

## PROVA 1 – SQF 0318

Nome: \_\_\_\_\_ Núm. USP \_\_\_\_\_

**Obs:** Resolução dos 4 exercícios na sala → bônus de 1 ponto. Indicar esta opção

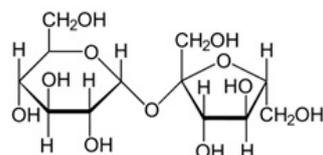
Resolução de somente 1 dos exercícios em casa (entrega agendada pelo STOA) indicar exercício: 1  2  3  4  (valor da questão em casa 1,5 pontos: bônus de –1 ponto).

1) Um químico tem a tarefa de preparar um sistema (solução saturada com corpo de fundo) com um sal pouco solúvel de sulfato de bário ( $\text{BaSO}_4$ ,  $K_{ps} = 1,1 \times 10^{-10}$  25 °C em água, 233,38 g/mol) no qual a concentração de bário solúvel seja menor ou igual que  $10^{-6}$  mol/L. Ele dispõe de sulfato de sódio anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$  142,04 g/mol) como sal solúvel que poderá adicionar para atingir tal condição.

(a) Discuta o efeito que causa a adição e solubilização do sulfato de sódio no equilíbrio de solubilidade do sulfato de bário apresentando o equacionamento do problema.

(b) Qual será a massa mínima de sulfato de sódio que devemos adicionar a uma solução saturada de sulfato de bário de volume igual a 0,1 L para atingir o valor de concentração de bário solúvel de  $10^{-6}$  mol/L (resolva o problema sem aproximações ou senão por interações).

2) Sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  342,3 g/mol) é um soluto orgânico com boa solubilidade em água. Uma solução foi preparada na proporção de 50 % em massa dos dois componentes. Para esta solução a densidade é de 1,23 g/mL 20 °C e a viscosidade 15 vezes superior a da água pura na mesma temperatura (forma um xarope).



a) Para esta solução calcular/representar a concentração para ambos os componentes:

- (i) Fração molar
- (ii) molalidade
- (iii) molaridade

b) Quais formas de expressão da concentração acima independem da temperatura do sistema?

c) Como poderia explicar o aumento brutal da viscosidade sendo que a densidade aumentou somente 23 % em relação à água pura?

d) O que você esperaria do valor da pressão de vapor da água nesta solução em comparação a pressão de vapor da água pura.

( ) maior pois a sacarose empurra o solvente pra fora da solução.

( ) igual pois a água é uma molécula muito menor do que a sacarose.

( ) menor devido a diminuição da fração molar da água na solução de sacarose.

( ) Nenhuma das alternativas.

**3)** Um químico recebeu uma amostra de água contaminada por acidente (vazamento de solvente) contendo solubilizado 1,2 dicloroetano ( $C_2H_4Cl_2$  98,96 g/mol) em baixa concentração. Para analisar a amostra e determinar o teor do composto orgânico ele deve primeiramente extrair o soluto usando como solvente orgânico o n-octanol (imiscível com a fase aquosa) para o qual a constante de partição tem o valor  $\log K_{ow} = 1,48$ . Calcule o percentual de extração de 1,2 dicloroetano se forem realizadas 2 extrações com 100 mL cada de octanol sobre um volume total de amostra de água de 200 mL.

**4)** Num projeto de autoclave, deseja-se que a temperatura interna atinja 150 °C no equilíbrio líquido-vapor. (a) Estime a pressão de trabalho do sistema na consideração dos dados de água pura para o cálculo da pressão de equilíbrio (ponto de ebulição 100 °C a 1 atm e  $\Delta H^0_{\text{vaporização}} = 40700 \text{ J/mol}$ ). Compare o valor obtido com a pressão real medida por um manômetro que marcou 4,7 atm.

(b) Calcule o fator de compressibilidade do vapor na aproximação de primeira ordem considerando os seguintes parâmetros de gás de van de Waals para a água:  $a = 5.464 \text{ (atm L}^2 \text{ mol}^{-2})$ ,  $b = 0.0305 \text{ (L mol}^{-1})$ . (c) Em termos de interações moleculares atrativas e repulsivas o valor obtido indica qual tendência?

Dados e constantes:

$$R = 1,987 \text{ cal.K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm.L K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$$

$$1\text{atm} = 760 \text{ Torr} = 760 \text{ mmHg} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$10^{1,48} = 30,2$$