A40 *El trinitrotolué (TNT), $C_7H_5(NO_2)_3$, és un explosiu molt potent que presenta com a avantatge enfront de la nitroglicerina la seua major estabilitat en cas d'impacte. La descomposició explosiva del TNT es pot representar mitjançant l'equació següent:*

$$2\,C_7H_5(N_2O)_3(s) \rightarrow 7\,C(s) + 7\,CO(g) + 3\,N_2(g) + 5\,H_2O(g)$$

a) Calcula la calor produïda en esclatar $2{,}27\,kg$ de TNT.

b) Calcula el volum total (en litres) ocupat pels gasos alliberats en dita explosió a $500\,°C$ i $740\,mmHg$.

Dades: $\Delta H_f^0[TNT(s)] = -364{,}1\,kJ\cdot mol^{-1}$; $\Delta H_f^0[CO(g)] = -110{,}3\,kJ\cdot mol^{-1}$; $\Delta H_f^0[H_2O(g)] = -241{,}6\,kJ\cdot mol^{-1}$; $R = 0{,}082\,atm\cdot L\cdot K^{-1}\cdot mL^{-1}$; $1\,atm = 760\,mmHg$.

S: a) $-6259{,}5\,kJ$; *b)* $4880{,}8\,L$.

$$2\,C_7H_5(NO_2)_3(s) \rightarrow 7\,C(s) + 7\,CO(g) + 3\,N_2(g) + 5\,H_2O(g) \qquad \Delta H^0 = -1251{,}9\,kJ$$

$$\Delta H^0 = 7\cdot\Delta H_f^0[CO(g)] + 5\cdot\Delta H_f^0[H_2O(g)] - 2\cdot\Delta H_f^0[TNT(s)]$$

$$\Delta H^0 = 7\times(-110{,}3) + 5\times(-241{,}6) - 2\times(-364{,}1) = -1251{,}9\,kJ$$

$$m_{TNT} = 2270\,g$$

$$M_{TNT} = 227\,\frac{g}{mol}$$

$$n_{TNT} = \frac{m_{TNT}}{M_{TNT}} = \frac{2270}{227} = 10\,mol$$

La quantitat d'energia intercanviada és

$$-1251{,}9\,\frac{kJ}{2\,mol\,TNT}\times 10\,mol\,TNT = -62595\,kJ$$

Es desprèn energia.

$$C_7H_5(NO_2)_3(s) \rightarrow \frac{7}{2}\,C(s) + \frac{7}{2}\,CO(g) + \frac{3}{2}\,N_2(g) + \frac{5}{2}\,H_2O(g) \qquad \Delta H^0 = -625{,}95\,\frac{kJ}{mol\,TNT}$$

La quantitat d'energia intercanviada és $-625{,}95\,\frac{kJ}{mol\,TNT}\times 10\,mol\,TNT = -62595\,kJ$

Es desprèn energia.

A40 *El trinitrotolué (TNT), $C_7H_5(NO_2)_3$, és un explosiu molt potent que presenta com a avantatge enfront de la nitroglicerina la seua major estabilitat en cas d'impacte. La descomposició explosiva del TNT es pot representar mitjançant l'equació següent:*

$$2C_7H_5(N_2O)_3(s) \rightarrow 7C(s) + 7CO(g) + 3N_2(g) + 5H_2O(g)$$

a) Calcula la calor produïda en esclatar $2{,}27\,kg$ de TNT.

b) Calcula el volum total (en litres) ocupat pels gasos alliberats en dita explosió a $500\,°C$ i $740\,mmHg$.

Dades: $\Delta H_f^0[TNT(s)] = -364{,}1\,kJ\cdot mol^{-1}$; $\Delta H_f^0[CO(g)] = -110{,}3\,kJ\cdot mol^{-1}$; $\Delta H_f^0[H_2O(g)] = -241{,}6\,kJ\cdot mol^{-1}$; $R = 0{,}082\,atm\cdot L\cdot K^{-1}\cdot mL^{-1}$; $1\,atm = 760\,mmHg$.

S: a) $-6259{,}5\,kJ$; *b)* $4880{,}8\,L$.

$$m_{TNT} = 2270\,g$$

$$M_{TNT} = 227\,\frac{g}{mol}$$

$$n_{TNT} = \frac{m_{TNT}}{M_{TNT}} = \frac{2270}{227} = 10\,mol$$

$$P = 740\,mmHg = \frac{740}{760}\,atm$$

$$T = 500\,°C = 773\,K$$

$$R = 0.082\,atm\cdot L\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$$

$$P\cdot V = n\cdot R\cdot T \qquad V = \frac{n\cdot R\cdot T}{P} \qquad n = n_{CO} + n_{N_2} + n_{H_2O}$$

Relació estequiomètrica entre incògnites i dada

$$\frac{n_{CO}}{n_{TNT}} = \frac{7}{2} \rightarrow n_{CO} = \frac{7}{2}n_{TNT}$$

$$\frac{n_{N_2}}{n_{TNT}} = \frac{3}{2} \rightarrow n_{N_2} = \frac{3}{2}n_{TNT}$$

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{TNT}} = \frac{5}{2} \rightarrow n_{H_2O} = \frac{5}{2}n_{TNT}$$

$$n = n_{CO} + n_{N_2} + n_{H_2O} = \left(\frac{7}{2} + \frac{3}{2} + \frac{5}{2}\right)n_{TNT} = \frac{15}{2}n_{TNT} = 75\,mol$$

$$V = \frac{n\cdot R\cdot T}{P} = \frac{75\times 0{,}082\times 773}{\frac{740}{760}} = 4882\,L$$