

Prof. Dr. Moacir Cardoso Elias

REAÇÕES ENDOTÉRMICAS E EXOTÉRMICAS

Reações químicas e bioquímicas liberam ou absorvem energia do ambiente de alguma forma, pois a formação e a ruptura das ligações envolvem interação da energia com a matéria.

Os processos que liberam calor são denominados exotérmicos (o prefixo exo significa para fora) e geram sensação de aquecimento, como ocorre nas combustões ou quando a cal virgem reage com a água. Já as reações que necessitam de calor para sua ocorrência resultam em produtos com energia interna maior do que os reagentes, absorvendo calor do meio, caracterizando-se como reações endotérmicas (o prefixo endo significa para dentro).

Nos processos exotérmicos, o sistema perde calor e o ambiente é aquecido, enquanto nos processos endotérmicos, o sistema ganha calor e o ambiente resfria-se.

Reações exotérmicas

Nas reações exotérmicas, há um balanço negativo de energia quando se compara a entalpia total dos reagentes com a dos produtos. Assim, a variação entálpica final é negativa (produtos menos energéticos do que os reagentes) e indica que houve mais liberação de energia, na forma de calor, para o meio externo que absorção, igualmente na forma de calor, por isso a temperatura final dos produtos é maior do que a temperatura inicial dos reagentes.

Nas reações exotérmicas, a variação da entalpia (ΔH), ou seja, a quantidade de calor liberada é sempre negativa ($\Delta H < 0$). A variação de entalpia é medida pela diferença entre a entalpia dos produtos e a entalpia dos reagentes:

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

Como há liberação de energia, a entalpia dos produtos é menor, o que significa que a variação da entalpia é negativa, o que é característico das reações e dos fenômenos exotérmicos.

O esquema de uma reação exotérmica pode ser representado da seguinte forma:

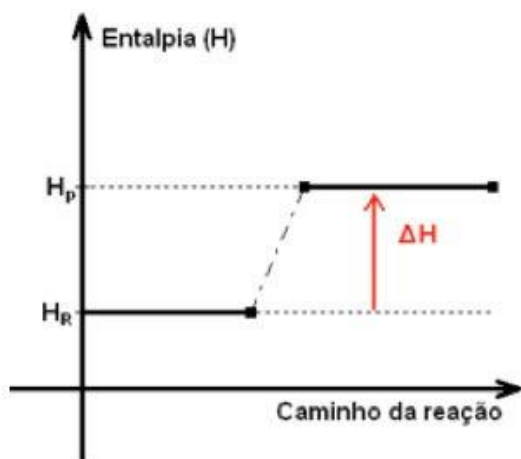


Reações endotérmicas

Já numa reação endotérmica, o fornecimento de energia desloca o equilíbrio para a formação de produtos, pois a reação ao ocorrer absorve (o prefixo endo significa para dentro) calor do meio.

Nas reações endotérmicas o balanço energético é positivo ($\Delta H > 0$) quando é comparada a energia entálpica dos produtos em relação aos reagentes. Assim, a variação dessa energia (variação de entalpia) possui sinal positivo ($+\Delta H$) e indica que houve mais absorção de energia do meio externo que liberação. Ambas em forma de calor. Como consequência, a temperatura dos produtos finais é menor que a dos reagentes.

O esquema de uma reação exotérmica pode ser representado da seguinte forma:



A eletrólise da água produz os gases oxigênio e hidrogênio, que têm maior energia potencial que a água.

Na produção de ferro a partir da hematita ocorre a absorção de 491,5 kJ e na decomposição térmica do calcário (CaCO_3) para a produção da cal virgem (CaO) há a absorção de 178 kJ/mol, caracterizando uma reação endotérmica.