

**PARTE I - QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA**

**Questão 7** – No campo da fotocatalise, o dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ) é amplamente utilizado devido à sua estabilidade, baixo custo e propriedades fotocatalíticas eficazes sob luz ultravioleta. Em estudos, pesquisadores exploraram a modificação da superfície do  $\text{TiO}_2$  com diferentes metais de transição para melhorar sua atividade sob luz visível. Um desses estudos demonstrou que a dopagem com íons de ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) pode estender a resposta do fotocatalisador à região do visível, aumentando sua eficiência na degradação de compostos orgânicos contaminantes em águas residuais industriais antes de serem lançados em rios, lagoas e mares. (Riaz, N., Mohamad Azmi, B.-K., & Mohd Shariff, A. (2014). Iron Doped  $\text{TiO}_2$  Photocatalysts for Environmental Applications: Fundamentals and Progress. *Advanced Materials Research*, 925, 689–693. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.925.689>)

Considerando este contexto, a questão a seguir investiga a química inorgânica dos materiais dopados e suas interações com a luz. Quando o  $\text{TiO}_2$  é dopado com íons de ferro, que alterações ocorrem nas bandas de energia do material que tornam possível a absorção de luz visível?

- a) Os íons de ferro introduzem novos níveis de energia dentro da banda proibida do  $\text{TiO}_2$ , permitindo transições eletrônicas que absorvem luz visível.
- b) A dopagem com íons de ferro aumenta o tamanho do gap de energia entre as bandas de valência e de condução, deslocando a absorção para a região do ultravioleta.
- c) Íons de ferro removem elétrons da banda de valência, resultando em uma diminuição do gap de energia e na absorção no infravermelho.
- d) A presença de ferro no  $\text{TiO}_2$  gera defeitos na rede cristalina que filtram a luz visível, não permitindo que ela ative o fotocatalisador.
- e) Os íons de ferro criam um campo magnético que distorce as bandas de energia do  $\text{TiO}_2$ , o que interfere na absorção de luz ultravioleta e visível.

**Questão 12** – Quando 100 g de cada um dos sais  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$  e  $\text{NaCl}$ , forem dissolvidos separadamente em 1000 mL de água, a temperatura de ebulição mais alta será do: (considere a densidade da água =  $1,00 \text{ g cm}^{-3}$ )

- a)  $\text{NaCl}$
- b)  $\text{MgSO}_4$
- c)  $\text{KNO}_3$
- d)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- e)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$