Exercices IX. 1-3

+ corrigés

Thermochimie

IX.1. Calculer ΔU° à 25° C pour la réaction:

$$ZnO(s) + S(s) \rightarrow ZnS(s) + 1/2 O_2(g)$$
 $\Delta_r H^{\circ} = 145,4kJ$

$$\Delta n = (0.5 + 0) - (0 + 0) = 0.5 \text{ mol}$$

 $\Delta U^{\circ} = \Delta H^{\circ} - \Delta nRT = 145.4 \text{ kJ} - (0.5 \text{ mol}) (8.31 \text{ JK}^{-1} \text{mol}^{-1})(298.15 \text{ K})(1 \text{ kJ}/1000 \text{ J}) = 145.4 \text{ kJ} - 1.24 \text{ kJ} = 144.2 \text{ kJ}$

IX:2.: Calculer l'énergie qu'il faut fournir sous forme de chaleur pour élever la température de 150 kg d'eau de 18° C à 60° C, en supposant qu'il n'y ait aucune perte d'énergie avec l'entourage.

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T = 150 \text{ kg x } 4184 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1} \text{ x } 42^{\circ} \text{ K} = \underline{2.636 \ 10^4 \text{ kJ}}$$

IX.3. La réaction suivante est-elle spontanée à 25° C?

$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$$

$$\Delta_f H^{\circ}$$
 pour $HCl(g) = -92.3 \text{ kJ mol}^{-1}$ S° pour $H_2(g) = 130.58 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$ S° pour $Cl_2(g) = 222.96 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$ S° pour $HCl(g) = 186.69 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$

$$\Delta G_{\text{réaction}} = \Delta_{\text{r}} H - T \Delta_{\text{r}} S$$

1.
$$\Delta_r H = 2 (-92.3 \text{ kJ mol}^{-1}) - 0 - 0 = -184.6 \text{ kJ}$$

2.
$$\Delta_r S = 2 (186.69) - 130.58 - 222.96 = 19.84 \text{ J K}^{-1}$$

3.
$$\Delta_r G = -184.6 \text{ kJ} - (298.15 \text{ K} \text{ x} 0.01984 \text{ kJ K}^{-1}) = -190.5 \text{ kJ}$$

 $\Delta_r G$ = négatif, alors la réaction est spontanée