

Exercice VIII-7

Exercice VIII-7 : Calorimétrie

Enoncé

Pour déterminer l'énergie calorifique d'un aliment, on le brûle dans un excès d'oxygène sous une pression de 1,5 atm au sein d'un calorimètre de 1 litre parfaitement isolé thermiquement. On se propose de mesurer l'énergie calorifique du glucose $C_6H_{12}O_6$. Pour cela, on dispose d'un calorimètre de capacité calorifique globale 11,29 kJ.K⁻¹ (eau + récipient + accessoires). On y introduit 0,75 g de glucose et on mesure la température avant la combustion soit $T_i = 20,12^{\circ}C$ et après $T_f = 21,16^{\circ}C$.

Calculer l'enthalpie molaire de combustion du glucose à 20,12°C en supposant les gaz parfaits dans le calorimètre.

Données en J.K-¹mol-¹:

- $C_v(CO_{2g}) = 31,77;$
- $C_V (H_2O_1) = 75,24;$
- $C_V(O_{2g}) = 18,39.$



Exercice VIII-7

Correction:

On réalise le cycle thermochimique suivant :

$$C_{6}H_{12}O_{6 (s)} + 6 O_{2 (g)} + O_{2 (g) excès} \xrightarrow{\Delta_{comb}H_{T_{i}}^{\circ}} 6 CO_{2 (g)} + 6 H_{2}O_{(i)} + O_{2 (g) excès} T_{i}$$

$$\Delta H = 0$$

$$6 CO_{2 (g)} + 6 H_{2}O_{(i)} + O_{2 (g) excès} T_{f}$$

avec $\Delta H = 0$ (système adiabatique);

$$\Delta H_1 = \int\limits_{T_i}^{T_f} \left\{ n_{glu\,cos\,e}^{initiale} \cdot \left[6 \cdot c_p \left(CO_{2\,(g)} \right) + 6 \cdot c_p \left(H_2O_{(l)} \right) \right] + n_{O_2}^{restant} \cdot c_p \left(O_{2\,(g)} \right) \right\} \cdot dT \right. ;$$

Un bilan de matière permet d'établir :

$$\begin{split} n_{glu\cos e}^{initiale} &= 0,0062 \text{ mol ;} \\ n_{O_2}^{initiale} &= 0,062 \text{ mol ;} \\ n_{O_2}^{res \, tan \, t} &= 0,0374 \text{ mol} \\ \\ d'où \; n_{glu\cos e}^{initiale} \cdot \Delta_{comb} H_{T_i}^{\circ} &= -11,75 \text{ kJ ,} \\ \\ soit \; \Delta_{comb} H_{T_i}^{\circ} &= 2,8 \; . \; 10^3 \text{ kJ . mol}^{-1} \end{split}$$

Page 2 Claude ANI ES © EduKlub S.A.