

10. ASOCIATIVNÍ (MICELÁRNÍ) KOLOIDY

Tyto soustavy bývají klasifikovány jako lyofilní, i když se v některých směrech chovají jako dvoufázové systémy. Koloidně disperzní částice - **micely** - zde vznikají vratnou asociací z pravých roztoků některých nízkomolekulárních látek. Od lyofobních micel se liší tím, že nepotřebují umělou stabilizaci, jejich velikost a koncentrace jsou určeny okamžitými stavovými veličinami, nikoliv minulostí systému. Tyto systémy jsou termodynamicky stabilní a lze pro ně do jisté míry použít termodynamiku pravých roztoků.

10.1 Struktura molekul asociujících povrchově aktivních látek

Schopnost vytvářet micely je podmíněna zvláštní strukturou molekul. Vyžaduje, aby molekula obsahovala skupiny, které svou velkou afinitou k rozpouštědлу zaručují značnou rozpustnost, a aby současně druhá část molekuly byla sama o sobě v daném prostředí nerozpustná. Takové molekuly se nazývají **amfipatické** nebo **amfifilní**. Ve většině případů se jedná **povrchově aktivní látky** (používá se zkratky **PAL**) rozpustné ve vodě, jejichž molekuly obsahují silně hydrofilní polární skupinu. Aby docházelo k asociaci za vzniku koloidní disperze, musí mít povrchově aktivní látky dostatečně dlouhý uhlovodíkový řetězec. Pro PAL schopné přecházet v roztocích z molekulární disperze do koloidní, se dnes používá názvu **koloidní povrchově aktivní látky**.

Podle schopnosti disociovat ve vodném roztoku jsou koloidní povrchově aktivní látky rozdělovány na ionogenní (aniontové, kationtové, amfoterní) a neionogenní. **Aniontové PAL** disociují za vzniku povrchově aktivních aniontů. Nejvýznamnějšími představiteli této skupiny jsou alkalické soli vyšších mastných kyselin (přírozená mýdla). Skupina COO^- je příčinou rozpustnosti ve vodě, uhlovodíkový řetězec představuje část nerozpustnou, která je příčinou asociace. Mastné kyseliny, z nichž jsou mýdla odvozena, asociativní koloidy neposkytují, protože skupina $-\text{COOH}$ je málo disociovaná a u mastných kyselin s delším řetězcem nezaručuje dostatečnou rozpustnost. Naproti tomu silně kyselá skupina $-\text{SO}_3\text{H}$ je ve vodě dostatečně disociovaná, takže nejen soli alkylsulfonových kyselin (umělá mýdla), ale i tyto kyseliny samotné tvoří micely. **Kationtové PAL** tvoří při disociaci ve vodě povrchově aktivní kationty. (např. oktadecylamoniumchlorid $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{NH}_3\text{Cl}$, soli čtyřsytných amonných bází - cetyltrimethylamoniumchlorid $\text{C}_{16}\text{H}_{33}(\text{CH}_3)_3\text{NCl}$, nebo pyridinové sloučeniny substituované na atomech dusíku - cetylpyridiniumchlorid). Současná přítomnost aniontových a kationtových PAL ve vodném roztoku obvykle není možná, neboť v takovém roztoku se z velkého kationtu a velkého aniontu vytváří velmi slabě disociující sůl o velké molární hmotnosti, která je prakticky nerozpustná. Jsou známy i **amfoterní PAL**, u nichž náboj micely závisí na pH. Rozpustnost micelárních koloidů ve vodě klesá s délkou uhlovodíkového řetězce.

Amfipatické **neionogenní PAL**, neschopné elektrolytické disociace, se obvykle skládají z dlouhého uhlovodíkového řetězce s několika polárními, ale neionogenními skupinami na konci (většinou hydroxylové nebo esterové skupiny), které zajišťují rozpustnost těchto sloučenin. Příkladem mohou být sloučeniny vznikající při reakci jedné molekuly vysokomolekulárního alkoholu (nebo kyseliny, fenolu aj.) s několika molekulami ethylenoxidu. Oxyethylenový řetězec vykazuje jistou hydrofilnost v důsledku interakce esterového atomu kyslíku s molekulami vody. Podstatnou předností oxyethylenových PAL je možnost regulovat jejich hydrofilnost při syntéze, neboť lze měnit nejen počet atomů v hydrofobním řetězci, ale i počet oxyethylenových skupin. Další vlastností těchto látek je, že netvoří soli, takže jsou dobře rozpustné v tvrdé vodě.

K nejznámějším micelárním koloidům rozpustným ve vodě patří mýdla, detergenty a tenzidy.

10.2 Micely a kritická micelární koncentrace

10.2.1 Vznik micel

Ve velkých zředěních tvoří asociativní PAL pravé roztoky. Při určité koncentraci, označované jako **kritická micelární koncentrace (KMK)** v systému dojde k agregaci molekul rozpuštěné látky do útvarů koloidní velikosti, nazývaných **micely**. Pod touto koncentrací je PAL v systému pouze ve