

Soluzioni per il tuo controllo

1. Soluzione 7.1

Sono esotermici:

- combustione del metano;
- dissoluzione dell'idrossido di sodio.

Sono endotermici:

- fusione del ghiaccio;
- evaporazione dell'acqua;
- dissoluzione del nitrato di ammonio.

Un processo esotermico libera calore verso l'ambiente, quindi il sistema perde energia. La combustione libera energia sotto forma di calore, perché si formano prodotti molto stabili come anidride carbonica e acqua, così come la dissoluzione dell'idrossido di sodio

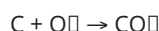
I processi endotermici invece assorbono calore dall'esterno: per fondere il ghiaccio o far evaporare l'acqua serve energia per aumentare la libertà di movimento delle particelle. Il raffreddamento del contenitore indica che la dissoluzione del nitrato di ammonio è endotermica.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 7.7.1

2. Soluzione 7.2

La legge di Hess dice che l'entalpia totale di una reazione si ottiene sommando le entalpie delle reazioni intermedie che portano allo stesso risultato finale. In questo caso, sommando le due reazioni date, il monossido di carbonio (CO) compare sia nei reagenti che nei prodotti e quindi si semplifica.

Rimane:



che è proprio la reazione richiesta.

Per trovare ΔH totale basta sommare i due valori:

$$\Delta H = -110 + (-280) = -390 \text{ kJ/mol}$$

Il valore è negativo, quindi la reazione libera calore ed è una reazione esotermica.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 7.8.

3. Soluzione 7.3

Aumentano l'entropia:

- fusione del ghiaccio
- evaporazione dell'acqua liquida

Diminuiscono l'entropia:

- condensazione del vapore acqueo;
- solidificazione del ferro fuso.

L'entropia misura il grado di disordine di un sistema. Quando si passa da solido a liquido o da liquido a gas, le particelle diventano più libere di muoversi e quindi il disordine aumenta. Al contrario, quando si passa da gas a liquido o da liquido a solido, le particelle diventano più ordinate e l'entropia diminuisce.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 7.10

4. Soluzione 7.4

Per capire se la reazione è spontanea si usa la relazione:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Una reazione è spontanea quando ΔG è negativo. In questo caso ΔH è positivo, quindi la reazione assorbe calore e questo la sfavorisce. Anche ΔS è positivo, quindi il disordine aumenta e questo invece la favorisce. A temperatura ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C} = 298\text{ K}$), sostituendo i valori si ottiene un ΔG positivo, quindi la reazione non è spontanea.

Per trovare la temperatura alla quale diventa spontanea si pone $\Delta G = 0$, cioè il punto limite tra spontaneità e non spontaneità:

$$T = \Delta H / \Delta S = 50000 / 120 \approx 417\text{ K}$$

Quindi la reazione diventa spontanea solo sopra 417 K, cioè circa $144\text{ }^{\circ}\text{C}$. Questo significa che aumentando la temperatura il contributo dell'entropia diventa abbastanza importante da rendere possibile la reazione.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 7.11.