

MESTRADO EM TECNOLOGIA QUÍMICA

Frequência de **Química das Superfícies e Interfaces** – 14 de Janeiro de 2010

$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$

Duração máxima: 2H30m

I

1. Uma bolha no interior da água ($\gamma_{20^\circ\text{C}} = 73 \text{ mN.m}^{-1}$) tem um raio de 0.1 mm.
 - 1.1. Calcular o excedente de pressão interna em relação à pressão externa à temperatura ambiente.
 - 1.2. Este valor seria maior ou menor a 80°C ? Justificar.
2. Calcular a concentração superficial de excesso do ácido 1-aminobutanoico em solução aquosa a 20°C , sabendo que: $\frac{\partial\gamma}{\partial \ln c} = 40 \mu\text{N.m}^{-1}$. Calcular a área superficial ocupada pela molécula.

II

1. Caracterizar uma emulsão, dando exemplos. Descrever os principais factores que determinam o tipo de emulsão, O/W ou W/O.
2. As margarinas são emulsões do tipo W/O contendo pelo menos 80 % de gordura. A sua preparação envolve a agitação da fase aquosa contendo sal e ácido cítrico, com a fase óleo, contendo lecitina. Habitualmente usa-se lecitina de soja, um produto natural com propriedades tensioactivas ($\text{HLB} \approx 12$).
 - 2.1. Esquematize uma emulsão tipo margarina, mostrando o papel da lecitina na formulação da margarina.
 - 2.2. Diga o que entende por HLB indicando as vantagens e limitações deste parâmetro.

III

1. A adsorção constitui uma opção economicamente viável para a remoção de compostos orgânicos voláteis (VOCs) de efluentes de várias indústrias. C. Borkar *et al.* (J. Chem. Eng. Data, online em Janeiro de 2010), publicaram muito recentemente dados relativos à adsorção de diclorometano em carvão activado. A 303.15 K a quantidade de diclorometano adsorvido por kg de adsorvente, em função da pressão, encontra-se na tabela seguinte:

p/ Pa	n/ mol.kg ⁻¹
51	2.00
127	2.80
185	3.19
303	3.42
339	3.58
399	3.71
485	3.88
619	4.16
742	4.25

1.1. Calcular a constante da isotérmica de Langmuir e o número de moles na

monocamada: $\theta = \frac{kp}{1+kp}$

1.2. Deduzir a equação utilizada.

2. Calcular o trabalho (ou energia) de adesão da água a vários substratos sólidos, explicando as diferenças: ($\gamma = 72 \text{ mN.m}^{-1}$; θ (teflon) = 112°; θ (pele humana) = 90°; θ (vidro) < 20°; θ (ouro) = 0°.

IV

Um surfactante é conhecido por baixar a tensão superficial da água e também adsorver numa interface água-óleo, mas não apreciavelmente numa interface água-sólido (tecido). Explicar sucintamente se este surfactante pode ser usado como detergente. Descrever detalhadamente o mecanismo da detergência.