

CONCOURS EN PHYSIQUE ET CHIMIE Juin 2000

PARTIE A

EXERCICE I

- 1°) système: cubique (2 pts) type de réseau: C.F.C (2 pts)
- 2°) a) paramètre de la maille $a = 4,177 \text{ \AA}$ (2 pts)
- b) compacité: $0,23 (r_+^3 + r_-^3)$ (4 pts)
- c) compacité: 0,707..... (2 pts)
- 3°) a) $\text{Ni}_{(1-x)}\text{O}$ $x = 0,0025$ (6 pts)
- b) $\text{O/Ni} = 1,0025$ (2 pts)

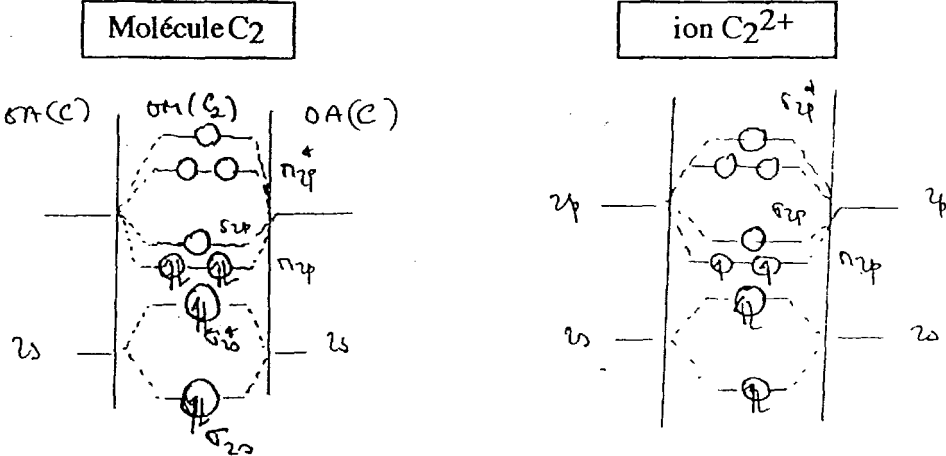
EXERCICE II

- 1°) $4 \text{ NaCl} \cdot \text{CaCl}_2$ ou Na_4CaCl_6 (2 pts)
- 2°) Domaine I : $\text{C}_{\text{sd}} + \text{liq}$ (1 pt)
- Domaine II: solution solide de CaCl_2 dans $\text{NaCl} + \text{liq.}$ (1 pt)
- Domaine III: solution solide de CaCl_2 dans NaCl (1 pt)
- 3°) a) Pour les 3 phases (liq, CaCl_2 sd, C_{sd}) on a:
- $\theta = 500^\circ\text{C}$
- $0 < x_{\text{NaCl}} < 0,8$ (2 pts)
- Pour les 3 phases (liq, solution solide, C_{sd})
- $\theta = 594^\circ\text{C}$
- $0,6 < x_{\text{NaCl}} < 0,9$ (2 pts)
- b) A $\theta = 500^\circ\text{C}$ on a une transformation eutectique
- $\text{liq} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{C}_{\text{sd}}$ (1,5 pts)
- A $\theta = 594^\circ\text{C}$ on a une transformation péritectique
- $\text{liq} + \text{solution solide} \rightleftharpoons \text{C}_{\text{sd}}$ (1,5 pts)
- 4°) La solubilité de CaCl_2 dans NaCl à 500°C est $s \approx 10\%$ (2 pts)
- 5°) a) La quantité de NaCl à ajouter est égale à 0,13 mol (2 pts)
- b) La quantité de NaCl à ajouter est égale à 0,8 mol..... (2 pts)
- Le solide obtenu est le composé C..... (2 pts)
- 6°) a) Oui il est possible d'obtenir du chlorure de calcium..... (1 pt)
- Pour cela on chauffe d'abord le mélange à une température comprise entre 500°C et 700°C et on procède à une filtration à chaud..... (3 pts).
- b) $\theta = 500^\circ\text{C} + \varepsilon$ (2 pts)
- Plus la température se rapproche de 500°C plus le segment correspondant au solide CaCl_2 augmente alors que celui relatif à la phase liquide reste constant.

EXERCICE III

1°) Diagramme de C₂..... (3 pts)

Diagramme de C₂²⁺..... (3 pts)



2°) a) Structure électronique de C₂..... (1 pt)

Structure électronique de C₂²⁺..... (1 pt)

C₂: (σ_{1s})² (σ*_{1s})² (σ_{2s})² (σ*_{2s})² (π_{2p})⁴ ;

C₂²⁺: (σ_{1s})² (σ*_{1s})² (σ_{2s})² (σ*_{2s})² (π_{2p})²

b) ordre de liaison C₂: Ordre de liaison = 2..... (1 pt)

C₂²⁺: Ordre de liaison = 1..... (1 pt)

c) Propriétés magnétiques C₂: diamagnétique..... (1 pt)

C₂²⁺ paramagnétique..... (1 pt)

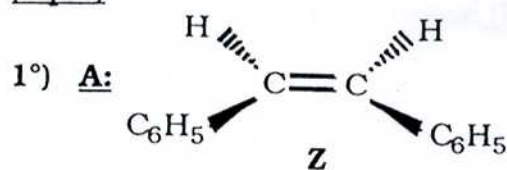
3°) a) d_{C₂} < d_{C₂²⁺}..... (1,5 pt)

b) E_{diss} C₂ > E_{diss} C₂²⁺..... (1,5 pt)

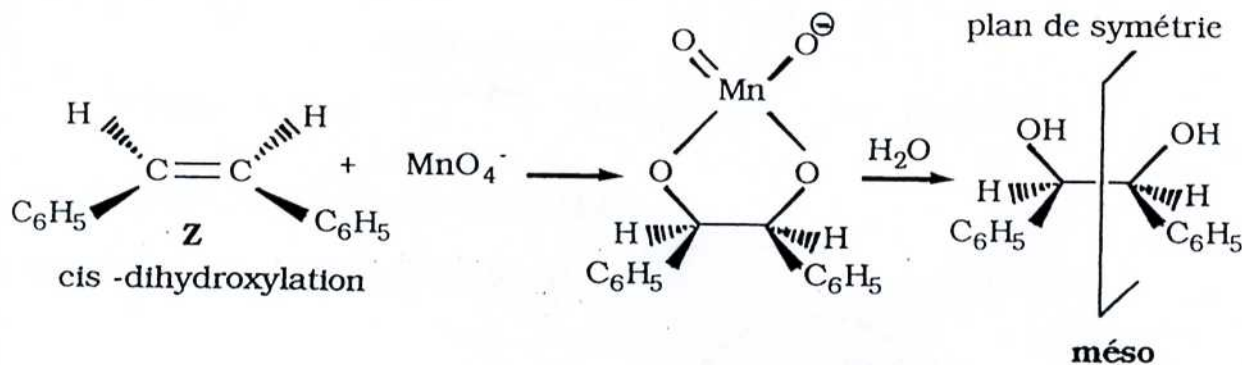
CONCOURS EN PHYSIQUE ET CHIMIE Juin 2000
PARTIE B

EXERCICE 1:

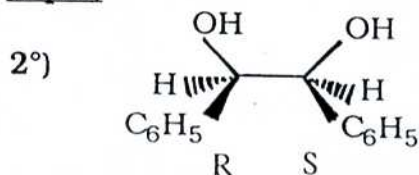
(2 pts)



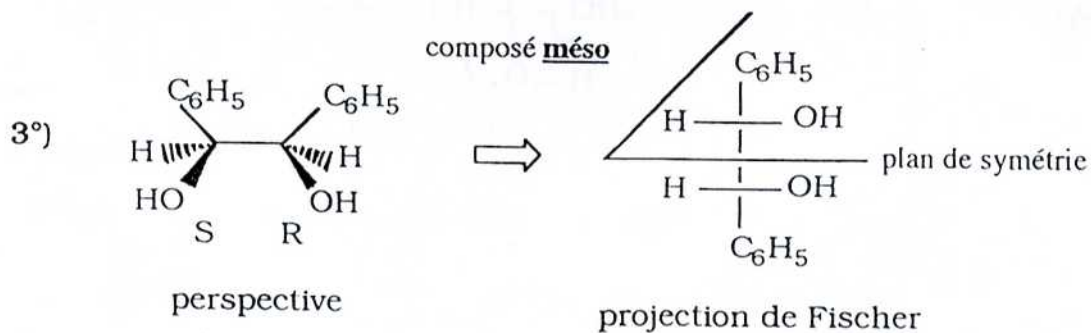
(4 pts)



(2 pts)



(2 pts)

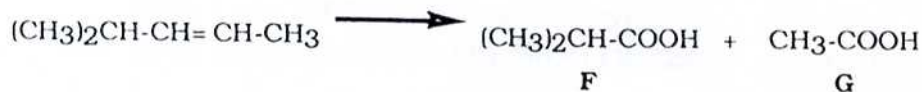


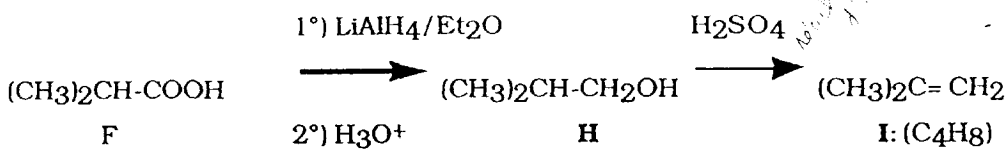
EXERCICE 2:

Question 1:

a) **E:** $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$: 4-méthylpent-2-ène..... (2 pts)

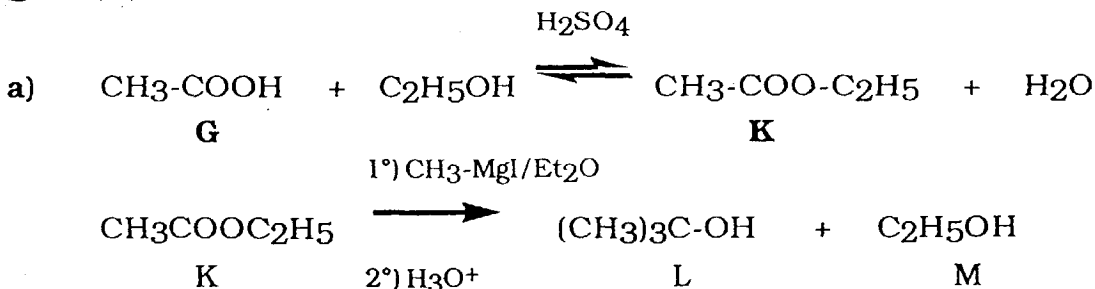
b) $\xrightarrow{\text{KMnO}_4 \text{ conc. à chaud}}$





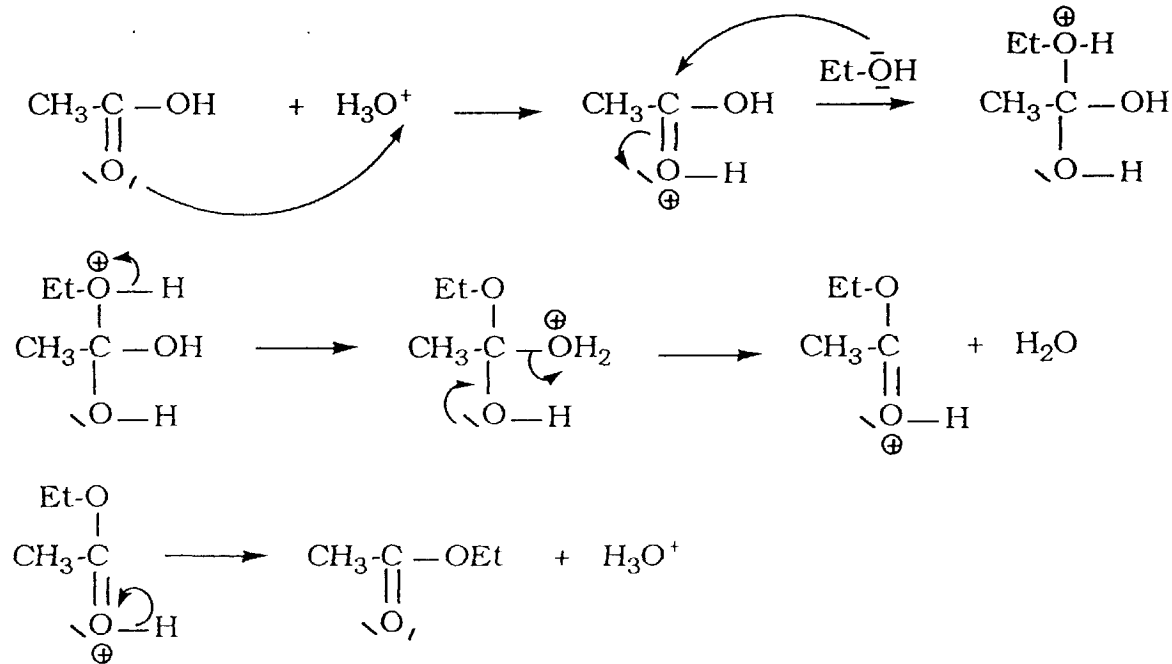
(2 pts) pour chaque composé (F,G,H et I).

Question 2:



(2 pts) pour chaque composé (K,L et M).

b) Mécanisme de formation de K:..... (4 pts)



EXERCICE 3: N1 et N2 deux esters de formule générale: RCOOR'

1°) M= 116 et %C= 62,07; %H= 10,34 et %O= 27,59 et formule brute de la forme: (C_xH_yO_z)

12 x/116= 62,07% d'où x = 6 carbones;..... (1 pt)

y/116= 10,34% d'où y = 12 Hydrogènes;..... (1 pt)

16z/116= 27,59% d'où z= 2 oxygènes;..... (1 pt)

et la **formule brute** est (C₆H₁₂O₂)..... (2 pt)



2°) D'après les spectres IR et RMN ^1H de la figure 1-a et 1-b

N1: MeCOOtBu (2,5 pts)

N2: tBuCOOMe (2,5 pts)