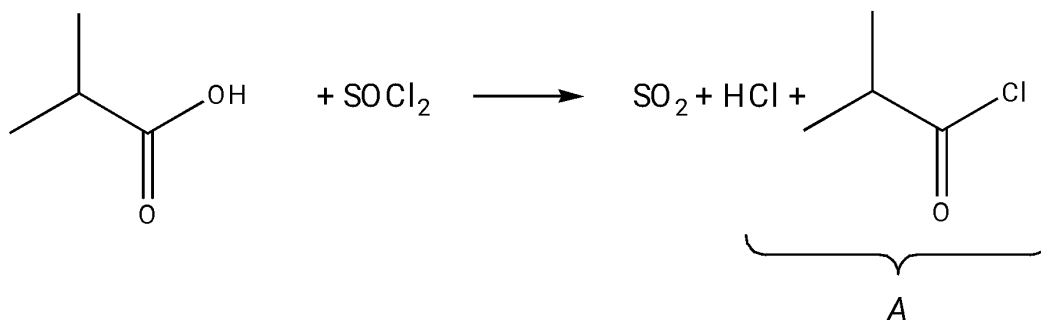
3 g c'est-à-dire 81,1 %.

$$\text{et } n(SO_3) = 0,024 \text{ mol, soit } 1,889 \text{ g, soit } 18,9 \text{ \%}.$$

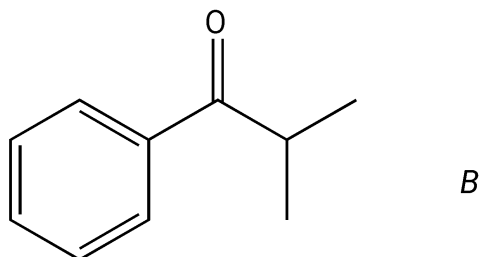
Exercice II –

1^{ère} méthode :

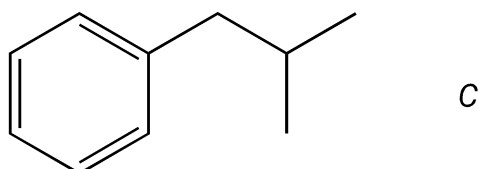
1.



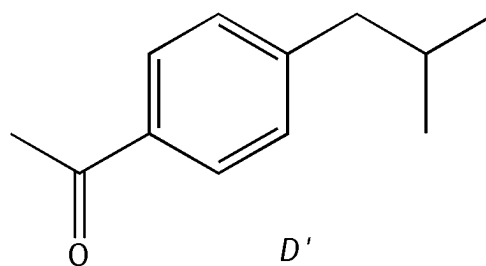
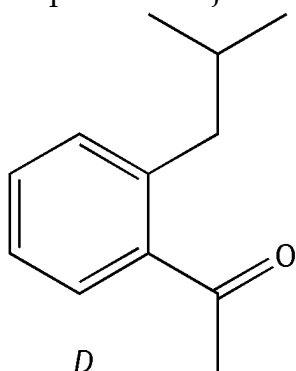
2. $AlCl_3$ favorise la formation de l'électrophile.



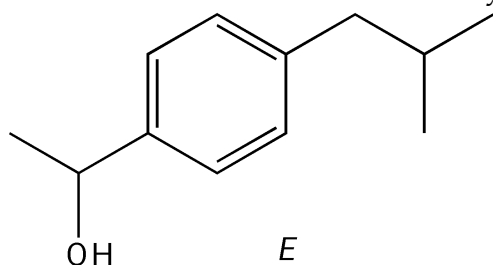
3. Réduction de CLEMMENSEN :



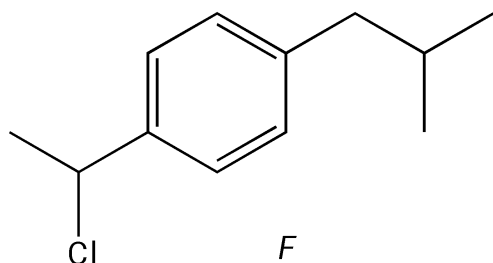
4. Un groupe alkyle est ortho, para-orienteur : on peut mettre le deuxième groupement en ortho ou para et pour des raisons d'encombrement stérique, la position para est majoritaire.



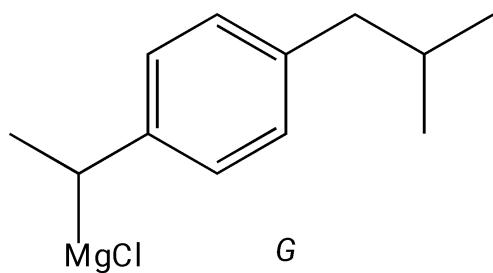
5. Réduction de la fonction carbonyle en alcool :



6. Chloration :

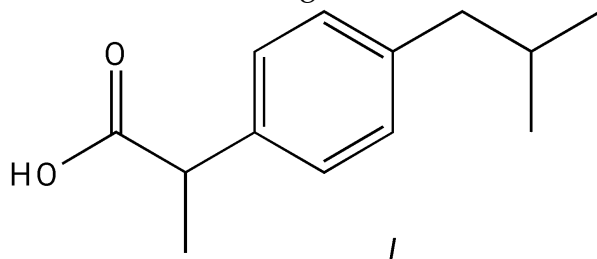
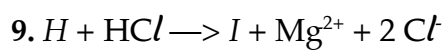
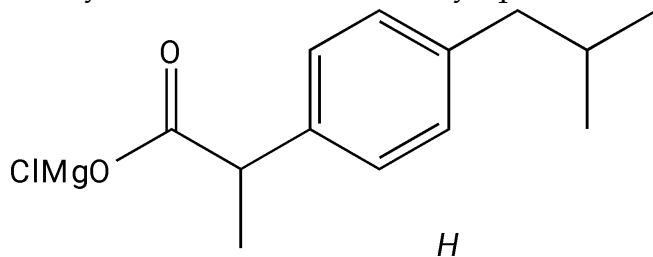


7. Synthèse d'un organomagnésien :



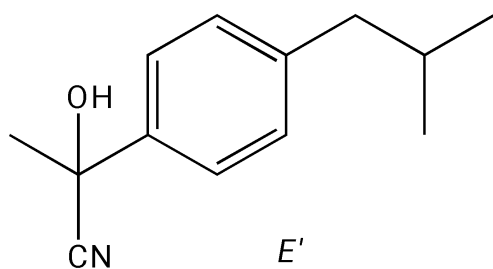
8.a) Neige carbonique : CO₂ solide.

8.b) Synthèse d'un acide carboxylique :

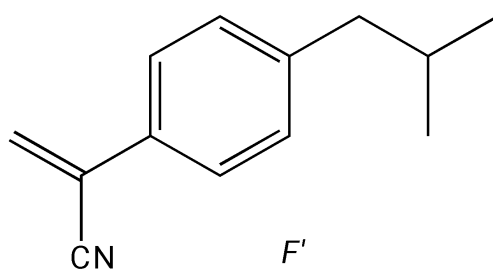


2^{ème} méthode :

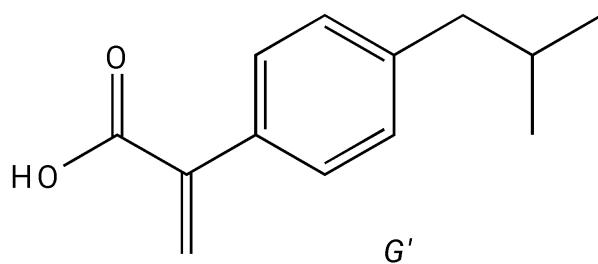
10. Addition sur le carbonyle :



11. Deshydratation :



12. Hydrolyse d'un nitrile :



13. On peut passer de G' à I par une hydrogénation : H_2 sur palladium.