

MESTRADO EM TECNOLOGIA QUÍMICA

Frequência de **Química das Superfícies e Interfaces** – 21 de Dezembro 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 0.01 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 numa solução diluída de etanol? Justificar.

2. As seguintes tensões superficiais foram medidas para soluções aquosas de dodecilsulfato de sódio a 25°C :

$c \times 10^3 / \text{mol.dm}^{-3}$	0	2	4	5	6	7	8	9	10
$\gamma / \text{mN.m}^{-1}$	72.7	62.3	52.5	48.5	45.2	42.0	40.0	39.8	39.6

- 2.1. Determinar a concentração micelar crítica.
- 2.2. Calcular a área do ião dodecilsulfato adsorvido para esta concentração.

II

1. Explique o que entende por uma emulsão e como actua um agente emulsionante. Qual a principal característica de um agente emulsionante?

2. A tabela mostra alguns emulsionantes comuns utilizados na indústria de cosméticos.
 - 2.1. Diga o que entende por escala HLB.
 - 2.2. Seleccione uma combinação possível de emulsionantes que estabilize uma emulsão com um HLB óptimo de 12.

HLB of Widely Used Emulsifiers	
• Sorbitan Trioleate	HLB 1.8
• Egg Yolk / Soy (Lecithin)	HLB 4.0
• Sorbitan Monostearate	HLB 4.7
• Triglyceryl Monooleate	HLB 5.0
• PEG-7 Glyceryl Monococoate	HLB 11
• Polysorbate 80	HLB 15

III

1. G. Contarbis (Chevron Research Company) publicou os seguintes dados relativos à adsorção de azoto ($A_m = 16.2 \times 10^{-20} \text{ m}^2$) sobre uma sílica gel:

p/p^s	$V(\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1})^*$
0.055	131.3
0.061	134.3
0.077	139.9
0.094	148.9
0.120	153.5
0.158	164.0
0.177	169.3
0.209	176.9
0.240	184.5
0.270	192.3
0.300	200.0

*condições PTP

1.1. Aplicar a isotérmica BET aos dados: $\frac{p}{(p^s - p)V} = \frac{1}{V_m c} + \frac{c-1}{V_m c} \times \frac{p}{p^s}$. Calcular a área

específica da sílica gel estudada.

1.2. Calcular o calor de adsorção da primeira camada, admitindo que o calor de condensação do azoto é $1.3 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$.

2. Três polímeros A, B e C apresentam-se como candidatos para revestimento de monumentos de pedra como hidro-repelentes. Tendo em conta a tensão superficial da água à temperatura ambiente, $\gamma_L = 70 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$ e que $W_{SL} = \gamma_L + \gamma_S - \gamma_{SL}$ e a tensão superficial de cada polímero da tabela seguinte, diga qual o melhor polímero para o fim pretendido ($\gamma_{SL} \approx \gamma_L + \gamma_S - 2(\gamma_L \gamma_S)^{1/2}$)

Polímero	γ_S a $20^\circ\text{C}/\text{mNm}^{-1}$
A	5
B	10
C	19

IV

Os zeólitos e carvões activados são dois exemplos de materiais com grande aplicação na área da Tecnologia Química. Descrever as propriedades e principais aplicações deste tipo de materiais.