

INFORME-SE SOBRE A QUÍMICA

Eduardo Leite do Canto

Autor de *Química na Abordagem do Cotidiano* – Editora Saraiva

A ligação ADP-P é mesmo de “alta energia”?

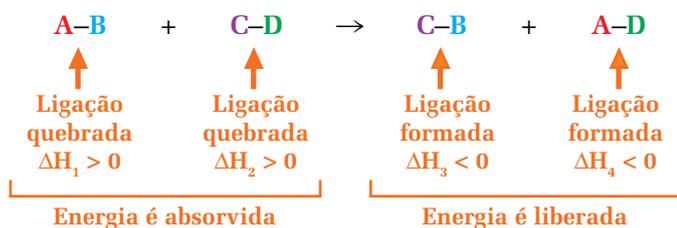
A dúvida costuma aparecer após estudar energia de ligação.

Pergunta comum de se ouvir após ensinar energia de ligação: “Professor, vi em Biologia que, no ATP, há uma ligação ‘altamente energética’. Quando é quebrada, libera muita energia. No entanto, aprendi na aula de energia de ligação que, para uma ligação ser quebrada, é necessária absorção de energia. Isso não é contraditório?”

Bem, estamos diante de um problema semântico. A “quebra da ligação” em questão é, na realidade, a **hidrólise do ATP**, ou seja, a quebra de sua molécula por reação com a água. O esquema abaixo apresenta a equação dessa reação. Reagentes e produtos estão ionizados (ao menos parcialmente) no pH celular mas, **por simplicidade, foram representados não ionizados**.

No ATP, os destaques coloridos dividem a molécula em dois blocos, **A** e **B**, ligados covalentemente **A-B**. Na água, H e OH são designados respectivamente por **C** e **D**. Assim, a hidrólise do ATP é um processo do tipo: **A-B + C-D → C-B + A-D**.

Se essa reação ocorresse em fase gasosa, o cálculo do ΔH poderia ser feito a partir dos valores de energia média de ligação.



E isso tem a ver com...

- Energia de ligação —
v. 2, cap. 21, e vu, cap. 21

Química na Abordagem do Cotidiano,
3 volumes.
Química na Abordagem do Cotidiano,
volume único.



Se $|\Delta H_3 + \Delta H_4|$ for maior do que $\Delta H_1 + \Delta H_2$, haverá, no cômputo geral, liberação de energia. Assim, a hidrólise do ATP será exotérmica, o que **não** significa que a quebra da ligação ADP-P (isto é, a ligação **A-B**) seja exotérmica. Ao contrário, ela é endotérmica. Exotérmica é a reação global.

As considerações que acabamos de fazer são para a fase gasosa. Em fase aquosa, há fatores que complicam muito a análise: efeitos das interações intermoleculares, protonações e desprotonações de grupos, variação no grau de solvatação quando reagente se transforma em produto etc. (Além disso, para a realização de trabalho celular, mais importante do que ser exotérmica, é importante o fato de a reação ser **exergônica**, ou seja, ter $\Delta G < 0$.)

Mas o que foi exposto é suficiente para desfazer a confusão terminológica. A “quebra da ligação ADP-P” é, na realidade, a hidrólise do ATP, que é **exotérmica**. Raciocinando em termos de energias de ligação, uma das etapas (teóricas) do processo é a quebra da ligação ADP-P, que é **endotérmica**.

© 2016 Eduardo Leite do Canto (www.professorcanto.com.br) – Venda proibida

