**Energia livre de Gibbs**



A **energia livre de Gibbs**(ΔG) é uma grandeza que foi determinada pelo físico, matemático e químico norte-americano Josiah Wliiard Gibbs no ano de 1883. Gibbs desenvolveu essa grandeza com o intuito de prever a espontaneidade de uma reação química.

Antes de 1883, acreditava-se que a **espontaneidade de uma reação** era determinada por apenas duas grandezas: a variação da entalpia (ΔH) e a variação da entropia (ΔS). A reação seria espontânea quando:

* ΔH<0 (reação exotérmica): há liberação de energia
* ΔS>0: o sistema reacional possui grande desorganização atômica

Porém, Gibbs descobriu que, quando uma reação química espontânea ocorre, parte da energia liberada (reação exotérmica) sempre é utilizada para reorganizar o sistema (reorganizar os átomos). Essa parte de energia depende da temperatura (T) e do nível de desorganização dos átomos (ΔS).

A partir disso, Gibbs concluiu que a entalpia (energia liberada durante a reação), a entropia e a temperatura são os fatores determinantes para prever a espontaneidade de uma reação.

Assim, podemos definir a energia livre de Gibbs (ΔG) como a energia útil de um sistema que resulta da diferença entre a entalpia e a entropia (esta multiplicada pela temperatura), o que resulta na seguinte equação matemática:

ΔG = ΔH – T. ΔS

**Unidades da energia livre de Gibbs**

* Joule (J)
* Quilojoule (KJ) - 1 KJ equivale a 1000 J
* Caloria
* Quilocaloria (Kcal) - 1 Kcal equivale a 1000 cal

Vale lembrar que 1 Kcal = 4,18 KJ ou 1 cal = 4,18 J.

**Detalhes fundamentais sobre a energia livre de Gibbs**

* Como a energia livre de Gibbs é a energia que sobra após uma reação química espontânea, logo, ela é liberada. Assim sendo, uma reação só é espontânea se o resultado do ΔG for menor que 0;
* A expressão da energia livre de Gibbs só é aceita se a reação estiver sendo realizada sobre pressão e temperatura constantes;
* A temperatura, no cálculo da energia livre de Gibbs, sempre deve estar na unidade Kelvin;
* A energia livre de Gibbs é a máxima energia que pode ser retirada de um sistema (uma reação);
* Quando utilizamos a fórmula da **energia livre de Gibbs,** é fundamental que as variações de entalpia (ΔH) e entropia (ΔS) estejam na mesma unidade de medida.

Não pare agora... Tem mais depois da publicidade ;)

**Espontaneidade de uma reação**

Podemos prever a espontaneidade de uma reação baseando-nos em diferentes condições de entalpia, entropia e temperatura da seguinte forma:

**a) Quando o**Δ**H for positivo (maior que zero) e o**Δ**S for negativo (menor que 0):**

ΔH =+x

ΔS = -y

Quando essas grandezas forem adicionadas à expressão matemática a seguir:

ΔG = ΔH – T. ΔS

ΔG = x - T.(-y)

ΔG = x + T.y

O resultado do ΔG será positivo e, com isso, a reação não será espontânea.

**b) Quando o**Δ**H for positivo (maior que zero) e o**Δ**S for positivo (maior que 0)**

ΔH =+x

ΔS = +y

Quando essas grandezas forem adicionadas à expressão matemática a seguir:

ΔG = ΔH – T. ΔS

ΔG = x - T.(+y)

ΔG = x - T.y

O resultado do ΔG será totalmente dependente da temperatura. O processo só será espontâneo se o resultado da multiplicação da temperatura pela entropia for maior que o da entalpia, o que pode ocorrer em altas temperaturas.

**c) Quando o**Δ**H for negativo (menor que zero) e o**Δ**S for positivo (maior que 0)**

ΔH =-x

ΔS = +y

Quando essas grandezas forem adicionadas à expressão matemática a seguir:

ΔG = ΔH – T. ΔS

ΔG = -x - T.(+y)

ΔG = -x - T.y

O resultado do ΔG será negativo e, com isso, a reação será espontânea.

**d) Quando o**Δ**H for negativo (menor que zero) e o**Δ**S for negativo (menor que 0)**

ΔH =-x

ΔS = -y

Quando essas grandezas forem adicionadas à expressão matemática a seguir:

ΔG = ΔH – T. ΔS

ΔG = -x - T.(-y)

ΔG = -x + T.y

O resultado do ΔG será totalmente dependente da temperatura. O processo só será espontâneo se o resultado da multiplicação da temperatura pela entropia for maior que o da entalpia, o que pode ocorrer em altas temperaturas.