

WC4



$$\Delta G = \sum v \Delta_f G^\ominus + S^\ominus(T - T^\ominus) + RT \ln K$$

$$\Delta G = \begin{pmatrix} -1 \\ -1\frac{1}{2} \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -166,6 \\ 0 \\ -228,6 \\ -394,4 \end{pmatrix} \cdot 10^3 - \begin{pmatrix} 126,8 \\ 209,2 \\ 188,8 \\ 213,8 \end{pmatrix} \left( \frac{395}{298} - 298 \right) + R \frac{395}{298} \ln \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \frac{2}{3} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix} = -706 \text{ kJ/mol}$$

-3 signa kJ/mol

b  $\Delta H = \sum v \cdot (\Delta_f H^\ominus + C_p(T - T^\ominus))$

$$\Delta H = \begin{pmatrix} -1 \\ -1\frac{1}{2} \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -239,2 \\ 0 \\ -241,8 \\ -393,5 \end{pmatrix} \cdot 10^3 + \begin{pmatrix} 81,1 \\ 29,4 \\ 33,6 \\ 37,1 \end{pmatrix} (351 - 298)$$

= ~~-706~~ kJ/mol - 639 kJ/mol

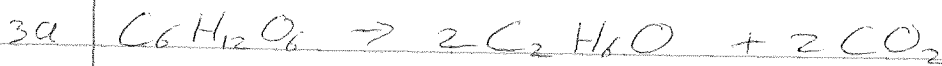
-3 signa kJ/mol

c  $\eta = \frac{|\Delta G|}{|\Delta H|} = \frac{|\sum v \cdot \Delta_f G^\ominus + RT \ln K|}{|\sum v \cdot \Delta_f H^\ominus|} \leq 1$

$$\eta = \frac{\begin{pmatrix} -1 \\ -1\frac{1}{2} \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -166,6 \\ 0 \\ -228,6 \\ -394,4 \end{pmatrix} \cdot 10^3 + R \cdot 298 \ln \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \frac{2}{3} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix}}{\begin{pmatrix} -1 \\ -1\frac{1}{2} \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -239,2 \\ 0 \\ -241,8 \\ -393,5 \end{pmatrix} \cdot 10^3} = 100$$

antwoord: maximaal 100%, dus rendement is 100%

d false



$$\Delta H = \Delta S \cdot T + \Delta G$$

$$T = 298$$

$$\Delta G = \sum v \cdot \Delta_f G^\ominus$$

$$\Delta S = \sum v \cdot S^\ominus$$

$$\Delta H = \sum v \cdot \Delta_f H^\ominus$$

$$\Delta G = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -910,5 \\ -174,4 \\ -394,4 \end{pmatrix} \cdot 10^3 = -226,5 \cdot 10^3 \text{ J/mol}$$

$$\Delta S = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 212,1 \\ 160,7 \\ 213,8 \end{pmatrix} = 536,9 \text{ J/mol}$$

$$\Delta H = 536,9 \cdot 298 - 226,5 \cdot 10^3 = -66503,8 \text{ J/mol}$$

$$\Delta H = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -1274,4 \\ ? \\ -393,5 \end{pmatrix} \cdot 10^3$$

$$? = \Delta_f H_{\text{eth}}^\ominus = \frac{-66503,8 - 1274,4 \cdot 10^3 + 789 \cdot 10^3}{2}$$

$$= -277 \text{ kJ/mol}$$

Antwoord klopt volgens literatuur.

-3 sign.

- antwoord in kJ

b  $\Delta H = \sum v \cdot (\Delta_f H^\ominus + C_p(T - T^\ominus))$

$$\Delta H = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 920,7 \\ -1274,4 \\ 0 \\ -484,1 \\ -393,5 \\ -285,8 \end{pmatrix} \cdot 10^3 + \begin{pmatrix} 210,0 \\ 29,4 \\ 123,5 \\ 37,1 \\ 75,3 \end{pmatrix} (682 - 298) = -1044 \text{ kJ/mol}$$

= 4 sign. kJ/mol

$$c) \Delta G = \sum v (\Delta_f G^\ominus - S^\ominus (T - T^\ominus))$$

$$\Delta G = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 7910,5 \\ 0 \\ -398,4 \\ -394,4 \\ -237,1 \end{pmatrix} \cdot 10^3 - \begin{pmatrix} 212,1 \\ 209,1 \\ 199,8 \\ 213,8 \\ 70,0 \end{pmatrix} (668 - 29)$$

$$= -1160 \text{ kJ/mol}$$

-4 sign. kJ/mol

d)  $\Delta G < 0$ , dus kan de reactie spontaan verlopen  
 $\Delta H < 0$ , er komt energie vrij, de reactie is exotherm