

Aluno: Rafael F. S. Ungarato (g063811@iqm.unicamp.br) - SAE/UNICAMP

Ruptura de bolhas - Tensão superficial - Tensoativos

Orientador: Edvaldo Sabadini (sabadini@iqm.unicamp.br)

Introdução

Quando filmes finos são gerados, geralmente por soluções de surfactantes, há confinamento de gás em seu interior, levando a formação de bolhas. O filme passa a apresentar então uma certa elasticidade.

A elevada estabilidade de filmes finos está relacionada à alta velocidade de difusão das moléculas de surfactante para os pontos de fragilidade na superfície do filme. A diferença de tensão superficial local é a força motriz para a difusão e reposição da molécula do surfactante, levando com ele certa quantidade de solvente, estabilizando o filme, processo o qual recebe o nome de "Efeito Gibbs-Marangoni".

Processos ocorridos no colapso de filmes finos são de grande complexidade. A ruptura desses filmes ocorre devido à tensão superficial; sua energia é convertida principalmente em energia cinética do filme em retração.

A partir dos colapsos estudados, pode-se notar que a energia envolvida na ruptura do filme é convertida em energia cinética e parte é dissipada, resultando em uma contração acelerada do filme líquido. Pode-se alterar também os filmes quimicamente pela adição de certos aditivos, que aumentam a elasticidade dos mesmos. Nestes casos,

Metodologia

soluções CTAB 20 mmol/L + salicilato

Formação da bolha (20 cm³)

Filmagem 6000 quadros/segundo.

Photron 1024 PCI

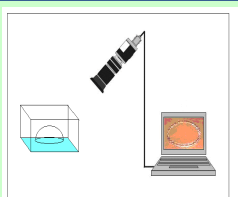


Figura 1 – Esquema do sistema utilizado, computador, câmera e aquário.

Resultados e Discussão

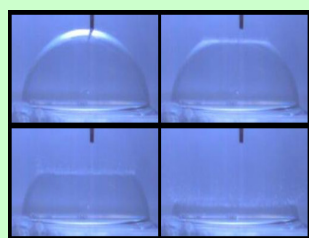


Figura 2 – Uma imagem típica do rompimento

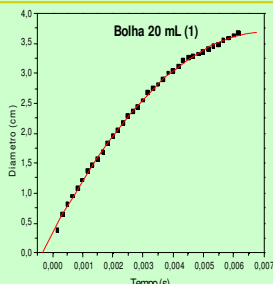


Figura 3 – Gráfico utilizado no cálculo da aceleração.

$$a = \frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial^2 d}{\partial t^2}$$

Equação 1 – Polinômio utilizado para o ajuste do gráfico da Figura 2.

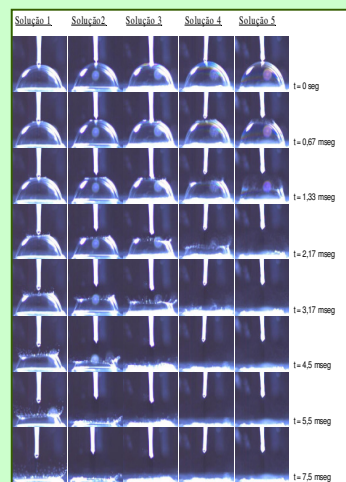


Figura 4 – Sequência de imagens da ruptura de uma bolha de espuma formada por 20 mM de CTAB e diversas concentrações de salicilato (da esquerda para a direita, respectivamente: 0; 4,0; 8,0; 12,0; 16,0; 20,0 mmol/L).

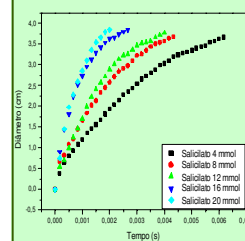


Figura 5 – Variação do diâmetro do orifício aberto no filme da bolha x tempo.

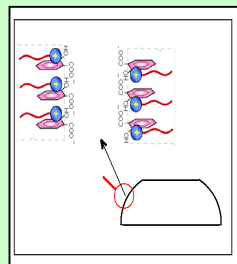


Figura 6 - Desenho esquemático mostrando a adsorção de moléculas de salicilato no filme da bolha.

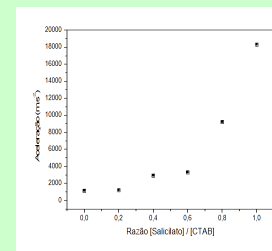


Figura 7 – Acelerações do filme líquido para diferentes soluções de CTAB e salicilato.

Conclusão

Alta dependência da aceleração com a quantidade de Salicilato presente no sistema.

Provável migração das moléculas de Salicilato para a superfície do filme fino, com conseqüente aumento da elasticidade.