PMI3315

COESÃO

ADESÃO

CAPILARIDADE

ESPALHAMENTO DE LÍQUIDOS

COESÃO

Coesão: capacidade que as moléculas de uma dada substância tem de se manter unidas, resistindo, portanto, à separação.

Um exemplo disto, é a presença das pontes de hidrogênio nas moléculas de água que as mantêm unidas.

ADESÃO

Adesão: graças a sua polaridade, a água pode se aderir a outras moléculas. Por esta razão, além das forças de coesão, as moléculas de água podem atrair, bem como ser atraídas, por outras moléculas polares. À atração entre as moléculas de água e moléculas polares dá-se o nome de adesão.

As moléculas de água não se ligam a moléculas apolares, não havendo portanto, adesão.

CAPILARIDADE

Capilaridade: fenômeno físico que resulta das interações entre as forças de coesão bem como as de adesão das moléculas da água. Verifica-se que, graças à capilaridade, a água desliza entre os poros de tecidos de algodão, por exemplo.

CAPILARIDADE

Quando um tubo com pequeno diâmetro é colocado na água, essa tende a subir pelas paredes desse tubo devido às forças de coesão e de adesão.

A adesão está ligada à afinidade entre a superfície do tubo e a água visto que pontes de hidrogênio são estabelecidas entre eles.

Por outro lado, as forças de coesão devido às pontes de hidrogênio existentes entre as moléculas da água, faz com que estas moléculas sejam arrastadas e dessa forma, o nível de água se eleva.

ESPALHAMENTO DE LÍQUIDOS

Considere uma gota de água colocada sobre uma superfície sólida. Três situações podem ocorrer: (1) a gota se espalha sobre a superfície (formando uma fina película); (2) a gota se espalha parcialmente sobre a superfície; (3) a gota se contrai buscando um formato esférico.

Considere então, a existência de três interfaces: sólido/gás ($\gamma_{S/G}$), sólido/líquido ($\gamma_{S/L}$), e líquido/gás ($\gamma_{L/G}$).

ESPALHAMENTO DE LÍQUIDOS

A análise do balanço de energia entre as interfaces mostra que:

-quando a gota se contrai, as áreas das interfaces L/G e S/L diminuem e a área da interface S/G aumenta;

-quando a gota se espalha, as áreas das interfaces L/G e S/L aumentam e a área da interface S/G diminui.

O sistema como um todo busca a situação de menor energia, de modo que a soma das variações de energia deve ser negativa.

O coeficiente de espalhamento (S) de um líquido sobre outro representa a diferença entre os trabalhos de adesão e de coesão.

Lembrando:

trabalho de adesão (W_A) $W_A = \gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_{12}$

trabalho de coesão (W_C) $W_C = 2 \gamma$

Trabalho de coesão: trabalho realizado para se criar superfície.

Trabalho de adesão: é o trabalho realizado para separar interfaces.

Quando uma interface é separada, são geradas duas superfícies.

ESPALHAMENTO DE LÍQUIDOS

Voltando a questão da gota colocada sobre a superfície sólida: quando ocorre a separação entre uma interface entre um líquido e um sólido, as superfícies de ambos ficam em contato com o gás. Dessa forma,

$$S = W_A - W_C = \gamma_S - \gamma_L - \gamma_{S/L}$$

$$W_C = 2 \gamma$$

$$W_A = \gamma_S + \gamma_L - \gamma_{S/L}$$

Quando $S > 0$, o líquido tende a se espalhar. Caso contrário, o espalhamento é parcial.

EXEMPLOS

Exemplo 1: hexadecano (alcano) sobre água.

$$S = \gamma_{\text{água/ar}} - \gamma_{\text{alcano/ar}} - \gamma_{\text{alcano/água}} = 72,8 - 22 -$$

60,1 = - 9,3 mN/m. S negativo. Não ocorre espalhamento.

Exemplo 2: normal octanol sobre água.

$$S = \gamma_{\text{água/ar}} - \gamma_{\text{n-octanol/ar}} - \gamma_{\text{n-octanol/água}} = 72,8 -$$

27,5 - 8,5 = + 36,8 mN/m. S positivo. Há espalhamento.