

Detergentes: uma abordagem prática no aprendizado de química

Luciana Melo Coelho (PQ)¹, Aline Soriano Lopes (PG)², Marco Aurélio Zezzi Arruda (PQ)^{2*}.
zezzi@iqm.unicamp.br

¹Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila 2160, Uberlândia, Minas Gerais, CEP: 38.408.100

²Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Instituto de Química, Departamento de Química Analítica, Caixa Postal 6154, CEP 13083-970, Campinas/SP.

Palavras Chave: detergente, extração, ensino

Introdução

Experimentos baseados nas propriedades dos detergentes são algo valioso para a inter-relação teoria-prática na aprendizagem do ensino em química. O fenômeno de separação de fases que ocorre com detergentes do tipo não-iônico é um exemplo do universo dinâmico e organizado conhecido como micela (auto-organização de moléculas individuais do detergente)¹. O presente experimento tem como objetivo estimular o aprendizado dos alunos de química dentro desse universo, relacionando teorias da sala de aula com um experimento rápido de laboratório: extrair proteínas e complexos de íons metálicos utilizando a extração ponto nuvem.

Resultados e Discussão

Para a extração de proteínas pesou-se 0,81 g de NaCl em tubos de ensaio e adicionaram-se 8 mL de Triton X114 5,19% (m/v). Após a dissolução do sal, adicionaram-se 100 µL de leite desnatado.

Para a extração de complexos de íons metálicos adicionaram-se 8 mL da solução padrão (cádmio ou zinco), seguido da adição de 0,5 mL da solução tampão Na₂BO₄/NaOH (pH 10) e de 1,5 mL do complexante PAN (1-(2-piridilazo)2-naftol). Em seguida, adicionou-se o detergente Triton X114. Os tubos foram aquecidos em banho-maria a 40 °C por 15 min.

Em ambos os procedimentos os tubos foram centrifugados a 2500 rpm por 10 minutos. A Figura 1 mostra um esquema empírico da separação de fases.

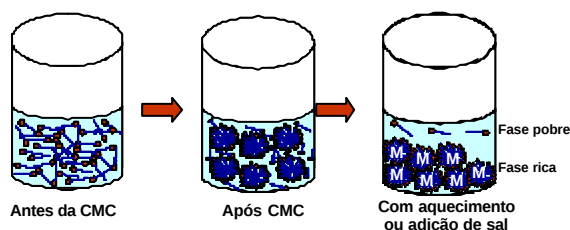


Figura 1. Formação e agregação das micelas.

Na extração de proteínas, a separação de fases ocorre a temperatura ambiente devido à presença do eletrólito. As proteínas são arrastadas para dentro da região micelar devido às interações hidrofóbicas entre

a cadeia apolar do detergente e a hidrofobicidade da proteína. Dentro deste contexto, o professor pode discutir com o aluno miscibilidade entre diversos analitos e solvente.

Na extração de íons metálicos, o metal se liga ao complexante e este, por sua vez, interage hidrofóbica e/ou eletrostaticamente com o surfactante². Foi avaliado o volume da fase rica em relação à concentração do Triton X114 (Figura 2a). Menores fatores de pré-concentração são observados para volumes maiores da fase rica.

A Figura 2b apresenta a formação do complexo em diferentes concentrações de PAN. Neste contexto, o professor pode discutir com os alunos sobre constante de complexação, estabilidade de complexos e fator de pré-concentração.

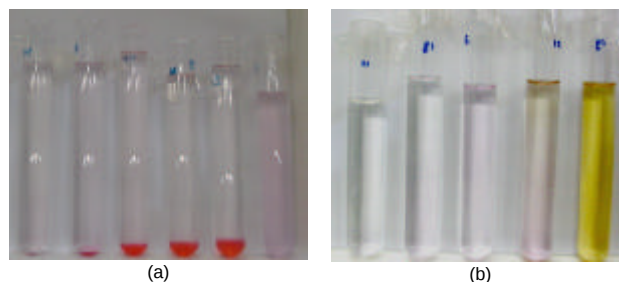


Figura 2. (a) Visualização da fase rica para diferentes concentrações de Triton X114: da esquerda para a direita 0,25; 0,50; 0,75; 2,55 e 5,0% (m/v). O último tubo refere-se a 2,55% (m/v) antes de centrifugar. (b) Visualização da formação do complexo (metal-PAN) para diferentes concentrações do PAN: da esquerda para a direita 8×10^{-7} ; 4×10^{-6} ; 8×10^{-6} ; 4×10^{-5} e 8×10^{-5} mol/L.

Conclusões

Por meio dos experimentos, os alunos podem ser estimulados a relacionar a teoria com a prática, observando e explicando os fenômenos envolvidos, como interação apolar, neutralização superficial de cargas, constante de complexação, entre outros.

Os experimentos foram desenvolvidos com duas alunas do ensino médio de escolas públicas, vinculado ao projeto Ciência e Arte nas Férias / 2005 promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa - Unicamp.

Agradecimentos

Pro-reitoria de Pesquisa da Unicamp, Funcamp FAPESP, CNPq e CAPES

¹Maniasso, N. *Química Nova*, 2001, 24, 87.

²Manzoori, J. L.; Bavili-Tabrizi, A. *Microchem. J.*, 2002, 72, 1.