CCP DEUG Partie II - 2009

Exercice I

1. Hypothèses : $\Delta_r H°$ et $\Delta_r S°$ sont indépendantes de la température sur le domaine de température considéré.

$\Delta_r H° = \sum_i \nu_i \Delta_f H_i$	$\Delta_r H° = 172{,}51$ kJ.mol^{-1}
$\Delta_r S° = \sum_i \nu_i S_i$	$\Delta_r S° = 176{,}08$ J.mol^{-1}.K^{-1}.
$\Delta_r G° = \Delta_r H° - T\Delta_r S°$	$\Delta_r G° = -24\,699{,}6$ J.mol^{-1}.K^{-1}
$K° = \exp\left(\frac{-\Delta_r G°}{RT}\right)$	$K° = 14{,}2$

2. a) Le graphite dans la deuxième expérience sert de réactif pour l'équilibre de Boudouard.

b) $K_2° = \frac{p_{CO_2}}{p°}$ $K_2° = 3{,}29.10^{-3}$

c) $K° = \frac{p_{CO}^2}{p_{CO_2} \cdot p°}$. De plus, $p = p_{CO} + p_{CO_2}$ avec p_{CO_2} constante puisque l'équilibre (2) est toujours réalisé.

$p_{CO} = 0{,}22271$ bar, donc on peut calculer $K°$.

d) $K° = 15$, soit un écart de 6%, ce qui est correct.

Exercice II

1. octane : C_8H_{18}

2.

$$\begin{array}{ccc} 8\,C(\text{graphite}) + 9\,H_2(\text{gaz}) & \xrightarrow{\Delta_f H°} & C_8H_{18}(\text{liquide}) \\ \| 8\,\Delta H°_{sub} & & \| -\Delta H°_{vap} \\ 8\,C(\text{gaz}) + 18\,H(\text{gaz}) & \xrightarrow[-7\,D_{CC}+18\,D_{CH}]{} & C_8H_{18}(\text{gaz}) \end{array}$$

$\Delta_f H°$(octane liq)=8.$\Delta H°_{sub}$(C graphite)+9 D_{HH}-7 D_{CC} – 18 D_{CH} - $\Delta H°_{vap}$(octane)
A.N. $\Delta_f H°$(octane liq)= -255 kJ.mol^{-1}.

3. a) C_8H_{18} (liq) + $\frac{25}{2}$ O_2 = 8 CO_2 (g) + 9 H_2O (g)

b) $\Delta_r H° = 8\,\Delta_f H°(CO_é(g)) + 9\,\Delta_f H°(H_2O(g)) - \Delta_f H°(C_8H_{18}(liq))$

$\Delta_r H° = -5\,069{,}2$ kJ.mol^{-1}.

4. a) rendement $r = \dfrac{W_{restitué}}{E_{fourni}}$

$W_{restitué} = 40\,480$ W.

$E_{fourni} = n.(-\Delta_r H°) = \dfrac{m}{M}\,\Delta_r H° = \dfrac{V}{M}\,\Delta_r H°$

$r = \dfrac{W \cdot M}{V \cdot \Delta_r H}$

b) $r = 0{,}14$

Exercice III

1. ***A*** possède un atome d'hydrogène acide.

2. ***A*** possède une double liaison carbone – carbone (et un enchaînement alcène – acide ou alcène – aldéhyde).

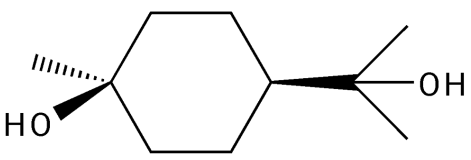
3. ***B*** contient un groupe méthoxybenzène.

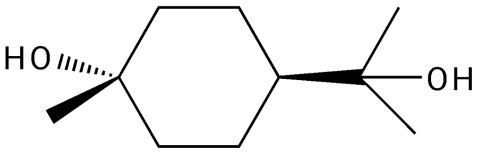
4. ***D*** possède une fonction acide carboxylique (issue de la coupure oxydante) et une fonction alcool fixée sur le cyclohexane.

5. On ne prend pas en compte la fonction acide carboxylique.
$3\,\boldsymbol{D} + Cr_2O_7^{2-} + 8\,H^+ = 3\,\boldsymbol{E} + 2\,Cr^{3+} + 7\,H_2O$
E est une cétone (+ acide carboxylique).

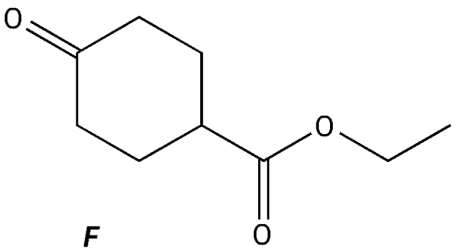
6. $R\text{-}CO_2H + Et\text{-}OH = R\text{-}CO_2Et + H_2O$
F est un ester (et une cétone).

7. $\boldsymbol{G}_1$ et $\boldsymbol{G}_2$ sont des diastéréoisomères *cis* et *trans*.

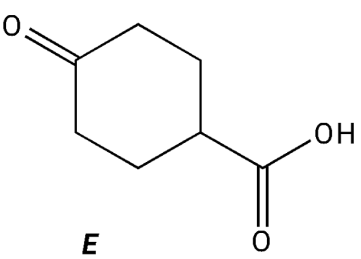




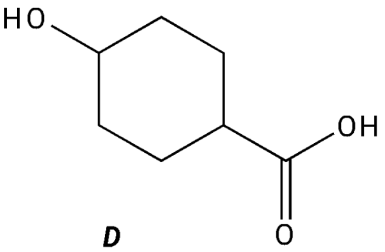
8.



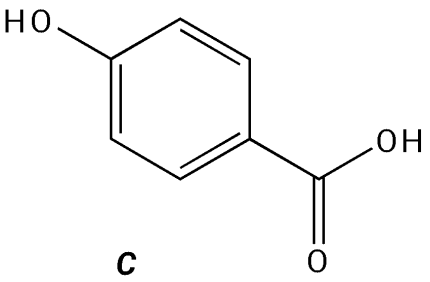
F



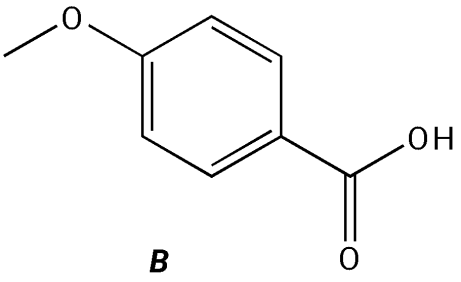
E



D

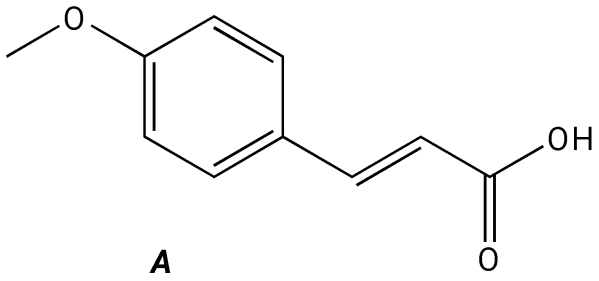


C



B

9.



A