

آشنایی با نانوذرات میسل و میسل معکوس

امروزه محققان علوم نانو به دنبال ابزارهای دارورسانی با خصوصیات مناسب برای ورود دارو به بدن هستند. یکی از این ابزارهای مهم و نوین برای حمل دارو میسلها هستند که از تراکم مولکولهای سورفاکتانت انتشاریافته در یک مایع کلوئیدی تشکیل می شوند.

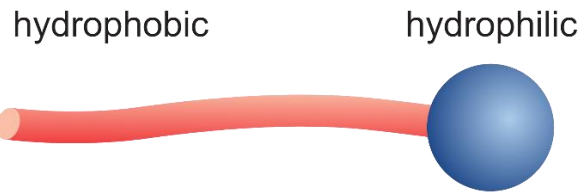
۱- هدف

آشنایی با میسل و میسل معکوس به عنوان نانوذرات تک بعدی

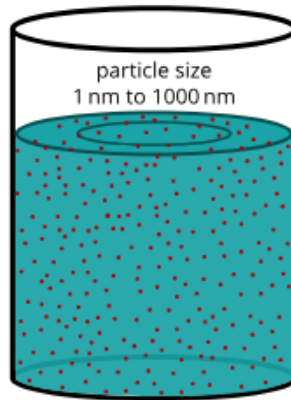
۲- تئوری آزمایش

نانومواد به چهار دسته صفر بعدی، یک بعدی، دو بعدی و سه بعدی تقسیم بندی می شوند. نانومواد صفر بعدی، معروف ترین نانوساختارها هستند که معمولاً به آنها نانوذرات می گویند. اندازه نانوذرات در هر سه بعد کوچک تر از ۱۰۰ نانومتر است. این نانوذرات به اشکال مختلف کروی، مکعبی، هرمی، پوسته کروی، هسته - پوسته وجود دارند. شکل نانوذرات به روش تولید و شرایط محیطی تهیه آنها بستگی دارد و روی خواص و کاربردشان تأثیر به سزایی دارد.

میسلها در دسته نانومواد صفر بعدی قرار می گیرند. آنها اندازه بسیار کوچکی بین ۵ تا ۵۰ نانومتر دارند و به همین علت به آنها نانوذره می گویند. میسلها از تجمع سورفاکتانتها در یک محلول کلوئیدی ساخته شده اند. مولکول سورفاکتانت از یک سر آب دوست و یک دم غیر آب دوست (آب گریز) تشکیل شده است. محلول کلوئیدی محلولی است که ذرات داخل آن بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر هستند و این ذرات همواره داخل محلول پراکنده اند و ته نشین نمی شوند.



شکل ۱- تصویر شماتیک سر آب دوست و دم غیر آب دوست سورفکتانت



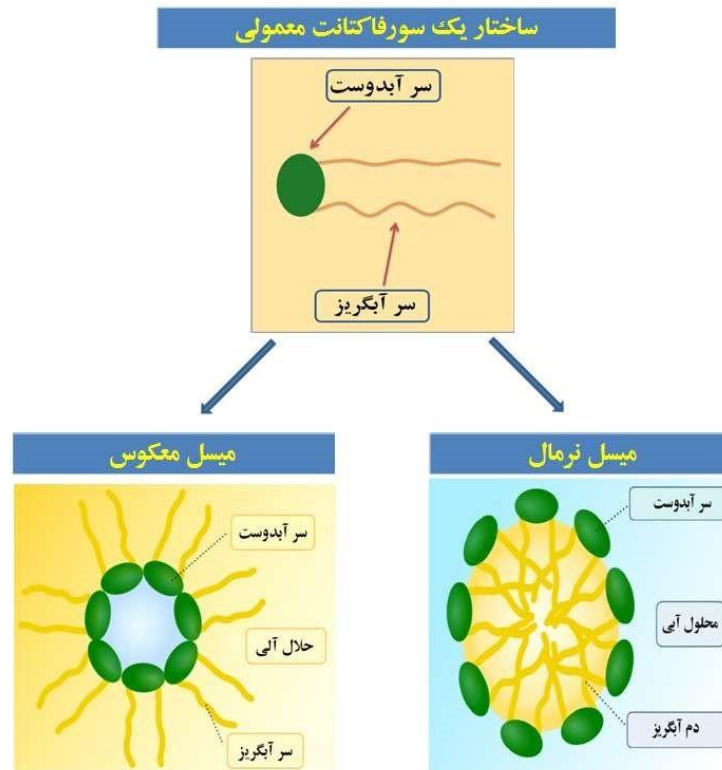
Colloid

شکل ۲- تصویر شماتیک محلول کلوئیدی

در حلال آبی سر آب دوست سورفکتانتها یک پوسته می سازد و دم های منفرد آب گریز آن در مرکز تشکیل یک هسته می دهد. به این ذرات میسل معمولی می گویند.

در حلال های آلی اگر دم آب گریز سورفکتانتها به سمت حلال قرار بگیرند و سر آب دوست آنها تشکیل هسته دهد، به آن میسل معکوس می گویند.

میسلها فقط هنگامی که غلظت سورفکتانت بیشتر از غلظت بحرانی تشکیل میسل و دمای سیستم بیشتر از دمای بحرانی میسل شود تشکیل می شوند. به غلظتی که در آن این میسلها شروع به تشکیل شدن می کنند غلظت بحرانی تشکیل میسل می گویند.



شکل ۳- تصویر شماتیک میسل نرمال و میسل معکوس

۳- روش کار آزمایش

۳-۱- تجهیزات و مواد مورد نیاز

- روغن مایع یک پیمانه
- آب یک پیمانه
- دو عدد لیوان شیشه‌ای یا پلاستیکی شفاف
- قطره‌چکان یا pipette
- همزن

۳-۲- روش انجام آزمایش

آزمایش ساخت میسل:

مقداری آب داخل یک لیوان شفاف بریزید.

در لیوان دیگر مقداری روغن بریزید.

با استفاده از قطره چکان به آرامی چند قطره روغن داخل لیوان آب بریزید.

با استفاده از همزن آن را به هم بزنید.

آیا می توانید روغن را در آب حل کنید؟



شکل ۴- قطرات روغن داخل آب

آزمایش ساخت میسل معکوس:

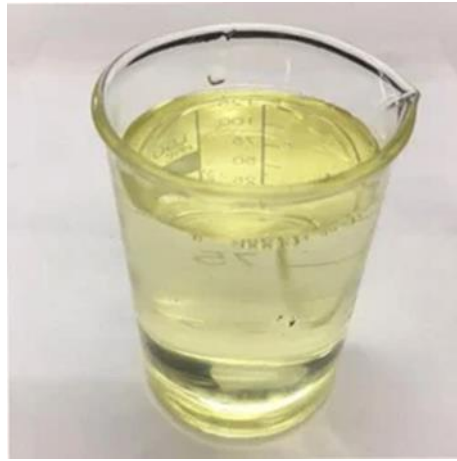
یک پیمانه روغن مایع درون یک لیوان شفاف بریزید و کنار بگذارید.

لیوان دیگر را با آب پر کنید.

با استفاده از قطره چکان، آب را قطره قطره درون لیوان روغن بریزید.

با استفاده از همزن سعی کنید آب را در روغن حل کنید.

وقتی آب به روغن اضافه شد، چه اتفاقی می افتد؟



شکل ۵- قطرات آب داخل روغن

روغن و آب با هم ترکیب نمی شوند. حتی اگر آنها را تکان بدهیم یا هم بزنیم باز روغن بلافاصله از آب جدا شده و آب ته نشین می شود. مولکول های روغن به شدت به یکدیگر چسبیده اند و همچنین مولکول های آب هم به شدت به هم چسبیده اند، برای همین با هم ترکیب نمی شوند. مولکول های آب و روغن از سورفکتانت ها تشکیل شده اند به همین دلیل وقتی آب را داخل روغن یا روغن را داخل آب می ریزیم، سر آب دوست سورفکتانت ها تشکیل میسل می دهد و مانند یک دیواره از حل شدن آب در روغن جلوگیری می کند.

۴- پرسش

- در مورد کاربرد میسل و میسل معکوس تحقیق نمایید.
- در مورد سایر نانومواد صفر بعدی مطالعه نمایید.

طراح: عاطفه کاظم پور