

11. KOLOIDNÍ ROZTOKY VYSOKOMOLEKULÁRNÍCH LÁTEK

Další skupinou látek, které jsou schopny tvořit koloidní systémy, jsou makromolekuly. Podle své povahy se rozpouštějí ve vodě nebo v organických kapalinách na pravé roztoky. Disperzní částice nejsou v tomto případě tvořeny shlukem malých molekul jako u lyosolů a asociativních koloidů, nýbrž jsou to jednotlivé molekuly koloidních rozměrů, tedy útvary vázané chemickými valenčními silami. Tyto tzv. **lyofilní koloidy** mají mnoho podobných vlastností jako lyofobní soly (odst. 9.3), např. vykazují některé kinetické a optické vlastnosti typické pro koloidní systémy, ale mnoha vlastnostmi se od nich liší - např. nemají specifický povrch, neboť molekula nemá povrch v obvyklém slova smyslu.

11.1 Vysokomolekulární látky

Látky tvořené velkými molekulami (*makromolekulami*) o molární hmotnosti alespoň 10 až 15 kg/mol jsou označovány jako **vysokomolekulární**. Rozměry makromolekul jsou ve srovnání s běžnými molekulami značné (např. molekula ethanu má délku několik desetin nm, lineární molekuly kaučuku a celulózy 400 až 800 nm). Hranice mezi malými molekulami a makromolekulami je však do jisté míry libovolná. Např. Staudinger pokládá látky s molekulami menšími než 2,5 nm za nízkomolekulární; za oblast pravých makromolekul považuje u lineárních polymerů molekuly s řetězcem délky od 125 nm. V důsledku velké molární hmotnosti jsou tyto látky netěkavé a nelze je destilovat. Většina z nich při zvyšování teploty postupně měkne a nemá určitou teplotu tání. Rozkládají se při teplotě nižší než bod varu.

Vlastnosti vysokomolekulárních látek závisí nejen na rozměrech, ale i na tvaru a struktuře molekul. Podle **tvaru makromolekul** jsou vysokomolekulární látky rozdělovány do několika skupin, mezi nimiž jsou možné různé přechodné typy:

- **Lineární polymery**, jejichž molekuly tvoří řetězce, které se tepelným pohybem (rotací kolem valenčních spojů) zkrucují v chomáčovitě útvary. Charakteristickou vlastností vysokomolekulárních látek s lineárními molekulami je anizotropie jejich vlastností.
- **Větvené polymery**, v jejichž molekule je spojeno více řetězců v rozvětvenou strukturu. Vzrostl-li počet větvicích míst, makromolekula se stává typickým trojrozměrným tvarem.
- **Nekonečné síťovité struktury**. Překročí-li stupeň rozvětvení určitou mez, vzniká obvykle trojrozměrná struktura chemických vazeb, která prostupuje celý vzorek polymeru. Je-li síť poměrně řídká, je struktura snadno deformovatelná, ve styku s vhodnou kapalinou ochotně botná. Při hustším zesíťování vzniká tuhá, nedeformovatelná, botnání neschopná hmota.
- **Globulární (korpuskulární) makromolekuly**. Ve speciálních případech vznikají působením příčných (chemických i fyzikálních) vazeb trojrozměrné makromolekuly konečných rozměrů. Na rozdíl od lineárních a mírně větvených polymerů jsou tyto molekuly díky velké hustotě vazeb téměř nedeformovatelné.

Podle chemické povahy jsou vysokomolekulární látky rozdělovány na anorganické a organické. Do méně početné skupiny **anorganických vysokomolekulárních látek** patří **lineární molekuly**, např. amorfni síra, selen, oxid siřový nebo polyfosfonitrilchlorid a některé křemičitany, metafosforečnany a metaboritany, **síťovité polymery**, např. křemičitany s vrstevnatými mřížkami jako mastek a slída, grafit, karbid boru, silicid vápníku i **trojrozměrné polymery** jako diamant, křemík, bor, oxid křemičitý, silikáty jako skla, zeolity, živce atd..

Mnohem početnější skupina **organických vysokomolekulárních látek** bývá rozdělována podle jejich původu na **přírodní** jako jsou bílkoviny, vyšší polysacharidy, přírodní kaučuk a pryskyřice, **deriváty přírodních vysokomolekulárních látek**, např. deriváty celulózy, bílkovin, kaučuku a **syntetické**, k nimž patří polymerační produkty, např. typu polyethylenu, nebo polymeráty založené na butadienu a kondenzační produkty lineární, např. nylon, perlon, silon, a trojrozměrné, např. fenolformaldehydová pryskyřice.

Z uvedených vysokomolekulárních sloučenin mohou tvořit koloidní roztoky pouze lineární polymery a z trojrozměrných ty, které mají molekuly omezených rozměrů (globulární). Troj-