

Praca dyplomowa inżynierska

Adsorpcja surfaktantów jonowych na powierzchni międzyfazowej ciecz-ciecz

Autor: Weronika Baranowska

Nr albumu: 234878

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Wioletta Podgórska

Opiekun pomocniczy: dr inż. Agata Bąk

Rok akademicki: 2014/2015

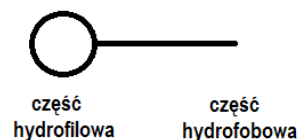


Wprowadzenie

Jednymi ze sztandarowych zagadnień, którymi zajmuje się inżynieria chemiczna i procesowa są zjawiska występujące na granicach zetknięcia się faz. Jednym z takich procesów jest adsorpcja surfaktantów na powierzchni międzyfazowej ciecz-ciecz, odgrywa on ważną rolę w stabilizacji emulsji. Molekuły surfaktantu adsorbują się na powierzchni, usztywniają ją, obniżają napięcie międzyfazowe i zapobiegają koalescencji kropeł. Emulsje wykorzystywane są w środkach higieny osobistej, farbach czy lekach. Analiza zjawisk na granicy faz wykorzystywana jest również przy projektowaniu kontaktorów typu ciecz-ciecz, gdzie ważnym parametrem jest napięcie międzyfazowe.

Surfaktanty

Surfaktanty odznaczają się specyficzną, asymetryczną budową cząsteczki posiadając jednocześnie polarne grupy (hydrofilowe, lipofobowe) oraz grupy niepolarne lub słabo polarne (hydrofobowe), w wyniku czego zachowują się one odmiennie w stosunku do faz polarnych i niepolarnych przez co zalicza się je do substancji amfipatycznych.



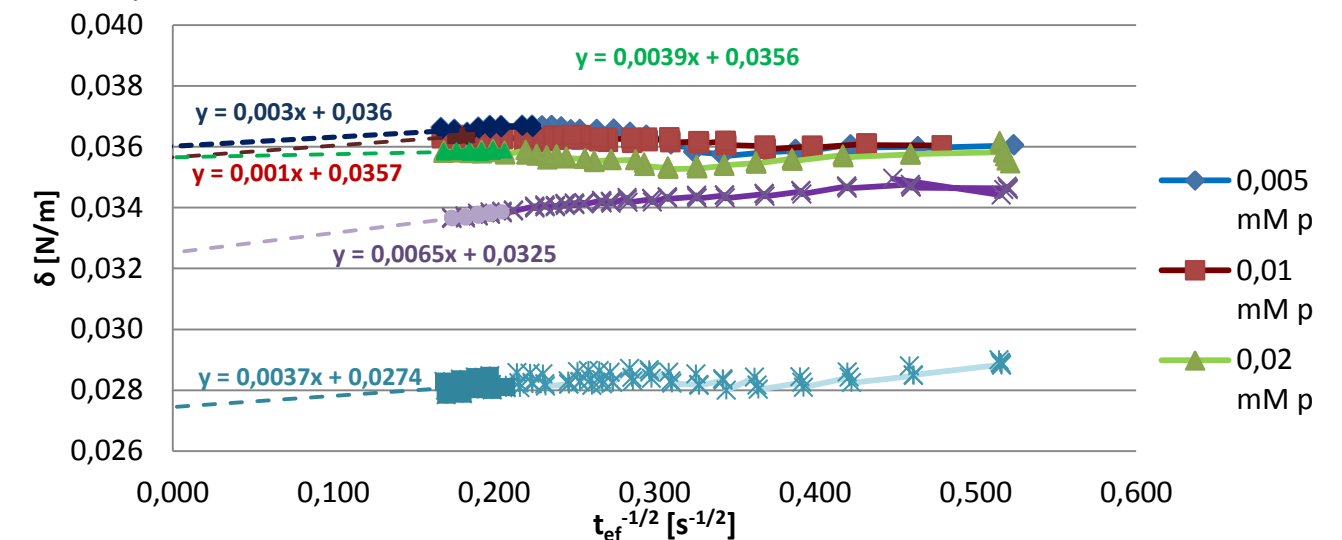
Rysunek 1. Budowa cząsteczki surfaktantu

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu stężenia surfaktantu anionowego na napięcie międzyfazowe w układzie ciecz-ciecz (woda-toluen) oraz analiza wpływu dodatku elektrolitu na napięcie międzyfazowe w układzie ciecz-ciecz (wodny roztwór SDS-toluen). Zakres pracy obejmował przegląd literaturowy dotyczący właściwości surfaktantów, zjawisk napięcia międzyfazowego roztworów, adsorpcji na granicy ciecz-ciecz, metod pomiaru napięcia międzyfazowego oraz część doświadczalną.

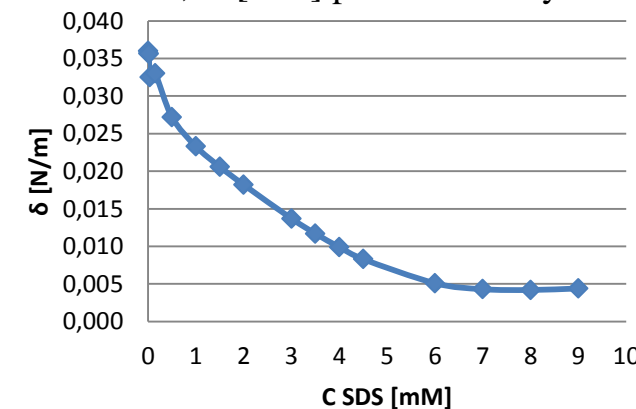
Wyniki

Wyniki pomiarów napięcia międzyfazowego dla układu toluen-roztwór SDS bez dodatku NaBr i z dodatkiem NaBr przedstawiono w pracy na wykresach opisujących zależność dynamicznego napięcia międzyfazowego σ od czasu tworzenia się kropli t oraz od $t_{ef}^{(-1/2)}$.

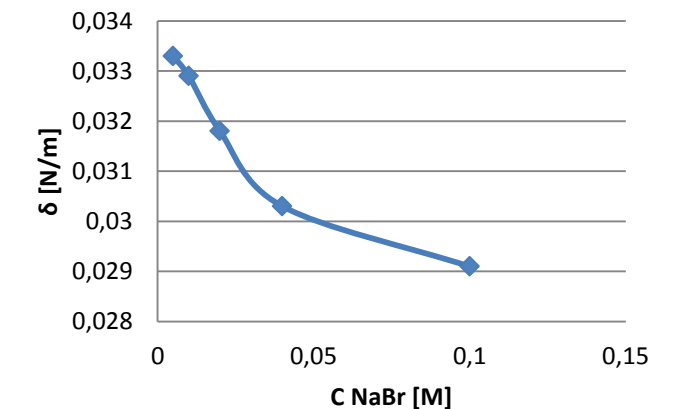


Rysunek 2. Wykres zależności dynamicznego napięcia międzyfazowego od efektywnego czasu tworzenia się kropli do potęgi -1/2.

Statyczne napięcie międzyfazowe wyznaczono stosując metodę ekstrapolacji, jak pokazano na rysunku 2. Zależność statycznego napięcia międzyfazowego od stężenia SDS przedstawiono na rysunku 3 oraz zależność napięcia statycznego od stężenia NaBr dla $C_{SDS} = 0,01$ [mM] pokazano na rysunku 4.



Rysunek 3. Zależność napięcia międzyfazowego od stężenia SDS



Rysunek 4. Zależność napięcia międzyfazowego od stężenia NaBr dla $C_{SDS} = 0,01$ [mM]

Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynika, że dodatek soli znacząco zwiększa adsorpcję SDS na powierzchni międzyfazowej i tym samym znacząco obniża napięcie międzyfazowe i usztywnia powierzchnię międzyfazową. Efekt ten może przeważać nad destabilizującym wpływem soli polegającym na zmniejszeniu grubości podwójnej warstwy elektrycznej.