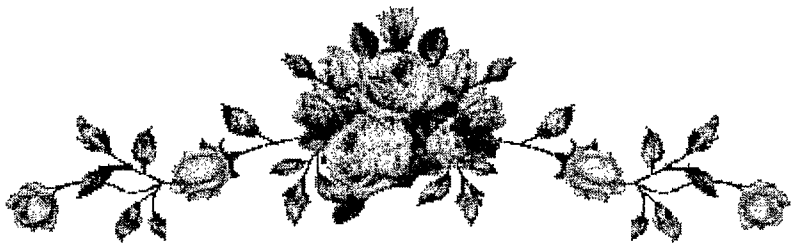
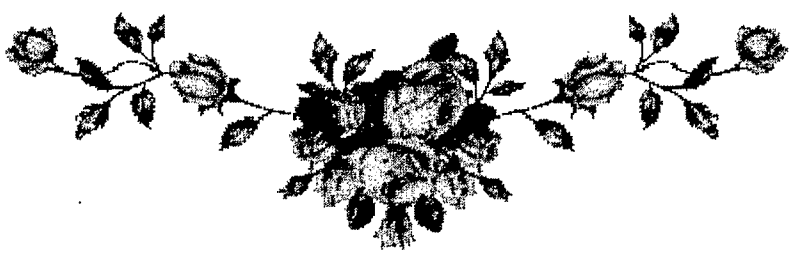


بسم الله الرحمن الرحيم



١٠٢٦٦٦

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم پایه

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد شیمی (فیزیک)

بررسی برهمکنش مخلوط مواد فعال سطحی یونی و غیر یونی در مخلوط حلال آب واتیلن گلیکول

گرد آورنده:

هاجر فلاح توتکار

استاد راهنما

دکتر سهیلا جوادیان فرزانه

استاد مشاور

دکتر حسین غریبی

۱۳۸۷ /۷/ ۱۷

بهمن ۸۶

۱۵۲۶۶۶

بسمه تعالی

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخهٔ نهایی پایان نامه خانم **هاجر فلاح توتکار** رشته **شیمی (فیزیک)** تحت عنوان:

«بررسی برهمکنش مخلوط مواد فعال سطحی یونی و غیریونی در مخلوط حلال آب و اتیلن گلیکول»

از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و آنرا برای اخذ درجهٔ کارشناسی ارشد مورد تائید قرار دادند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبهٔ علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر سهیلا جوادیان	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر حسین غریبی	استاد	
۳- استاد ناظر داخلی	دکتر علیرضا محجوب	استاد	
۴- استاد ناظر خارجی	دکتر سیدمجید هاشمیان زاده	استادیار	
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر علیرضا محجوب	استاد	

دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم پایه

بسمه تعالی

آیین‌نامهٔ چاپ پایان‌نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

مادهٔ ۲ در صفحهٔ سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند

«کتاب حاضر حاصل پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد/رسالهٔ دکتری نگارنده در رشتهٔ نسیم منزیک است که در سال ۱۳۸۶ در دانشکدهٔ علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر سهیلا جوادیان فرزانه، مشاورهٔ سرکار خانم/جناب آقای دکتر حسن عزیزی و مشاورهٔ سرکار خانم/جناب آقای دکتر ——— از آن دفاع شده است.»

مادهٔ ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

مادهٔ ۴- درصورت عدم رعایت مادهٔ ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ‌شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

مادهٔ ۵- دانشجو تعهد و قبول می‌کند درصورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در مادهٔ ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه‌شدهٔ نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

مادهٔ ۶- اینجانب هادی فتح توکلی دانشجوی رشته نسیم منزیک مقطع کارشناسی ارشد متعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

هادی فتح توکلی

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا: ۸۷/۳/۲۵

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشند.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین نامه های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری خواهد بود.

تشکر

-از استاد راهنمای عز یز سرکار خانم دکتر سهیلا جوادیان که با راهنمایی های ارزنده در تکمیل این پایان نامه مرا یاری فرمودند صمیمانه قدردانی می کنم .

- از مشاوره و راهنمایی های جناب آقای دکتر حسین غریبی سپاسگزارم.

تقدیم

به پدرم

روح مادر و مادر بزرگم

همسرم

دخترانم نسیم و سپیده

چکیده:

در این پایان نامه تشکیل میسل و جذب مخلوط مواد فعال سطحی کاتیونی (هگزا دسیل تری متیل آمونیم برومید CTAB) و غیر یونی (پارا-(۱و۱و۳وتترا متیل بوتیل) پلی اکسی اتیلن، (تریتون X-100) در فصل مشترک آب- هوا در غلظتهای مختلف اتیلن گلیکول در دمای ثابت به دو روش کشش سطحی و هدایت سنجی مورد بررسی قرار گرفته است. داده های به دست آمده از کشش سطحی به صورت تابعی از غلظت کل در کسر مولی های مختلف ماده فعال سطحی رسم گردید. با استفاده از این نمودارها پارامترهایی نظیر: غلظت بحرانی تشکیل میسل (CMC)، غلظت اضافی سطح (Γ_{max})، کمترین مساحت سطح مولکول (A_{min}) و فشار سطح (Π_{CAC}) تعیین شده است. نتایج نشان می دهد فعالیت سطحی مواد فعال سطحی و مخلوط آنها با افزایش غلظت اتیلن گلیکول، نسبتاً کاهش پیدا می کند. بر اساس نظریه محلول با قاعده، درصد مواد فعال سطحی جذب شده در سطح مشترک و در میسل، و سپس پارامترهای برهمکنش در میسل و در سطح مشترک محاسبه شده است. نتایج نشان می دهد برهمکنش مخلوط مواد فعال سطحی کاتیونی/غیر یونی چه در تشکیل میسل و یا کاهش کشش سطحی از نوع هم افزایی است. غیر ایده آل بودن سیستم با افزایش اتیلن گلیکول کاهش می یابد که می تواند به دلیل سولواته شدن زنجیر آبگریز ماده فعال سطح باشد.

کلمه های کلیدی:

مخلوط حلال، میسل مخلوط، تک لایه، هگزا دسیل تری متیل آمونیم برومید، (پارا-(۱و۱و۳وتترا متیل بوتیل) پلی اکسی اتیلن، اتیلن گلیکول، پارامتر برهمکنش،انرژی آزاد.

فصل اول :

۱-۱- مقدمه ۱

۱ -۲- مواد فعال سطحی:..... ۱

۱-۳- مخلوط مواد فعال سطحی:..... ۲

۱-۴- تاثیر حلال بر خواص فیزیکو شیمیایی مواد فعال سطحی ۵

۱-۵- بررسی انواع مدلهای نظری بکار رفته برای مخلوط مواد فعال سطحی : ۱۲

۱-۵-۱- محلول های ایده آل:..... ۱۲

۱-۶- بررسی فرآیند تشکیل میسل :..... ۱۶

۱-۶-۱- مدل ایزودسمیک: ۱۷

۱-۶-۲- مدل دو فازی :..... ۱۷

۱-۶-۳- مدل تجمع متراکم: ۱۹

۱-۶-۴- انرژی آزاد میسل شدن: ۲۲

۱-۷- بررسی خواص سطح:..... ۲۴

۱-۷-۱- فشار: ۳۳

۱-۷-۲-انرژی آزاد استاندارد جذب ΔG^0_{ads} ۳۳

۱-۷-۳- پارامتر کمترین مساحت :..... ۳۴

فصل دوم :

۲-۱- مقدمه: ۳۵

۲-۲- روشهای مورد استفاده :..... ۳۵

۲-۲-۱- کشش سطحی : ۳۵

۲-۲-۱-۱- روش حلقه ۳۶
۲-۲-۲- هدایت سنجی : ۳۷
۲-۳- مواد مصرف شده: ۳۷
۲-۴- شرح کار: ۳۸
۲-۴-۱- اندازه گیری کشش سطحی ۳۸
۲-۴-۲- اندازه گیری هدایت: ۳۹
۲-۵- نمودارهای کشش سطحی: ۴۱
۲-۶- نمودارهای هدایت سنجی: ۴۴

فصل سوم :

۳-۱- مقدمه: ۴۷
۳-۲- تعیین غلظت بحرانی میسل ۴۷
۳ - ۲-۱- اثر اتیلن گلیکول بر CMC: ۴۷
۳-۲-۲- CMC در سیستم مخلوط: ۴۸
۳-۳- مقایسه داده های CMC کشش سطحی با داده های هدایت سنجی: ۴۹
۳-۴- تعیین درجه تفکیک یون مخالف: ۵۱
۳-۵- تعیین انرژی آزاد میسلی شدن ΔG°_{mic}: ۵۲
۳-۶- پارامتر برهمکنش β ۵۶
۳-۶-۱- اثر اتیلن گلیکول بر روی β^{M}: ۵۷
۳-۷- بررسی پایداری میسل مخلوط با استفاده از مدل مائدا: ۵۹
۳-۸- مقایسه انرژی آزاد حاصل از مدل جدایی فاز و مائدا: ۶۱

۳-۹- نتیجه گیری: ۶۴

فصل چهارم :

۴-۱- مقدمه ۶۶
۴-۲- پارامترهای تک لایه: ۶۶
۴-۲-۱- فشار Π_{CMC} ۶۶
۴-۲-۱-۱- اثر اتیلن گلیکول بر روی فشار ۶۷
۴-۲-۱-۲- پارامتر فشار در سیستم مخلوط: ۶۷
۴-۲-۲-غلظت اضافی سطح Γ_{max} ۶۸
۴-۲-۲-۱- اثر اتیلن گلیکول بر روی غلظت اضافی سطح ۶۹
۴-۲-۲-۲ - اثر کسر مولی بر غلظت اضافی سطح ۷۰
۴-۳- پارامتر کمترین مساحت: ۷۰
۴-۴- انرژی آزاد استاندارد جذب ΔG^0_{ads} ۷۳
۴-۵- پارامتر برهمکنش β^s ۷۴
۴-۶- اثراتیلن گلیکول بر روی β^s: ۷۶
۴-۷- نتیجه گیری: ۷۹
فهرست مراجع: ۸۱

نمودارها

نمودار(۲-۱): تغییرات کشش سطحی محلول بر حسب لگاریتم غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط CTAB / TX-100 در آب خالص (در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد) ۴۱

نمودار(۲-۲): تغییرات کشش سطحی محلول بر حسب لگاریتم غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط CTAB/ TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۱۰درصد(در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد) ۴۱

نمودار(۲-۳): تغییرات کشش سطحی محلول بر حسب لگاریتم غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط CTAB/ TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۲۰درصد (در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد) ۴۲

نمودار(۲-۴): تغییرات کشش سطحی محلول بر حسب لگاریتم غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط CTAB/ TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۳۰درصد(در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد) ۴۲

نمودار(۲-۵): تغییرات کشش سطحی محلول بر حسب لگاریتم غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط CTAB/ TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۴۰درصد (در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد) ۴۳

نمودار(۲-۶): تغییرات هدایت محلول بر حسب غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط (CTAB/ TX-100) در آب خالص در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد. ۴۴

نمودار(۲-۷): تغییرات هدایت محلول بر حسب غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط (CTAB/ TX-100) در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۱۰٪ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد. ۴۴

نمودار(۲-۸): تغییرات هدایت محلول بر حسب غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط (CTAB/ TX-100) در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۲۰٪ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد. ۴۵

نمودار (۲-۹): تغییرات هدایت محلول بر حسب غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط (CTAB/ TX-100) در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۳۰٪ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد. ۴۵

نمودار (۲-۱۰): تغییرات هدایت محلول بر حسب غلظت کل مواد فعال سطحی در سیستم مخلوط (CTAB/ TX-100) در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۴۰٪ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد. ۴۶
نمودار (۳-۱) تغییرات ΔG(kJ/mol) نسبت به 1/ε سیستم مخلوط CTAB/TX-100 ، CTAB و TX-100 در آب و مخلوط آب واتیلن گلیکول در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد.....۵۵
نمودار(۳-۲): تغییرات انرژی آزاد تشکیل میسل مخلوط CTAB /TX-100 با استفاده از روش مائدا در کسر مولی های مختلف CTAB در مخلوط آب و اتیلن گلیکول (در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد) ۶۰
نمودار (۳-۳) تغییرات انرژی آزاد تشکیل میسل سیستم مخلوط CTAB /TX-100 در آب با استفاده از روشهای مختلف در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد.....۶۱
نمودار (۳-۴) تغییرات انرژی آزاد تشکیل میسل سیسیم مخلوط CTAB /TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۱۰٪ با استفاده از روشهای مختلف در دمای ۲۵ درجه سانیی گراد.....۶۲
نمودار (۳-۵) تغییرات انرژی آزاد تشکیل میسل سیستم مخلوط CTAB /TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۲۰٪ با استفاده از روشهای مختلف در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد.....۶۲
نمودار (۳-۶) تغییرات انرژی آزاد تشکیل میسل سیستم مخلوط CTAB /TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۳۰٪ با استفاده از روشهای مختلف در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد.....۶۳
نمودار (۳-۷) تغییرات انرژی آزاد تشکیل میسل سیستم مخلوط CTAB /TX-100 در مخلوط آب و اتیلن گلیکول ۴۰٪.....۶۳

شکل ها

شکل (۱-۱) ساختار سه بعدی آب ۷
شکل (۱-۲)- سیستم دو فازی ۲۴
شکل ۱-۳-(الف) لایه فصل مشترک بین دو فازکپه ای گو گینهام ۲۵
(ب) سیستم دو فازی طبق مدل گیبس ۲۵
شکل (۱-۴) منحنی کشش سطحی نوعی بر حسب غلظت برای محلولهای آبی ۳۳
شکل (۴-۱) - نمودار تغییرات کشش سطحی برحسب لگاریتم غلظت ۷۶

جدول ها

جدول(۳-۱):مقادیر α،CMC،انرژی آزاد تشکیل میسل و $\Delta G_M^{\circ}\left(kJmol^{-1}\right)$ بر حسب کسر مولی CTAB برا ی سیستم CTAB/TX-100 در مخلوط آب واتیلن گلیکول در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد ۵۰
جدول (۳-۲) مقادیر $1/\varepsilon$ سیستم مخلوط CTAB/TX-100 ، CTAB و TX-100 در آب و مخلوط آب واتیلن ۵۵
جدول(۳-۳): پارامتر برهمکنش بین مواد فعال سطحی کاتیونی و غیر یونی، ضریب فعالیت مواد فعال سطحی ۱و۲ و کسر مولی ماده فعال سطحی ۱ در فاز میسلی ، G_{mic} حاصل از مدل مائدا. ۵۸
جدول (۴-۱) غلظت اضافی، فشار، کمترین مساحت تجربی و ایده آل در سطح وتغییر انرژی آزاد جذب در سیستم تک لایه در سیستم خالص و مخلوط CTAB / TX-100 خالص و سیستم مخلوط CTAB / TX-100 در مخلوط آب- اتیلن گلیکول در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد ۷۲
جدول (۴-۲) مقادیر β^s ، ضرایب فعالیت مواد فعال سطحی در تک لایه، و اختلاف بین β^M- β^s در تک لایه در سیستم مخلوط در مخلوط آب/ اتیلن گلیکول در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد... ۷۸

پارامترهای موجود در متن

α درجه تفکیک یون مخالف

β پارامتر برهمکنش

β^{σ} پارامتر بر همکنش مولکولی برای تشکیل تک لایه مخلوط در فصل مشترک هوا- محلول آبی

γ کشش سطح

γ_0 کشش سطح حلال خالص

γ_{cmc} مقدار کشش سطح در نقطهٔ CMC

$d\gamma$ تغییر کشش سطحی حلال

Γ_{max} غلظت اضافی سطح

$d\mu_i$ تغییر در پتانسیل شیمیائی

Π_{CMC} فشار

ω انرژی بر همکنش مولکولی

A_{min} کمترین مساحت

b ثابت وابسته به نوع ماده فعال در سطح

C غلظت ماده فعال در سطح

C_{bulk} غلظت ماده فعال در سطح در فاز توده

$C_{interface}$ غلظت ماده فعال در سطح در فصل مشترک

C_i غلظت کلی یون مخالف

C_s غلظت الکترولیت

C^M غلظت بحرانی میسل شدن

F ضریب تصحیح

$f_\pm$ میانگین ضریب فعالیت ماده فعال در سطح

f_i ضریب فعالیت

G انرژی آزاد گیبس

G^* انرژی گیبس جزء مخلوط نشده خالص

ΔG^0_{ads} انرژی آزاد استاندارد جذب

ΔG_{mic} انرژی آزاد استاندارد تشکیل میسل

N تعداد مولکولها

n تعداد ذرات حل شونده

N_A عدد آوودگادرو

P ماکزیمم نیروی حلقه

r میانگین فاصله تقریبی یونها

R ثابت جهانی گازها

R_a شعاع خارجی حلقه

R_i شعاع داخلی حلقه

S آنتروپی کل سیستم واقعی

T دمای مطلق

T_K دمای کرافت

X_1^M کسر مولی ماده فعال در سطح ۱ در مخلوط مسیل

ΔU انرژی درونی مخلوط شدن

$\mu^{\theta}(mic)$ پتانسیل هر جزء در فاز مونومرهای تجمع یافته

μ_i پتانیسل گونه i

Φ کسر حجمی

ε ثابت دی الکتریک حلال

فصل اول

بررسی خواص

مواد فعال سطحی

مقدمه

مواد فعال سطحی و خواص آنها

مخلوط مواد فعال سطحی

تاثیر حلال بر خواص فیزیکو شیمیایی مواد فعال سطحی

بررسی انواع مدلهای نظری بکار رفته برای توصیف مخلوط مواد فعال سطحی

بررسی خواص سطح

بررسی فرآیند تشکیل میسل

۱-۱- مقدمه

در این فصل خواص کلی مواد فعال سطحی در حالت خالص و مخلوط و همچنین اهمیت مطالعه مخلوط مواد فعال سطحی[1] بررسی می شود[۱، ۲].

۱ -۲- مواد فعال سطحی:

مولکولهایی که دارای دو سر آب گریز و آب دوست هستند مواد فعال سطحی نامیده می شوند. وقتی مواد فعال سطحی وارد آب شوند در غلظت پایین در مرز مشترک آب / هوا به صورت مونومر یا مولکولهای مجزا قرار می گیرند و یا به صورت تک مولکولی در محلول پراکنده می شوند ولی وقتی غلظت زیاد می شود با هم تجمع کرده و گونه هایی با شکل های توده مانند را بوجود می آورند، که بخش آب گریز آن، دور از محلول و سر آب دوست آن به طرف محلول قرار می گیرد. تشکیل میسل یا توده تجمع یافته در یک غلظت معینی به نام غلظت بحرانی میسل، CMC، رخ می دهد[۱۲-۱]. شکل هندسی میسل به غلظت ماده فعال سطحی اضافه شده بستگی دارد و ممکن است به شکل های مکعبی و شش گوشه و یا مایع بلوری دو فازی باشد. عوامل مختلفی مانند کاهش دما، الکترولیت، طول زنجیر بخش غیرقطبی و حلال باعث تغییر شکل میسل می شوند. هر چه اندازه میسل بزرگتر باشد امکان تغییر شکل بیشتر است[۲،۴۷]. مولکولهای

[1] Surface active agents

مواد فعال سطحی را بر اساس طبیعت گروه آب دوست به چهار دسته آنیونی، کاتیونی، زوج یون و غیر یونی تقسیم می کنند. مواد فعال سطحی نظیر سدیم دودسیل سولفات $C_2H_{25}SO_3^-Na^+$، انواع صابونها، $RCOO^-Na^+$ ،وآلکیل بنزن سولفونات، $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ ، آنیونی می باشند. نمک های آمین با زنجیر طولانی، $RNH_3^+Cl^-$، کلرید آمونیم چهار تایی شده، $RN(CH_3)_3^+Cl^-$، کاتیونی هستند. آمینواسیدها با زنجیر طولانی، $RNH_2^+CH_2COO^-$ ،یا سولفوبتائین، $(CH_3)_2CH_2CH_2SO_3$، به مواد فعال سطحی زوج یونی معروف می باشند. مونو گلیسیرید اسید چرب، $RCOOCH_2CHOHCH_2OH$ ، یا آلکیل فنیل پلی اکسی اتیلن، $RC_6H_4(OC_2H_4)_xOH$، مواد فعال سطحی غیر یونی هستند[۲۶].

۱-۳- مخلوط مواد فعال سطحی:

مواد فعال سطحی کاربردهای وسیعی در صنایع رنگسازی، داروسازی، نفت و تهیه شوینده ها دارند. این مواد در سالهای اخیر به عنوان ضد میکروب و باکتری نیز بکار می روند. به دلیل بالا بودن هزینه خالص سازی این ترکیبات، و همچنین به علت وجود پدیده هم افزایی در سیستم مخلوط مواد فعال سطحی نسبت به خالص آنها، در اکثر صنایع از مخلوط مواد فعال سطحی استفاده می شود[۱۸]. به همین دلیل تحقیقات فراوانی چه از لحاظ تجربی نظیر مطالعه جذب مخلوط مواد فعال سطحی در فصل مشترک[1]، خواص شیمیایی سطح، خواص فازی آنها و چه از لحاظ نظری نظیر شبیه سازی بر روی این سیستمها انجام گرفته است و تاثیر عواملی از جمله طول زنجیر، گروه قطبی ، اضافه شونده ها و دما بررسی شده است. که به بعضی از این موارد در زیر اشاره می شود.

[1] Interface