

## **Gostaria de saber se a enzima anidrase carbônica também está associada ao tampão que existe no sangue**

R: Sim. A anidrase carbônica é responsável pela “remoção” do CO<sub>2</sub> formado nos processos aeróbios de “queima” de carboidratos. A pergunta é muito boa para que possamos rever o funcionamento dessa enzima e integrar este conhecimento com o processo que tem início no transporte de O<sub>2</sub> (nosso oxidante biológico) e termina com a oxidação de matéria orgânica nos ciclos metabólicos que serão estudados na bioquímica.

Antes de rever a anidrase carbônica, é interessante pensar em como ocorre nosso metabolismo energético.

Toda matéria orgânica que é convertida em “energia” em nosso corpo passa por um processo de oxidação que, ao final, converte a matéria orgânica em CO<sub>2</sub> e água. É como se fosse um processo de queima, liberando energia, mas, obviamente, ocorre de forma controlada dentro das células.

Para que este processo ocorra é necessário O<sub>2</sub>, além da matéria orgânica. Vimos anteriormente como os mamíferos conseguiram evoluir e desenvolver moléculas apropriadas para sequestrar Ferro e para transportar O<sub>2</sub> em moléculas que contêm Ferro.

De forma proporcional ao consumo de O<sub>2</sub>, as células geram CO<sub>2</sub> nos ciclos oxidativos. O grande problema para a célula é que o CO<sub>2</sub> (assim como o O<sub>2</sub>) são moléculas apolares de baixa solubilidade em água. Uma das soluções para “remover” CO<sub>2</sub> foi obtida com a anidrase carbônica.

## Anidrase carbônica converte:

**CO<sub>2</sub> (baixa solubilidade) em HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (elevada solubilidade)**

Percebam que a reação de CO<sub>2</sub> com água pode ocorrer naturalmente, mas a constante é muito baixa. A indústria de refrigerantes, por exemplo, resolve isso aumentando a pressão do gás, deslocando o equilíbrio para a direita.

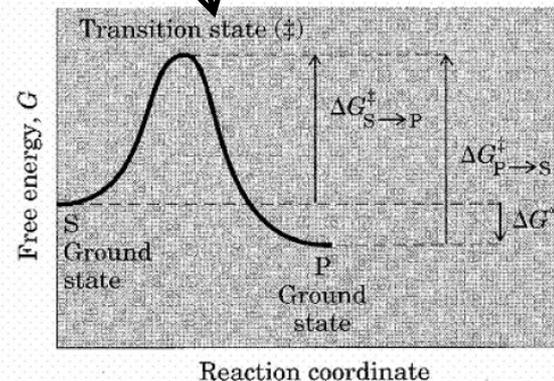
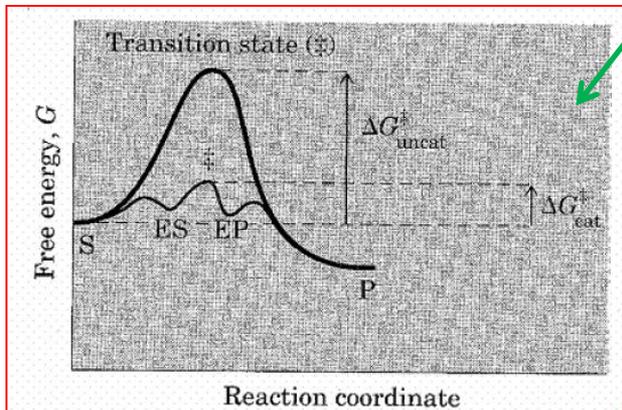
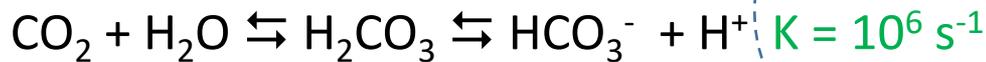
Nas células, o problema foi resolvido com a catálise por anidrase carbônica

Em pH 7,0:

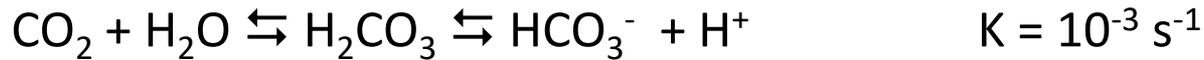


$$K = 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

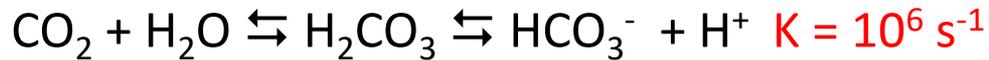
### ANIDRASE CARBÔNICA



Em pH 7,0:



### **ANIDRASE CARBÔNICA**



Notem que muito  $\text{CO}_2$  é formado no metabolismo energético e, portanto, muito  $\text{HCO}_3^-$  é formado por ação da anidrase carbônica. O  $\text{HCO}_3^-$  formado também cumpre a função de sistema tampão no sangue de mamíferos, como foi perguntado originalmente. A  $\text{HCO}_3^-$ , por ser um ácido fraco, pode ser revertido a  $\text{CO}_2$  e água quando o pH diminui ou ainda convertido em  $\text{CO}_3^{2-}$  e água se o pH aumenta, atuando como um sistema tampão.

**Os slide à frente recapitulam como a anidrase carbônica catalisa a reação do  $\text{CO}_2$  com água e pode gerar concentrações elevadas de  $\text{HCO}_3^-$**

Como visto anteriormente, a reação de  $\text{CO}_2$  com água é naturalmente lenta, mas no sítio catalítico da anidrase carbônica há a formação de íon hidróxido que é uma base muito mais forte do que água e, assim, muito mais reativa com o  $\text{CO}_2$

