

Energia de ligação

Luís Spencer Lima

Faculdade de Ciências Universidade do Porto

CITAÇÃO

Lima, L. S. (2014)

Energia de ligação,

Rev. Ciência Elem., V2(04):273.

doi.org/10.24927/rce2014.273

EDITOR

José Ferreira Gomes,

Universidade do Porto

RECEBIDO EM

02 de março de 2010

ACEITE EM

09 de fevereiro de 2011

PUBLICADO EM

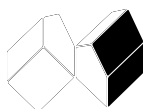
31 de dezembro de 2014

COPYRIGHT

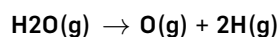
© Casa das Ciências 2014.

Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



A energia de ligação entre dois átomos é a energia que é necessário fornecer ao sistema para afastar esses átomos a uma distância infinita. A energia de ligação corresponde ao valor médio da energia de dissociação das ligações químicas do mesmo tipo entre os mesmos átomos pertencentes a uma dada molécula, no estado gasoso e a uma dada temperatura (geralmente a 298 K (25 °C)). Isto significa que, por exemplo, na molécula de água (H₂O), a energia de ligação O–H corresponde a metade da variação de entalpia associada à reação de dissociação traduzida pela seguinte equação química.



Para clivar de forma homolítica (equitativamente) a primeira ligação O–H, é necessário fornecer uma energia de $(497,10 \pm 0,29) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, enquanto que são necessários $(429,91 \pm 0,29) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ para quebrar a ligação O–H remanescente (no radical HO). Tal significa que a energia de ligação O–H na molécula de água é $(463,50 \pm 0,29) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, o que corresponde à média dos valores das energias de dissociação das duas ligações O–H.

Embora seja frequente os valores das energias de ligação entre os mesmos átomos diferirem em moléculas diferentes, essa diferença, em geral, não é muito significativa. Por isso, é costume apresentar os valores de energias de ligação entre um dado par de átomos como uma média dos valores verificados para essa mesma ligação em várias moléculas diferentes.

A energia de ligação está relacionada com outros parâmetros referentes à ligação química, nomeadamente:

- Ordem de ligação: quanto maior for a ordem de ligação, isto é, quanto maior for a densidade eletrónica na região situada entre dois átomos ligados numa molécula, que se traduz num aumento do carácter duplo ou triplo da ligação, maior é o valor da energia de ligação;
- Comprimento de ligação: quanto maior for o comprimento de uma ligação química entre dois átomos, isto é, quanto mais distantes estiverem dois átomos ligados, menor é a energia da ligação.

Compare-se, por exemplo, as energias e comprimentos das ligações carbono-carbono simples, dupla e tripla nas moléculas de etano, eteno e etino, respetivamente. Como se pode ver na tabela seguinte, à medida que a ordem da ligação C–C aumenta, aumenta a sua energia e diminui o seu comprimento.

Molécula	Ligação C...C	Energia de ligação / $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	Comprimento de ligação / Å
Etano	Simple, C-C	345	1,535
Eteno (Etileno)	Dupla, C = C	612	1,329
Etino (Acetileno)	Tripla, C \equiv C	809	1,203

Quanto menor for a energia de uma dada ligação, mais fraca é ela é, o que faz com que a espécie química seja, por norma, mais reactiva (se na reacção considerada ocorrer quebra dessa ligação).