بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه اراک

دانشکده علوم پایه

کارشناسي ارشد شيمي (شيمي فيزيك)

توزیع برخی آمینواسیدها و پروتئین‌ها در سیستم‌های دو فازی آبی

پژوهشگر:

زهرا میرزایی

استاد راهنما:

دکتر علیرضا صلابت

استاد مشاور:

دکتر وحید مهدوی

پائیز ۱۳۹۰

بسم ا... الرحمن الرحیم

توزیع برخی آمینواسیدها و پروتئینها در سیستم های دو فازی آبی

توسط:

زهرا میرزایی

پایان نامه

ارائه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی

لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی (شیمی فیزیک)

از

دانشگاه اراک

اراک-ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: ..... ۱۹/۵ نوزده و نیم

دکتر علیرضا صلابت (استاد راهنما و رئیس کمیته)..... دانشیار

دکتر وحید مهدوی (استاد مشاور) ..... استادیار

دکترمحمد سلیمان نژاد(استاد مدعو)..... دانشیار

پاییز ۱۳۹۰

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم

که دعای خیرشان بدرقه راهم است

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

در ابتدا بر خود لازم میدانم که از زحمات بی دریغ ، تلاشهای بی وقفه و راهنمایی های ارزشمند استاد گرامی، جناب آقای دکتر صلابت در راستای انجام این پروژه تشکر و قدردانی نمایم.

هم چنین از زحمات استاد محترم،جناب آقای دکتر مهدوی که مشاور این پایان نامه بوده اند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از جناب آقای دکتر سلیمان نژاد که زحمت داوری و قرائت این پایان نامه را بر دوش گرفتند نهایت سپاس را دارم

تشکر و قدردانی فراوان خدمت پدر و مادر عزیزم، به خاطر تمامی زحماتی که در دوران پر فراز و نشیب زندگی ام متحمل شدندامیدوارم بتوانم ادای دین کنم و به خواسته آنان جامه عمل بپوشانم . خدایا عاقبت به خیری و عافیت و طول عمر را برای آنان از درگاهت مسئلت دارم.

چکیده

آمینواسیدها با اهمیت بسیار بالا در علم شیمی، داروسازی، صنایع غذایی و بیوتکنولوژی بکار میرود. تکنیک‌های بسیاری برای جداسازی آمینواسیدها استفاده شده است، از جمله استخراج مایع-مایع، غشای مایع، سیستم‌های دو فازی آبی، تعویض یون و میسل‌های معکوس.

بطور معمول، دو نوع از پلیمرهای محلول در آب یا یک پلیمر محلول در آب و یک نمک غیر آلی در بالاتر از غلظت بحرانیشان وقتی در محلول آبی حل می‌شوند یک سیستم دو فازی آبی (ATPS) تشکیل خواهد شد. تاکنون، چهار دسته مهم از سیستم‌های دو فازی آبی کشف شده است:
(۱) پلیمر/پلیمر، (۲) نمک/پلیمر، (۳) سورفکتانت و (۴) نمک/مایع یونی. سیستم‌های دو فازی بر مبنای سورفکتانت در مقایسه با سیستم‌های دیگر بعلت قیمت پایین و زمان جداسازی کوتاه دارای مزیت است.

در این تحقیق، استخراج برخی آمینواسیدها در سیستم میکروامولسیونی در n/AOT- هپتان مورد بررسی قرار گرفته است. توزیع سه آمینواسید، تریپتوفان، فنیل آلانین و تیروزین، در دمای ۲۹۸/۱۵ کلوین اندازه گیری شده است. اثرات pH و غلظت سورفکتانت بر روی ضریب توزیع بطور مفصل مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که pH فاز آبی تاثیر زیادی بر جداسازی آمینواسیدها دارد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و تئوری

۱-۱ تاریخچه ۱

۱-۲ جداسازی توسط سیستم‌های دو فازی آبی ۲

۱-۳ میکروامولسیون ۳

۱-۳-۱ سورفکتانت‌ها و کوسورفکتانت‌ها در میکروامولسیون‌ها ۴

۱-۳-۱-۱ سورفکتانت‌ها ۴

۱-۳-۱-۱-۱ انواع سورفکتانت‌ها ۷

۱-۳-۱-۱-۱-ا سورفکتانت‌های آنیونی ۷

۱-۳-۱-۱-۱-ب سورفکتانت‌های کاتیونی ۷

۱-۳-۱-۱-۱-ج سورفکتانت‌های غیر یونی ۸

۱-۳-۱-۱-۱-د سورفکتانت‌های زوج یونی ۹

۱-۳-۱-۱-۲ کوسورفکتانت ۹

۱-۳-۱-۱-۳ معرفی سورفکتانت مورد مطالعه در این تحقیق ۹

۱-۳-۱-۱-۳-ا AOT ۹

۱-۳-۲ انواع میسل ۱۱

۱-۳-۲-ا میسل‌های معکوس ۱۱

۱-۳-۲-ب میسل‌های معمولی ۱۲

۱-۳-۳ انواع میکروامولسیون ۱۲

۱-۳-۳-ا میکروامولسیون‌های آب در روغن (W/O) ۱۲

۱-۳-۳-ب میکروامولسیون‌های روغن در آب(O/W) ۱۳

۱-۳-۳-ج میکروامولسیون‌های پیوسته ۱۴

۱-۳-۴ طبقه بندی وینسوری فازها ۱۵

۱-۳-۵ کاربردهای میکروامولسیون ۱۸

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱-۴ عوامل کنترل کننده در جداسازی ATPS ۱۸

۱-۴-۱ اثر پارامترهای سیستم ۱۹

۱-۴-۱-ا اثر pH ۱۹

۱-۴-۱-ب اثر غلظت و وزن مولکولی پلیمر ۱۹

۱-۵ آمینواسیدها ۲۰

۱-۵-۱ آمینواسیدهای مورد مطالعه در این تحقیق ۲۲

۱-۵-۱-ا تریپتوفان ۲۲

۱-۵-۱-ب فنیل آلانین ۲۳

۱-۵-۱-ج تیروزین ۲۳

۱-۵-۲ مطالعات تعادلی روی استخراج مایع-مایع آمینواسیدها با استفاده از میسل‌های معکوس ۲۴

۱-۵-۲-ا ترمودینامیک ۲۵

۱-۵-۲-ب اثر دما ۲۶

۱-۵-۲-ج اثر واکنش شیمیایی ۲۷

۱-۶- پروتئین‌ها ۳۰

۱-۶-۱- ساختارهای پروتئین‌های کروی ۳۱

۱-۶-۲-پیوندهای غیرکووالانسی موجود در ساختار پروتئین‌ها ۳۳

۱-۶-۲-ا برهم کنش‌های آب‌گریز در پروتئین‌ها ۳۳

۱-۶-۳ معرفی پروتئین‌های مورد مطالعه ۳۴

۱-۶-۳-ا زئین ۳۴

۱-۶-۴ روش‌های اندازه گیری پروتئین ۳۴

۱-۶-۴-ا روش رادرفورد ۳۴

۱-۶-۴-ب جذب در ناحیه Far UV و Near UV ۳۵

هدف از انجام تحقیق ۳۶

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

فصل دوم: بخش تجربی

۲-۱ نام و مشخصات مواد شیمیایی ۳۸

۲-۲ تجهیزات مورد استفاده ۳۸

۲-۳ تهیه سیستم‌های دوفازی ۳۹

۲-۳-ا تهیه فاز آبی از آمینواسید ۳۹

۲-۳-ب تهیه فاز آبی از پروتئین ۳۹

۲-۳-ج تهیه فاز آلی ۳۹

۲-۳-د تهیه بافر ۴۰

۲-۴ روش آنالیز نمونه ها ۴۰

۲-۴-ا تعیین غلظت آمینواسید و پروتئین ۴۰

۲-۴-ب تعیین درصد خطای روش ۴۳

۲-۴-ج تعیین درصد سورفکتانت در هر دو فاز ۴۴

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

۳-۱ نتایج بررسی اثر غلظت سورفکتانت AOT و pH بر روی ضریب توزیع ۴۶

۳-۱-ا نتایج بررسی اثر غلظت سورفکتانت AOT و pH بر روی ضریب توزیع آمینواسیدها ۴۶

۳-۱-ب نتایج بررسی اثر غلظت سورفکتانتAOT و pH بر روی ضریب توزیع زئین ۵۲

۳-۲ بحث و نتیجه گیری ۵۵

۳-۲-۱ بررسی نتایج مربوط به آمینواسیدها ۵۶

۳-۲-۱-ا موقعیت آمینواسیدها در میسل‌های معکوس ۵۶

۳-۲-۱-ب نیروهای محرکه رفتن آمینواسید در میسل‌های معکوس ۵۷

۳-۲-۱-ج مکانیسم انتقال آمینواسید و پروتئین از طریق میسل‌های معکوس در استخراج مایع-مایع ۵۸

۳-۲-۱-د اثر زنجیره جانبی و آب‌گریزی آمینواسیدها بر ضریب توزیع ۶۰

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۳-۲-۱-ه اثر pH بر روی ضریب توزیع آمینواسیدها ۶۱

۳-۲-۱-و اثر غلظت سورفکتانت بر ضریب توزیع آمینواسیدها ۶۳

۳-۲-۲ مقایسه نتایج مربوط به استخراج L-تریپتوفان، L-فنیل آلانین و L- تیروزین ۶۴

۳-۲-۳ بررسی نتایج مربوط به پروتئین ۶۵

۳-۲-۳-ا اثر pH بر ضریب توزیع زئین ۶۵

۳-۲-۳-ب اثر غلظت سورفکتانت بر ضریب توزیع زئین ۶۶

پیشنهادات

فهرست منابع

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و تئوری

شکل ۱-۱- دیاگرام نمادین فرایند استخراج ۲

شکل ۱-۲- ساختار مولکول سورفکتانت ۵

شکل ۱-۳- جذب سطحی مولکول‌های سورفکتانت در سطح مشترک آب/روغن ۶

شکل ۱-۴- میسل سورفکتانت کروی ۶

شکل ۱-۵- سورفکتانت CTAB ۸

شکل ۱-۶- نمک پیریدین ۸

شکل ۱-۷- ساختار AOT ۱۰

شکل ۱-۸- یک نوع ساختار میسل معکوس ۱۱

شکل ۱-۹- میکروامولسیون آب در روغن ۱۳

شکل ۱-۱۰- میکروامولسیون روغن در آب ۱۴

شکل ۱-۱۱- تصویر سه بعدی ساختار پپوسته ۱۵

شکل ۱-۱۲- انواع سیستمهای وینسوری ۱۶

شکل ۱-۱۳- ساختار آمینواسیدهای رایج در طبیعت ۲۱

فصل دوم: بخش تجربی

شکل ۲-۱- نمایی از دستگاه اسپکتروسکوپیUv-Vis ۴۰

شکل ۲-۲- نمودار جذب بر حسب غلظت برای تریپتوفان در λ_{max}=۲۶۸ و pH=۴/۸ ۴۱

شکل ۲-۳- نمودار جذب برحسب غلظت برای تریپتوفان در λ_{max}=۲۵۷/۵ و pH=۴/۸ ۴۱

شکل ۲-۴- نمودار جذب برحسب غلظت برای فنیل آلانین در λ_{max}=۲۷۴/۵ و pH=۴/۸ ۴۲

شکل ۲-۵- نمودار جذب برحسب غلظت برای زئین در λ_{max}=۱۹۲ و pH=۴/۸ ۴۲

شکل ۲-۶- طیفهای Uv-Vis آمینواسیدهای L- تریپتوفان، L- فنیل آلانین و L- تیروزین ۴۳

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

شکل ۳-۱- تغییر درصد استخراج تریپتوفان نسبت به غلظت AOT و pHهای متفاوت ۵۴

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۲- تغییر درصد استخراج فنیل آلانین نسبت به غلظت AOT و pHهای متفاوت ۵۴
شکل ۳-۳- تغییر درصد استخراج تیروزین نسبت به غلظت AOT و pHهای متفاوت ۵۵
شکل ۳-۴- تغییر درصد استخراج زئین نسبت به غلظت AOT و pHهای متفاوت ۵۵
شکل ۳-۵- نمایش شماتیکی از مکانیسم انحلال پروتئین در فاز میسلی از فاز آبی ۵۹
شکل ۳-۶- ترتیب آب‌گریزی آمینواسیدها ۶۱
شکل ۳-۷- اثر pH بر روی ضریب توزیع تریپتوفان در غلظت‌های مختلف سورفکتانت ۶۲
شکل ۳-۸- اثرpH بر روی ضریب توزیع فنیل آلانین در غلظت‌های مختلف سورفکتانت ۶۲
شکل ۳-۹- اثر pH بر روی ضریب توزیع تیروزین در غلظت‌های مختلف سورفکتانت ۶۲
شکل ۳-۱۰- اثر غلظت سورفکتانت بر روی ضریب توزیع تریپتوفان درpHهای متفاوت ۶۳
شکل ۳-۱۱- اثر غلظت سورفکتانت بر روی ضریب توزیع فنیل آلانین درpHهای متفاوت ۶۴
شکل ۳-۱۲- اثر غلظت سورفکتانت بر روی ضریب توزیع تیروزین درpHهای متفاوت ۶۴
شکل ۳-۱۳- اثر pH بر روی ضریب توزیع زئین در غلظت‌های مختلف سورفکتانت ۶۵
شکل ۳-۱۴- اثر غلظت سورفکتانت بر روی ضریب توزیع زئین در pHهای متفاوت ۶۶

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و تئوری

جدول ۱-۱- مشخصات سورفکتانت ۱۰

جدول ۱-۲- اثر کیفی متغیرهای مختلف روی رفتار فاز سورفکتانت‌های آنیونی ۱۷

جدول ۱-۳- اثر کیفی متغیرهای مختلف روی رفتار فاز سورفکتانت‌های غیر یونی ۱۷

جدول ۱-۴- برخی ویژگی‌های آمینواسیدهای L- تریپتوفان، L- فنیل آلانین و L- تیروزین ۲۴

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

جدول ۳-۱- مقادیر غلظت آمینواسید استخراج یافته در فازهای بالا و پایین در pH=۴/۸ ..... ۴۷

جدول ۳-۲- مقادیر غلظت آمینواسید استخراج یافته در فازهای بالا و پایین درpH=۵/۳ ..... ۴۸

جدول ۳-۳- مقادیر غلظت آمینواسید استخراج یافته در فازهای بالا و پایین در pH=۶ ..... ۴۹

جدول ۳-۴- مقادیر غلظت آمینواسید استخراج یافته در فازهای بالا و پایین درpH=۷ ..... ۵۰

جدول۳-۵- مقادیر غلظت آمینواسید استخراج یافته در فازهای بالا و پایین در pH=۸ ..... ۵۱

جدول ۳-۶- مقادیر غلظت زئین استخراج یافته (µg/mL) در فازهای بالا و پایین

در pHهای مختلف ۵۳

فصل اول

مقدمه و تئوری

۱-۱- تاریخچه

پیشرفت در علم بیوشیمی مستلزم توسعه در روش‌های جداسازی، استخراج و خالص سازی می‌باشد. در مخلوط‌هایی با تعداد زیادی از اجزای سلولی، هیچ روشی به تنهایی قادر به حل مساله جداسازی نیست.

یکی از روش‌هایی که امروزه به طور گسترده جهت استخراج و جداسازی بیومولکول‌ها بکار میرود، استخراج توسط سیستم‌های دوفازی می‌باشد که با علامت اختصاری ATPS [۱] نشان داده می‌شود. اولین بار جداسازی توسط این سیستم‌ها توسط شخصی به نام بیجرینک[۲] در سال ۱۸۹۶ مطرح شد. او مشاهده کرد وقتی محلول‌های آبی آگار و ژلاتین با هم مخلوط می‌شوند یک سیستم دو فازی تشکیل می‌شود که فاز زیرین حاوی آگار و فاز فوقانی بیشتر محتوی ژلاتین است[۱]. نیم قرن بعد، در سال ۱۹۵۸ آلبرتسون[۳] برای اهداف استخراجی از این سیستم‌ها استفاده کاربردی کرد[۲].

در یک تحقیق سیستماتیک دوبروی[۴] و بایر- کاونوکی[۵] در سال ۱۹۷۴، توانایی حلالیت تعداد زیادی از زوج‌های پلیمری مختلف محلول در حلال آلی را مطالعه کردند. چندین آزمایش روی محلول‌های آبی پلیمری در شرایط یکسان توسط دوبروی صورت گرفت[۱].

مقالات بسیاری در مورد خالص‌سازی و جداسازی پروتئین‌ها با استفاده از سیستم‌های دوفازی آبی منتشر شده است. از توزیع ATPS برای خالص سازی جزئی گلوکز-۶-فسفات دهیدروژناز[۳]، استخراج لیپاز از سبوس برنج[۴]، استخراج و خالص سازی پراکسیداز گیاهی[۵] استفاده شده است. هم چنین برای استخراج پروتئین‌ها از میکروارگانیسم‌ها و حیوانات از این سیستم‌ها سود جسته اند[۶].

---

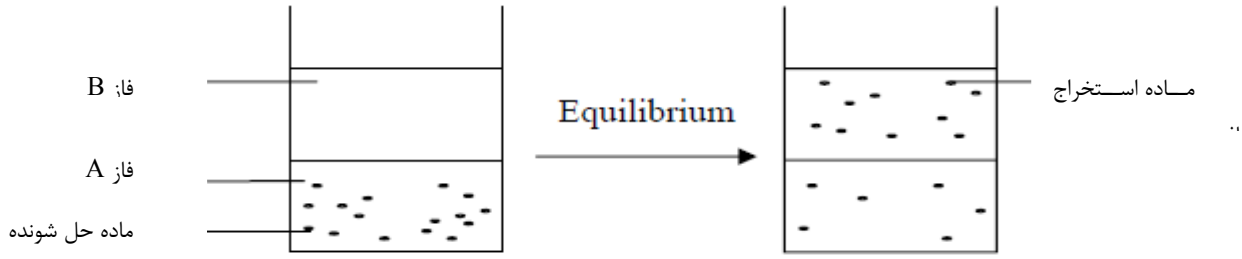
[1]- Aqueous Two Phase System
[2]- Beijerinck
[3]- Alberts
[4]- Dobry
[5]- Boyer-Kawenoki

۱-۲- جداسازی توسط سیستم های دو فازی آبی (ATPS)

استفاده از تکنولوژی جداسازی دوفازی آبی در خالص سازی و شناسایی پروتئین‌ها بسیار مطالعه شده است. چون که دو فاز، هر دو محلول‌های آبی با محتوی زیاد آب (٪۹۰-٪۷۰) می‌باشند، بنابراین هر دو فاز باعث پایداری پروتئین می‌گردند. به علاوه به عنوان یک مرحله جداسازی اولیه، سیستم‌های ATP توانایی استخراج، خالص سازی و جداسازی در یک مرحله مجزا را دارند.

در این روش از یک فاز آبی هموژن با افزودن یک یا چند ترکیب، دو فاز مایع حاصل می‌شود. این مواد افزودنی می‌تواند شامل دو نوع از پلیمرهای هیدروفیل مانند پلی اتیلن گلایکول و دکستران، یا اختلاط یک پلیمر و نمک معدنی مانند پلی اتیلن گلایکول و پتاسیم فسفات، یا اختلاط سورفکتانت[1] و یک نمک معدنی مانند دودسیل آمونیوم کلرید و کلرید سدیم، و یا مایعات یونی باشد.

جداسازی توسط استخراج مایع- مایع، انتقال یک ماده حل شونده از یک فاز به فاز دیگر را شامل می‌شود. دو فاز در یکدیگر امتزاج ناپذیرند و معمولا از یک فاز آبی و یک فاز آلی ساخته می‌شوند. دیاگرام نمادین یک فرایند استخراج در شکل ۱-۱ نشان داده شده است. فاز A، شامل ماده حل شونده، در تماس با فاز B می‌باشد. جداشدن ماده حل شونده در فاز B تا زمانیکه تعادل فرا برسد رخ میدهد. ماده حل‌شونده باید توانایی تفکیک بالا در فاز B را داشته باشد بنابراین در پایان فرایند استخراج، بیشتر ماده حل شونده به فاز B انتقال خواهد یافت.



شکل ۱-۱- دیاگرام نمادین فرایند استخراج

فرایندهای استخراج مایع – مایع تنها در جداسازی مواد انحلال‌پذیری که می‌توانند در هر دو فاز امتزاج ناپذیر انتخاب شده انحلال یابند کاربرد دارد. انواع بسیاری از مواد حل شونده مثل بیومواد،

[1]- Surfactant

اینگونه نیستد و یکی از آنها آمینواسید است. آمینواسیدها در فاز آبی انحلال پذیر اما در فاز آلی انحلال ناپذیرند. یک راه حل، برای رفع این مشکل، استفاده از یک حامل است، که در فاز آبی انحلال ناپذیر است، و می‌تواند در انحلال آمینواسیدها در فاز آلی کمک کند. یکی از این حامل‌ها میسل‌های معکوس است. میسل‌های معکوس از مولکول‌های سورفکتانت ساخته شده‌اند و یک مرکز داخلی قطبی که شامل یک حوضچه آب که قادر به دام انداختن بیومواد است را دارد.

نکته حایز اهمیت در بسیاری از سیستم‌های دو فازی تشکیل شده توسط سورفکتانت‌ها این است که یک فاز غالبا غنی از آب است و اغلب ماهیت آنیزوتروپیک و مایع کریستالی دارد، که توسط تیدی[1] در سال ۱۹۸۰ مورد بررسی قرار گرفته است.[۷]

تاکنون چهار نوع از سیستم‌های دو فازی آبی مورد استفاده قرار گرفته اند که عبارت هستند از سیستم‌های دو فازی بر مبنای پلیمر- پلیمر، نمک- پلیمر، سورفکتانت و بر مبنای مایعات یونی. در این مطالعه از سیستم‌های دو فازی شامل سورفکتانت‌ها بعلت هزینه کم و زمان جداسازی کوتاه برای جدایی فازها استفاده شده است.

۱-۳- میکرواملسیون ها:

واژه میکرواملسیون برای اولین بار توسط شالمن[2] و همکارانش در سال ۱۹۵۹ پیشنهاد شد[۸]. آنها یک محلول چهارتایی از آب، بنزن، هگزانول و k- اولئات که پایدار، همگن و کمی کدر بود را آماده کردند. این سیستم‌ها به محض اینکه الکل با زنجیره کوتاه اضافه شود شفاف می‌شوند. در سالهای بین ۱۹۶۵_۱۹۴۳ شالمن و همکارانش چگونگی آماده کردن این سیستم‌های شفاف را شرح دادند. اکثر کار گزارش شده توسط شالمن با سیستم‌های چهار جزئی سروکار دارد: هیدروکربن‌ها (آلیفاتیک یا آروماتیک)، سورفکتانت‌های یونی، کوسورفکتانت[3]ها (معمولا الکل آلیفاتیک با زنجیره ۸-۴ کربن) و یک فاز آبی. شالمن پیشنهاد کرد زمانیکه سورفکتانت و کوسورفکتانت، بطور صحیح انتخاب شوند، یک

[1] - Tiddy
[2] - Shulman
[3] - Co-Surfactant

فیلم نازک مخلوط در سطح مشترک روغن/آب تشکیل می‌شود. معلوم شد که این سیستم‌ها از ریز قطره‌هایی با قطر بین ۸۰۰۰- ۶۰۰ نانومتر ساخته می‌شوند. در سال ۱۹۵۹، شالمن پیشنهاد کرد که این سیستم‌ها میکروامولسیون‌ها نامیده شوند. قبلا او از اصطلاحاتی از قبیل پراکندگی شفاف آب و روغن، هیدرومیسل‌های اولئو پاتیک[۱] یا اولئومیسل‌های هیدروپاتیک[۲] استفاده می‌کرد. از آن به بعد، میکروامولسیون‌ها در محدوده وسیعی از کاربردها، از بازیافت روغن تا سنتز نانوذرات، تحت گزارشی از چابرا[۳] و همکارانش در سال ۱۹۹۷ بنیاد نهاده شد[۹]. میکروامولسیون‌ها ایزوتروپیک[۴]، بطور ماکروسکوپی همگن، و محلول‌های پایدار ترمودینامیکی شامل حداقل سه ترکیب، که فاز قطبی (معمولا آب)، فاز غیر قطبی (معمولا روغن) و سورفکتانت نامیده می‌شود می‌باشند. در یک سطح میکروسکوپی مولکول‌های سورفکتانت یک لایه نازک سطحی بین دو فاز قطبی و غیر قطبی را تشکیل می‌دهند. این لایه می‌تواند به عنوان نانوراکتورها برای سنتز نانوذرات با یک پراکندگی کم استفاده شود.

۱-۳-۱- سورفکتانت‌ها و کوسورفکتانت‌ها در میکروامولسیون‌ها

۱-۳-۱-۱-سورفکتانت‌ها

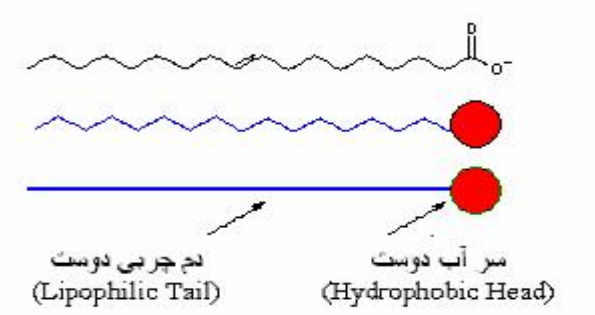
سورفکتانت‌ها موادی هستند که کشش سطحی بین دو مایع امتزاج ناپذیر را با قرار گرفتن (جذب) در سطح مشترک کاهش می‌دهند. سورفکتانت‌ها یا مواد فعال سطحی[۵] معمولا ترکیبات آلی آمفیفیلیک هستند و دارای زنجیره آب گریز[۶] و گروه سر آب دوست[۷] می‌باشد[۱۰].

دنباله هیدروفوبیک معمولا یک زنجیره طولانی هیدروکربنی و سر هیدروفیلیک یک گروه آنیونی یا خیلی قطبی است. چنین ساختار دوگانه‌ای را آمفی پاتیک[۱] می‌نامند. به عبارت دیگر، مولکول

---

[1] - Oleophatic Hydromicelles
[2] - Hydropathic Oleomicelles
[3] -Chhabra
[4] - Isotropic
[5] - Surface Active Agent (surfactant)
[6] -Lypophobic
[7] - Lypophilic

سورفکتانت شامل حداقل یک گروه غیرقطبی و یک گروه قطبی یا یونی می‌باشد که ساختار آن در شکل ۱-۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۲- ساختار مولکول سورفکتانت

وجود این نیروهای مخالف درون مولکول سورفکتانت و ساختار آمفیفیلیک منحصربفرد سورفکتانت‌ها منجر به دو پدیده جذب سطحی و تجمع می‌گردد:

a) جذب سطحی، که تمایل یک مولکول سورفکتانت به جمع آوری در سطح مشترک است. خواص جذب سطحی سورفکتانت‌ها به این معنی است که مولکول‌ها معمولا در سطح مشترک بین فازهای روغن و آب به همراه گروه‌های سر هیدروفیلیک در فاز آب و دنباله‌های هیدروفوبیک در فاز روغن یافت می‌شوند شکل ۱-۳.

b) تجمع، مخصوص سورفکتانت‌هایی است که خودشان را در ساختارهای سازمان یافته‌ایی در محلول‌های آبی مرتب می‌کنند که غلظت خاصی بدست می‌آید، و معمولا به غلظت میسلی بحرانی (CMC) اشاره می‌کند [۱۱]. در غلظت‌های پایین مولکول‌های سورفکتانت در آب حل می‌شوند اما بعضی مولکول‌ها در سطح مشترک هوا / محلول و بر دیوارهای شامل مخزن جذب خواهند شد. هنگامیکه غلظت افزایش میابد، سطح مشترک با یک تک لایه از مولکول‌های سورفکتانت پوشیده می‌شود. افزایش بیشتر در غلظت سبب می‌شود فرایند انحلال متوقف شود و مولکول‌ها در محلول شروع به توده‌ایی شدن در میسل‌های سازمان

[1] -Amphipathic