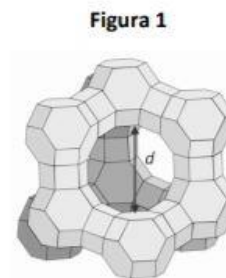


Questão Q1

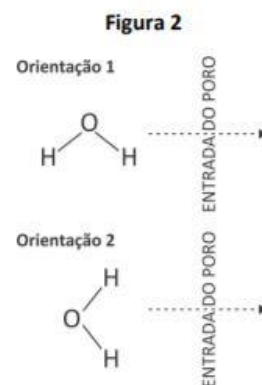
Muitas atividades importantes para o desenvolvimento tecnológico humano requerem soluções secas, ou seja, sem água. Há muitas formas de eliminar a água de um líquido, mas eliminar praticamente todas as moléculas de água pode ser uma tarefa difícil. Um material poroso, chamado de peneira molecular, é capaz de capturar água muito eficientemente.

Aluminossilicatos são materiais microporosos e, dependendo do diâmetro da abertura e do volume dos poros, podem funcionar como peneiras moleculares para a água. Um aluminossilicato com diâmetro da abertura do poro igual a 0,4 nm está representado na figura 1.



d = diâmetro da abertura do poro.

- Considere uma peneira molecular hidratada de fórmula molecular $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \frac{9}{2} \text{H}_2\text{O}$. Qual a percentagem em massa de água nesse material?
- Considerando que cada mol de peneira molecular tem um volume ao redor de 120 cm^3 disponível para a captura de moléculas de água, calcule o volume de uma molécula de água e o número de moléculas de água que pode ser retido em 1 mol de peneira molecular.
- Uma molécula de água tem distância entre os átomos de oxigênio e hidrogênio de 96 pm e distância entre os átomos de hidrogênio de 150 pm. Considerando as orientações apresentadas na figura 2, calcule, em cada caso, qual o **menor diâmetro** da abertura do poro (expresso como um número inteiro em pm) que uma peneira molecular deve ter para capturar água. Demonstre os cálculos. Desconsidere os raios atômicos.



Note e adote:

Massas molares (g/mol): Peneira molecular hidratada = 365; H = 1; O = 16.

Densidade (g/mL): Água = 1,00.

Número de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$.

1 pm = 10^{-12} m; 1 nm = 10^{-9} m.

RESPOSTA

a) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \frac{9}{2} \text{H}_2\text{O}$

$M = 365 \text{ g/mol}$

365 g ----- 100%

81g (H_2O) ----- x

$x = 22,19\%$

- b) Considerando que cada mol de peneira molecular tem um volume de 120 cm^3 para a captura de moléculas de água;

$120 \text{ cm}^3 \rightarrow 120 \text{ mL}$

$d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$

1 g H_2O ----- 1 mL H_2O

X ----- 120 mL H_2O

$x = 120 \text{ g de H}_2\text{O}$

18 g H_2O ----- $6 \cdot 10^{23}$ moléculas

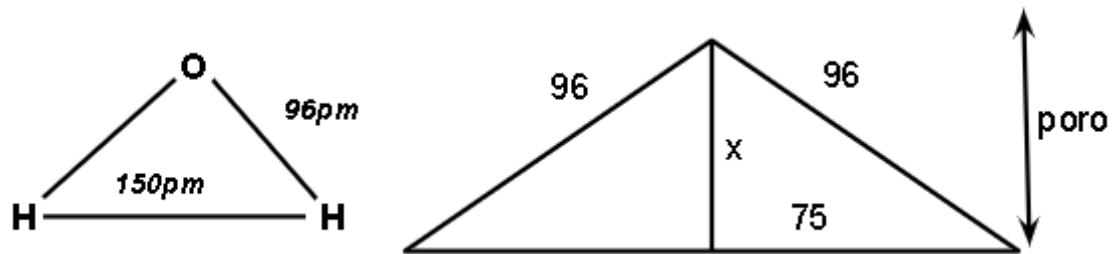
120 g H_2O ----- x

$$X = 4.10^{24} \text{ moléculas de H}_2\text{O}$$

$$\begin{array}{lcl} 4.10^{24} \text{ moléculas de H}_2\text{O} & \text{-----} & 120 \text{ mL} \\ 1 \text{ molécula de H}_2\text{O} & \text{-----} & x \end{array}$$

$$X = 3.10^{-23} \text{ mL}$$

c) Orientação 1



Aplicando Pitágoras

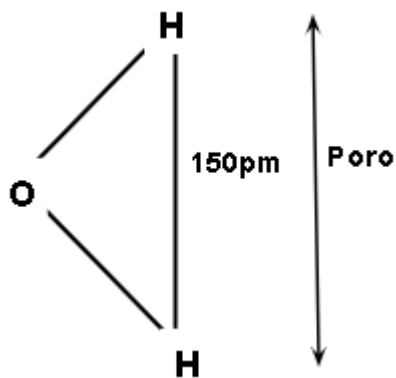
$$x^2 + (75)^2 = (96)^2$$

$$x^2 + 5625 = 9216$$

$$x^2 = 3591 \rightarrow x = 59,92$$

Abertura do poro $\rightarrow$ 60 pm de diâmetro

Orientação 2



Abertura do poro de 150 pm de diâmetro.