

QUÍMICA 02

Q02

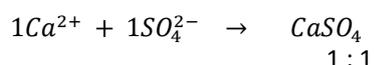
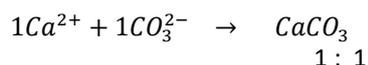
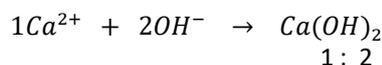
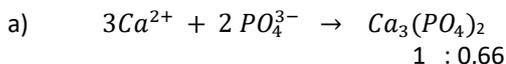
Água contendo concentrações superiores a 150 mg/L de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} é chamada de água dura, que é imprópria para algumas aplicações domésticas e industriais, pois esses íons reagem com sabão formando sais insolúveis. Para evitar esse contratempo, alguns processos de tratamento de água envolvem adição de reagentes químicos para precipitação dos íons Ca^{2+} e Mg^{2+} . Avaliando as três situações distintas a seguir, responda:

- Para o tratamento da água dura, dispõe-se dos seguintes compostos: Na_3PO_4 , Na_2CO_3 , NaOH e Na_2SO_4 . Qual deles seria utilizado em menor quantidade, em mol, para o tratamento de água dura?
- Um possível procedimento usado para a retirada dos íons Ca^{2+} e Mg^{2+} da água consiste em adicionar cal apagada [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] até saturar a solução. Posteriormente, adiciona-se Na_2CO_3 . Com esse procedimento, qual íon será o primeiro a ser retirado? Escreva as fórmulas químicas dos precipitados formados.
- Considere uma caixa d'água com 10.000 L de água contendo 150 mg/L de Ca^{2+} . Qual a massa de Na_2CO_3 , em quilograma, que deve ser adicionada para que a concentração de Ca^{2+} seja reduzida a 70 mg/L?

Note e adote:			
Composto	Kps	Composto	Kps
Fosfato de cálcio	$2,0 \times 10^{-29}$	Hidróxido de cálcio	$5,5 \times 10^{-6}$
Fosfato de magnésio	$1,0 \times 10^{-23}$	Hidróxido de magnésio	$1,8 \times 10^{-11}$
Carbonato de cálcio	$2,8 \times 10^{-9}$	Sulfato de cálcio	$9,1 \times 10^{-6}$
Carbonato de magnésio	$3,5 \times 10^{-8}$	Sulfato de magnésio	$3,6 \times 10^2$

Massas molares (g/mol): C = 12; O = 16; Na = 23; Ca = 40.

RESOLUÇÃO



A proporção mais baixa em mol é na fórmula do fosfato de cálcio, em que há 1mol íon Ca^{2+} para 0,66 mol de íon PO_4^{3-} . A mesma lógica vale para o Mg^{2+} .

- Uma vez que foi adicionado hidróxido de cálcio até a saturação, o meio tornou-se muito básico com disponibilidade de íons OH^- que precipitarão inicialmente Mg^{2+} sob a forma de $\text{Mg}(\text{OH})_2$, que é a espécie menos solúvel (Kps menor). Posteriormente, o CO_3^{2-} precipitará o excedente de Ca^{2+} sob a forma de CaCO_3 .

$$\text{c) } \begin{array}{l} 150\text{mg} \text{ ---- } 1\text{L} \\ X \text{ ---- } 10000\text{L} \end{array}$$

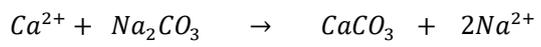
$$\begin{array}{l} X = 1.500.000\text{mg} \\ X = 1500\text{g} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 70\text{mg} \text{ ---- } 1\text{L} \\ Y \text{ ---- } 10000\text{L} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Y = 700000\text{mg} \\ Y = 700\text{g} \end{array}$$

$$1500\text{g} - 700\text{g} = 800\text{g}$$

Deve-se diminuir 800g de cálcio.



$$40\text{g} \text{ ----- } 106\text{g}$$

$$800\text{g} \text{ ----- } X$$

$$X = 2120\text{g}$$