



$$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

Exercice 1 : Isomérisation

Ecrire les formules semi-développées, indiquer le nom et le type d'isomérisation, dans les composés de formule brute :

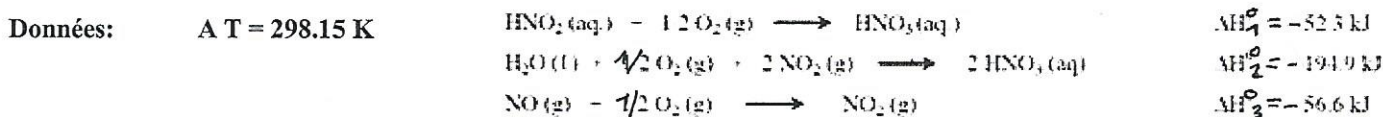
- 1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$ et
- 2) $\text{C}_3\text{H}_6\text{BrCl}$

Exercice 2 :

On considère la décomposition de l'acide nitreux $\text{HNO}_2(\text{aq})$ à $T = 298.15 \text{ K}$:



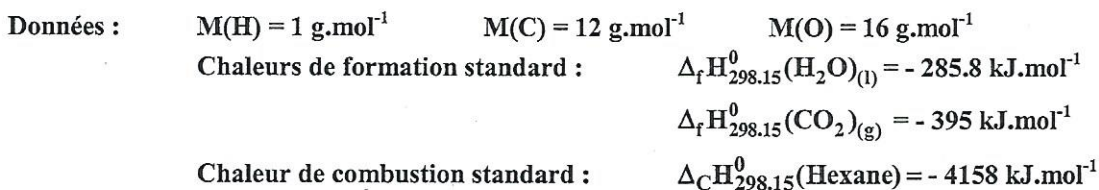
- 1) Déterminer l'enthalpie standard de cette réaction à $T = 298.15 \text{ K}$ en vous servant des données ci-dessous.
- 2) En déduire la chaleur de réaction à volume constant, à la même température.



Exercice 3

On considère l'hexane, solvant de laboratoire.

- 1) Ecrire la formation standard de l'hexane à $T = 298.15 \text{ K}$
- 2) Déterminer l'enthalpie standard de formation de l'hexane à partir de la chaleur dégagée par sa combustion à $P^\circ = 1 \text{ bar}$
- 3) Déterminer la chaleur de combustion à volume constant de 1 kg de solvant à $T = 298.15 \text{ K}$.
- 4) Déterminer la chaleur de combustion à volume constant de 1 kg de solvant à $T = 400 \text{ K}$.



Capacités calorifiques molaires à $P^\circ = 1 \text{ bar}$:

$$C_p = a + bT + cT^{-2} \quad \text{en } \text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

	a	b	c
$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	75.33	0	0
$\text{CO}_{2(\text{g})}$	44.22	$8.79 \cdot 10^{-3}$	$-8.62 \cdot 10^{-5}$
$\text{O}_{2(\text{g})}$	29.96	$4.18 \cdot 10^{-3}$	$-1.67 \cdot 10^{-5}$
Hexane	195.044	0	0

Exercice 4 :

L'eau potable distribuée dans les agglomérations peut avoir une teneur élevée en ions calcium (Ca^{2+}). Dans ce cas l'eau est qualifiée de « dure ». Par chauffage prolongé au-dessus de 60°C , il se forme des dépôts de carbonate de calcium ($\text{CaCO}_3(\text{s})$) qui entartrent les appareils de chauffage et les canalisations.

On considère 1L d'une eau potable dont la teneur en ions calcium égale à 140 mg.L^{-1} et la teneur en ions hydrogénocarbonate (HCO_3^-) est de 200 mg.L^{-1} .

La réaction qualitative de précipitation du carbonate de calcium pour $T \geq 60^\circ\text{C}$ est la suivante :



- 1) Equilibrer la réaction
- 2) Calculer le nombre de moles initiales $n^\circ(\text{Ca}^{2+})$ et $n^\circ(\text{HCO}_3^-)$ (résultat écriture scientifique avec 4 chiffres significatifs) I
- 3) Faire un tableau d'avancement en indiquant:
 - a) A $t_0 = 0$: le réactif limitant.
 - b) A t , en fonction de l'avancement ξ_t et du taux d'avancement α_t , les nombres de moles des réactifs et des produits – Donner la relation entre ξ_t et α_t
 - c) A t_f les nombres de moles des réactifs et des produits. Vérifier la loi de Lavoisier.
- 4) A un instant t_1 , la quantité de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ récupérée est $m_1 = 0.1 \text{ g}$, calculer l'avancement ξ_{t_1} et le taux d'avancement α_{t_1} , ainsi que les nombres de moles des réactifs et des produits à cet instant.

