

Questão 18

18. “Quatro anos atrás, com meu jaleco branco, saí da clínica pediátrica e dei uma entrevista coletiva. Levantando uma mamadeira cheia de água de Flint, Michigan, compartilhei minha pesquisa: o chumbo estava aumentando no sangue das crianças de Flint. Inicialmente, as autoridades tentaram me silenciar, mas persistência, ativismo, trabalho em equipe e ciência prevaleceram. Desde então, Flint segue um caminho lento, mas seguro, em direção à recuperação.”

O trecho acima, publicado no *New York Times* em 27/08/2019, expõe um grave problema com a água encanada da cidade americana de Flint. Em 2016, foram registrados níveis elevados de íons chumbo e ferro na água, como resultado de uma sequência de erros. Ao mudar a captação de água para um rio local, quantidades maiores de cloro e de cloreto de ferro foram adicionadas à água. Nessa mudança, também deixaram de adicionar à água tratada uma substância para evitar a deterioração da camada protetora no interior dos canos de chumbo. Essa camada protetora resulta da deposição anódica de fosfato de chumbo, um sal muito pouco solúvel em água, nos canos novos.

- a) Considerando as informações fornecidas e aspectos relativos ao equilíbrio químico, que substância poderia ter sido adicionada à água tratada para evitar a corrosão e a contaminação por chumbo: **íons fosfato (PO_4^{3-})**, **íons chumbo (Pb^{2+})** ou **fosfato de chumbo**? Justifique sua resposta e exemplifique com uma equação química.
- b) Essencialmente, a água tratada continha **cloro molecular**, **íons cloreto**, **oxigênio dissolvido**, e apresentava **pH abaixo do recomendado**. Considerando apenas essas características da água tratada, o que poderia ter promovido a corrosão do encanamento de ferro? Escreva uma equação química adequada à sua resposta e a justifique do ponto de vista químico.

RESPOSTA

- a) Considerando o equilíbrio:
$$\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2(s) \rightleftharpoons 3\text{Pb}^{2+}(aq) + 2\text{PO}_4^{3-}(aq)$$

o aumento da concentração de fosfato na solução deslocaria o equilíbrio para a formação do sólido diminuindo a concentração de íons $\text{Pb}^{2+}(aq)$ na solução.
- b) Diante da situação descrita e com os dados do enunciado podem existir duas fontes de oxidação para o ferro:
$$\text{Cl}_2(aq) + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-(aq)$$

$$\text{O}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow 2\text{OH}^-(aq)$$

Como o ferro é menos nobre do que o oxigênio e o cloro, ambas substâncias seriam capazes de retirar elétrons do ferro.