

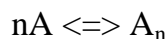
DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI CRITICE MICELARE A DODECILSULFATULUI DE SODIU

Dodecil sulfatul de sodiu ($C_{12}H_{25}SO_4Na$) face parte din clasa compușilor liofili tensioactivi deoarece molecula sa conține atât o grupare hidrofobă (catena hidrocarbonată nepolară) cât și o grupare hidrofilă (polară) (Fig. 1). Având afinitate pentru faze diferite, aceste substanțe se mai numesc și amfifile.



Fig.1. Reprezentarea convențională a moleculei unei substanțe tensioactive.

Caracteristic pentru acești compuși este echilibrul ce apare între moleculele dispersate și micelile coloidale formate spontan în urma procesului de asociere a moleculelor amfifile:



unde: A- molecula amfifilă neasociată

n- numărul de molecule asociate într-o micelă coloidală

A_n – micela rezultată în urma asocierii

La concentrații mici ($10^{-5} - 10^{-3}$ mol/L), moleculele tensioactive se află în soluție sub formă de dispersie moleculară, nefiind asociate. Începând cu o anumită concentrație, numită concentrație critică micelară (CCM), are loc formarea micelilor de asociație. Forma micelilor depinde de concentrația substanței tensioactive în soluție. La concentrații apropiate de CCM, substanțele tensioactive au tendința de-a forma micelile sferice (Fig. 2.) în care numărul de molecule asociate este de circa 20-100.

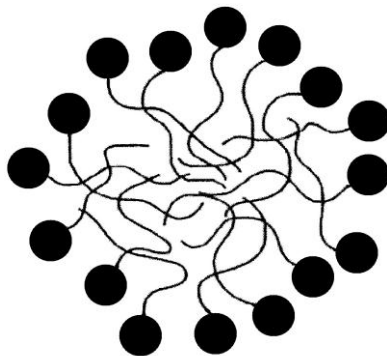


Fig. 2. Micelă sferică.

La creșterea concentrației substanței tensioactive mult peste CCM, soluția micelară trece printr-un anumit număr de stări de echilibru caracterizat printr-un anumit număr de molecule asociate și printr-o anumită dimensiune și formă a micelilor ce se modifică continuu cu creșterea concentrației de la forma cilindrică la cea plană lamelară ajungându-se chiar la structura de gel.

O proprietate importantă a soluțiilor micelare este *solubilizarea*. Solubilizarea constă în incorporarea în interiorul micelui a unor substanțe care sunt puțin solubile sau chiar insolubile într-un solvent dat. Aceasta determină o însemnată creștere a solubilității acestor substanțe în interiorul micelui. Ca exemplu este benzenul, heptanul, diferite uleiuri minerale etc. aflate în soluții apoase ale unor substanțe tensioactive cu concentrație mai mare decât CCM. Solubilizarea precedă procesul de emulsionare care are loc la îndepărtarea impurităților în acțiunea de curățire cu detergenți.

Solubilizarea este un proces spontan, reversibil controlat de temperatură și de concentrația substanței tensioactive. Creșterea temperaturii și agitarea măresc viteza procesului de solubilizare. Solubilizarea este deci unul dintre factorii reponsabili pentru efectul de „detergent” al substanțelor tensioactive.

Formarea micelilor de asociație are loc cu modificarea abruptă a unor proprietăți fizice ale sistemului (tensiunea superficială, conductanța, difuzia luminii, vâscozitatea, presiunea osmotică) astfel încât aceste proprietăți pot fi utilizate pentru determinarea experimentală a concentrației critice micelare.

În cazul acestor compuși, s-a stabilit următoarea relație între masa micelară și lungimea lanțului hidrocarbomat:

$$\lg M_m = D + E \cdot n_C \quad (1)$$

unde: D și E sunt două constante caracteristice substanței tensioactive.

n_C – numărul atomilor de carbon din moleculă.

Cunoscând masa micelară se poate stabili numărul de molecule asociate în cadrul micelui:

$$n = M_m/M \quad (2)$$

Scopul lucrării este stabilirea concentrației critice micelare (CCM) a dodecil sulfatului de sodiu utilizând metoda conductometrică. În acest scop, se prepară soluții de concentrații diferite și se măsoară conductanța acestora. Reprezentând grafic variația conductanței ($1/R$) în funcție de concentrație se obține o curbă (Fig. 3.)

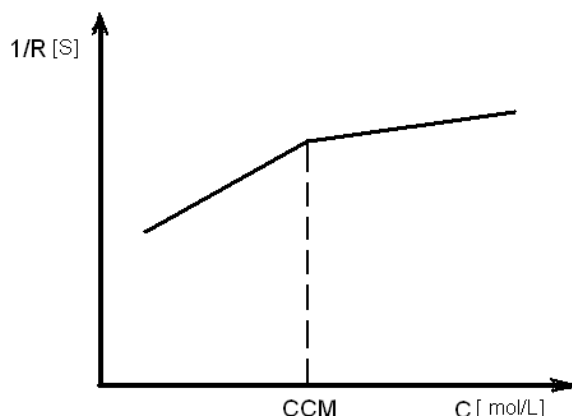


Fig. 3. Dependența $1/R = f(C)$.

Concentrația critică micelară (CCM) rezultă ca abscisă a punctului în care se modifică panta curbei.

Cu ajutorul ecuației (1) se stabilește masa micelară cunoscând ca pentru dodecil sulfatul de sodiu valorile celor două constante sunt: $D= 2,71$, $E=0,14$.

Masa molară a dodecil sulfatului de sodiu este: $M= 288,4$ g/mol.

Se stabilește deasemenea numărul de molecule asociate cu ajutorul ecuației (2).

Partea experimentală

Din soluția inițială de dodecil sulfat de sodiu de concentrație $0,05$ mol/L, se prepară prin diluare la balon cotat de 100 ml, 10 soluții de concentrații cuprinse între $0,003$ și $0,013$ mol/L. Pentru fiecare soluție se citește la conductometru valoarea conductanței. Se reprezintă grafic $1/R = f(C)$ și se prelucrează datele conform celor prezentate anterior.