

MESTRADO EM TECNOLOGIA QUÍMICA

Frequência de **Química das Superfícies e Interfaces** – 12 de Janeiro de 2012

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

Duração máxima: 2H30m

I

1. A água líquida a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ tem uma tensão superficial de 72.75 mNm^{-1} . Um certo tubo capilar com 0.2 mm de raio é imerso em água e observa-se uma subida capilar de 4.78 cm . A densidade da água é 0.998 g.cm^{-3} .
 - 1.1. Calcular o ângulo de contacto na interface sólido/líquido.
 - 1.2. Neste caso a água molha totalmente ou parcialmente o sólido? Justificar.

2. As tensões superficiais de soluções de NH_4NO_3 , a $20 \text{ }^\circ\text{C}$, são dadas pela tabela abaixo.

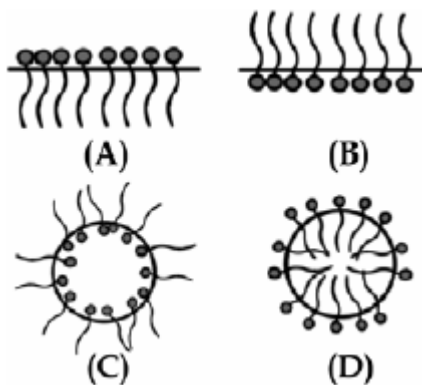
C/M	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
$\gamma/10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$	73.25	73.75	74.65	75.52	76.33

- 2.1. A adsorção é positiva ou negativa na interface? Justifique
- 2.2. Considerando a isotérmica de Gibbs, determinar a concentração superficial de excesso para a solução 1 M .

II

1. Moléculas anfifílicas podem ser adsorvidas em interfaces com líquidos. A cada um dos esquemas da figura associe a respectiva legenda:

- i) Adsorção na interface líquido-ar de uma cavidade em água.
- ii) Adsorção na interface líquido-ar na superfície da água
- iii) Adsorção na interface líquido-líquido de uma emulsão de água em óleo.
- iv) Adsorção na interface líquido-ar na superfície do heptano.



- 1.1. Diga que entende por temperatura de inversão de fase (PIT) e indique a utilidade deste parâmetro na formulação de uma emulsão.

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. Água a 20 °C repousa em naftaleno sólido com um ângulo de contacto de 90°. Calcular o trabalho de adesão da água sobre o naftaleno.

IV

Descrever detalhadamente o mecanismo da detergência. Mostre esquematicamente a acção de um surfactante na interface sólido-água.