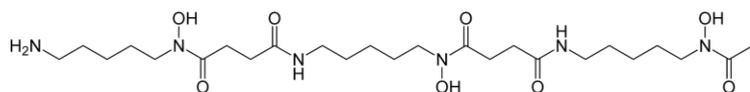


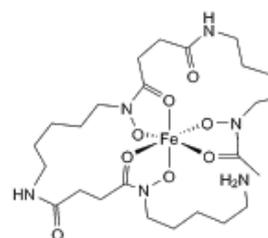
## RESOLUÇÃO - Aplicando conhecimentos - Exercício 5

### Química Bio-Inorgânica 2022

O íon  $Fe^{2+}$  é necessário para o metabolismo celular. Em casos onde há deficiência nutricional de íons Ferro é comum haver medicação suplementar na forma de pastilhas. Por outro lado, há relatos de intoxicação de crianças por consumo acidental de pastilhas de suplementos de íons Ferro, sendo que níveis de 3 g do íon podem ser fatais. Um medicamento amplamente usado para a destoxificação de íon  $Fe^{2+}$  tem como princípio ativo a desferrioxamina, comercialmente denominada como desferral. A estrutura da desferrioxamina está indicada abaixo na forma livre (A) e na forma complexando íon  $Fe^{2+}$  (B). Considerando que o íon  $Fe^{2+}$  dos suplementos é liberado no corpo na forma de um complexo hexahidratado ( $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ ), explique porque o desferral pode eliminar o toxicidade deste íon. Considere que a água é um ligante de campo fraco. Mostre cálculos de estabilidade para justificar sua resposta.



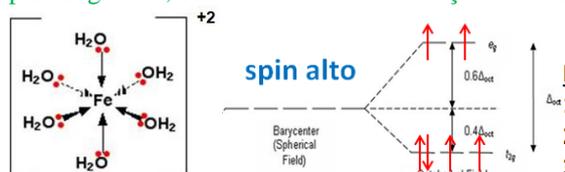
A



Fe-desferrioxamine

B

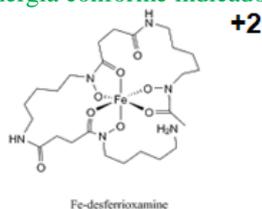
**R:** O íon  $Fe^{2+}$  forma um complexo hexahidratado de estrutura octaédrica conforme indicado abaixo. Como a água é um ligante de campo fraco, está demonstrado que os elétrons “d” do íon  $Fe^{2+}$  dão origem a uma forma paramagnética, característica da distribuição de elétrons indicada a seguir.



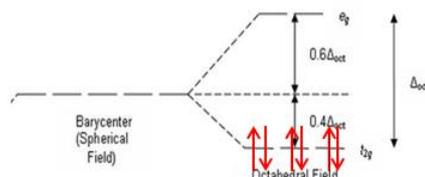
A estabilização do íon  $Fe^{2+}$  devido à presença do campo cristalino será, portanto:

$$\text{Est.} = 4 \times 0,4 \Delta_{\text{Oct}} - 2 \times 0,6 \Delta_{\text{Oct}} = \underline{0,4 \Delta_{\text{Oct}}} \quad (-1 \text{ “energia de emparelhamento”})$$

Por outro lado, a presença do desferral, cujos ligantes são de campo forte, proporcionará a formação de um complexo diamagnético muito mais estável, com todos elétrons “d” do íon  $Fe^{2+}$  ocupando os orbitais de menor energia conforme indicado na figura abaixo. O  $\Delta_{\text{Oct}}$  também será maior, pois a força do campo ligante é maior.



Fe-desferrioxamine



A estabilização do íon  $Fe^{2+}$  devido à presença do campo cristalino será, portanto:

$$\text{Est.} = 6 \times 0,4 \Delta_{\text{Oct}} = \underline{2,4 \Delta_{\text{Oct}}} \quad (-3 \text{ “energias de emparelhamento”})$$

Com isso, o desferral sequestrará os íons  $Fe^{2+}$  disponíveis na água e os manterão inacessíveis para as células que poderiam, eventualmente, ser afetadas pelas concentrações elevadas do íon disponível no ambiente aquoso.