

STRESZCZENIE

Przedstawiona rozprawa doktorska zatytułowana „*Badanie właściwości adsorpcyjnych, agregacyjnych i zwilżających mieszanin zawierających biosurfaktant, surfaktant niejonowy i etanol*” stanowi cykl sześciu oryginalnych artykułów naukowych powiązanych spójnie tematycznie i opublikowanych w specjalistycznych czasopismach naukowych z listy Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN) [D1-D6].

Tematyka cyklu prac będących podstawą rozprawy doktorskiej dotyczy badania właściwości adsorpcyjnych, agregacyjnych i zwilżających wodnych roztworów mieszanin biosurfaktantu (mono-ramnolipidu (RL) lub surfaktyny (SF)) z surfaktantem niejonowym (Tritonem X-165 (TX165)) lub alkoholem krótkołańcuchowym (etanołem (ET)). Zastosowane w badaniach RL i SF wybrano ze względu na ich dużą aktywność powierzchniową, która warunkuje różnorodne zastosowanie tych biosurfaktantów w wielu gałęziach przemysłowych, ochronie środowiska oraz medycynie. Mimo to głównym problemem w powszechnym zastosowaniu RL i SF są wciąż wysokie koszty ich produkcji na masową skalę. Rozwiązaniem tej sytuacji może być zastosowanie RL i SF w mieszaninach z innymi klasycznymi surfaktantami, bądź dodatkami organicznymi, co ma nie tylko aspekt ekonomiczny, ale pozwoli również ograniczyć ilość stosowanych surfaktantów syntetycznych.

Niestety, w literaturze brak jest prac dotyczących kompleksowej analizy właściwości różnego typu mieszanin w oparciu o właściwości fizykochemiczne poszczególnych składników, a szczególnie możliwości przewidywania tych właściwości. Z tego powodu uzasadnione było podjęcie badań dotyczących wzajemnego wpływu ramnolipidu i surfaktyny, niejonowego Tritonu X-165 oraz etanolu na ich adsorpcję i micelizację. Badania te oparto na pomiarach napięcia powierzchniowego przeprowadzonych w temperaturze 293 K w szerokim zakresie stężenia biosurfaktantów, TX-165 i ET tak, aby występowały one w postaci monomerycznej i zagregowanej oraz kąta zwilżania na powierzchni modelowych ciał stałych: politetrafluoroetyleny (PTFE), poli(metakrylanu metylu) (PMMA) i kwarcu (Q).

Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono w oparciu o termodynamikę roztworów i zjawisk międzyfazowych. Stwierdzono między innymi, że izotermy napięcia powierzchniowego wodnych roztworów badanych mieszanin można opisać równaniem funkcji eksponentyjnej drugiego rzędu nawet w przypadku, gdy występują na nich maksima. Również za pomocą funkcji eksponentyjnych o podobnych stałych można opisać izotermy kąta zwilżania. Możliwe jest także przewidywanie tych izoterm w oparciu o wartości kąta zwilżania dla poszczególnych składników mieszaniny.

Na podstawie izoterm napięcia powierzchniowego wyznaczono stężenie powierzchniowe składników mieszaniny w warstwie powierzchniowej stosując równanie izoterm adsorpcji Gibbsa oraz zmodyfikowane równanie Frumkina. Wykorzystując izoterm napięcia powierzchniowego składników mieszaniny wyznaczono skład tej warstwy, a w oparciu o nie możliwe było również przewidywanie napięcia powierzchniowego wodnych roztworów badanych mieszanin. Przeprowadzona termodynamiczna analiza procesów micelizacji i adsorpcji pozwoliła na zaproponowanie równania pozwalającego na wyznaczenie standardowej swobodnej energii adsorpcji Gibbsa biosurfaktantów i ET na podstawie ich krytycznego stężenia micelizacji i agregacji oraz redukcji napięcia powierzchniowego wody. Z kolei w oparciu o wartości kątów zwilżania określono kryteria jakie powinny być spełnione, aby uzyskać całkowite rozpywanie się mieszanin po powierzchni apolarnych, monopolarnych i bipolarnych ciał stałych. Otrzymane wyniki i płynące z nich wnioski mają nie tylko znaczenie poznawcze, ale również aplikacyjne, gdyż mogą być pomocne przy dobieraniu składu mieszanin, który pozwoli na otrzymanie optymalnych warunków w danym procesie.