

صلى الله عليه وسلم

١٢٧٢٩١



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی کرمان
دانشکده داروسازی و علوم دارویی
مرکز تحقیقات فارماسیوتیکس

پایان نامه دکترای عمومی داروسازی

عنوان :

بررسی اثرات فعال کننده سطحی عصاره آبی
سه گیاه دارویی گلپر، ترخون و زیره سبز روی
غشاء بیولوژیک با استفاده از مدل گلیول قرمز

توسط :

مهدی خطیب

۱۳۸۸ / ۱۹ / ۴

تعمیرات در آن عملی بود
تعمیرات

به راهنمایی :

دکتر غلامرضا دهقان

دکتر فریبا شریفی فر

شماره پایان نامه : ۵۳۱

تابستان : ۱۳۸۸

۱۲۷۳۹۸

تقدیم به

پدر و مادرم که شمع وجودشان در زندگی همواره فرا راه من بوده و هست.

همسر مهربان و فداکارم، امینه، تنها تکیه گاه زندگی

خواهر گرامیم که خاطره های قشنگ زندگی با او سپری شد

همچنین تقدیم به عزیزانم، آقای اکبریان و خانم گنجبه ای

اساتید گران مایه و ارجمندم، جناب آقای دکتر دهقان و سرکار خانم دکتر شریفی فر
به پاس همیاری و دلگرمی شما به شکوفایی نشستیم تا لغت نامه دانش را با واژه ای نو
آذین بندیم و جوانه های تحقیق را با حضور گران سنگ شما طراوتی دوباره بخشیدیم.
بر این آتش شوق کم از عود نتوان بود که تواضع، جلوه عشق و ادب است.
شما ایثارگران حیات فرهنگی، تابناک ترین درّ اقیانوس وجود هستید.

پاساس بی پایان از

همسر خوبم

به پاس اندیشه های زیبا، قلب پر مهر، دستان یاریگر و گام های پر صلابتش

با سپاس بی کران از اساتید ارجمندم

جناب آقای دکتر غلامرضا دهقان

سرکار خانم دکتر فریبا شریفی فر

که در نگارش و تهیه این پایان نامه راهنماییم نمودند.

با سپاس فراوان از اساتید عزیزم

جناب آقای دکتر عباس پرداختی

سرکار خانم دکتر میترا مهربانی

که از ایشان بسیار آموختم.

همچنین تشکر فراوان از

جناب آقای دانش پژوه، خانم محرابیان و خانم مهدوی و همچنین سایر عزیزانی که

در تهیه این پژوهش یاریم نمودند.

خلاصه

مقدمه : عوامل فعال سطحی به دلایل گوناگون در فرمولاسیون‌های دارویی بکار می‌روند، از این رو بررسی اثرات آنها بر غشاء بیولوژیک ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه بررسی اثرات عصاره آبی سه گیاه دارویی ترخون، زیره سبز و گلپر دارای ساپونین، بر روی غشاء بیولوژیک با استفاده از گلبول قرمز انسانی، به عنوان یک مدل غشایی می‌باشد. در این مطالعه برخی از خواص فیزیکوشیمیایی آنها نظیر شاخص امولسیون‌سازی (E_{24})، توانایی تولید کف (F_h) و تعیین غلظت بحرانی تشکیل میسل (Critical Micelle Concentration (cmc) نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

روش : در ابتدا عصاره آبی گیاهان با روش خیساندن تهیه و توسط فریزدرایر لیوفیلیزه گردید. غلظت‌های ۱، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ بر حسب mg/ml از آنها در بافر مک‌ایوان تهیه شد. ۰/۲ میلی‌لیتر از سوسپانسیون گلبول قرمز (هماتوکریت ۱۲٪) با ۰/۲ میلی‌لیتر عصاره گیاهی، در دو زمان (۱۵ و ۳۰ دقیقه) و دو دمای (۲۵ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد) مشخص انکوبه شدند. شدت جذب UV حاصل از نمونه‌ها با استفاده از اسپکتروفوتومتر تعیین گردید و هر آزمایش سه بار انجام شد. نتایج به صورت میانگین \pm انحراف معیار گزارش گردید. E_{24} ، F_h و cmc نیز برای عصاره آبی گیاهان تعیین گردید.

یافته‌ها : همه محلول‌های حاوی عصاره آبی اثر همولیز کنندگی نشان دادند. در غلظت‌های کمتر از cmc درصد همولیز کمتر از غلظت‌های بیش از cmc بود. در مقایسه سه عصاره مطالعه شده، عصاره ترخون بیشترین قدرت همولیز کنندگی (۱۱/۷۴٪ در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و زمان ۳۰ دقیقه) را

دارا بود. مقادیر E_{24} و F_h بدست آمده برای هر عصاره، نشان دهنده خاصیت سورفکتانتی این عصاره ها بود.

نتیجه گیری : امروزه تحقیقات زیادی در مورد خاصیت جذب افزایشی سورفکتانت ها صورت گرفته است و به دلیل سمیت کمتر سورفکتانت های طبیعی در مقایسه با سورفکتانت های صنعتی و با توجه به نتایج به دست آمده از عصاره ها با قدرت همولیز کنندگی متفاوت، وقتی سلامت مصرف کننده مورد نظر باشد می توان از عصاره آبی گلپر که سمیت کمتری را روی غشاء گلبول قرمز دارد، در فرآورده های دارویی استفاده کرد. اما اگر توانایی در قدرت همولیز مورد نظر باشد می توان از عصاره آبی ترخون استفاده کرد که بیشترین سمیت را روی غشاء گلبول قرمز در مقایسه با دو عصاره دیگر دارد.

واژه های کلیدی : ترخون، زیره سبز، گلپر، غشاء بیولوژیک، همولیز.

Abstract

Introduction : Surface active agents have been used in pharmaceutical formulations for several aims, so the study of the effect of these agent on biological membranes is necessary. The aim of this study is the evaluation of the effect of three aqueous extract of *Artemisia dracunculus* L, *Cuminum cyminum* L and *Heracleum persicum* Desf, which contain saponins on red blood cells (RBC) as a model for biological membranes. Also in this study some of physicochemical properties including Emulsification index (E_{24}), Foam producing activity (F_h) and Critical Micelle Concentration (cmc) were studied.

Method : At the first step, the aqueous extract of the plants were prepared using maceration and then the extracts lyophilized. The extracts solution were prepared in McIvan's buffer the concentration of 1, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 & 70 mg/ml. 0.2 ml of RBC (hematocrit: %12) were added to 0.2 ml of each sample extract solution, incubated in two different temperatures (25°C & 37°C) for two different times (15 min & 30 min). The absorbance of the samples were determined by UV spectrophotometer. Each test was done in triplicate. The results were shown by mean \pm SD. E_{24} , F_h and cmc were also determined for each extract solution.

Results : All of the aqueous extracts showed hemolysis. In concentration less than cmc, the hemolysis was lower than the concentration above the cmc. In comparison of the in three studied extracts, *Artemisia dracunculus* L, have shown the highest hemolytic effect (%11.74 in 37°C & 30 min). The values of E_{24} and F_h showed for each extract, the properties of surfactant.

Conclusion : Now adays there are a great deal of research is being carried on concerning the effect of surfactants on absorption since natural surfactants show less toxicity in contrast with chemical surfactants and

according to the results of the present study extracts with different hemolytic effect, when consider the health of consumer, the use of aqueous extract of *Heracleum persicum* Desf, with low hemolytic effect is preferred in pharmaceutical preparation but if the hemolytic effect were considered, the use of aqueous extract of *Artemisia dracunculus* L, with great hemolythc effect in compare two other extract is preferred.

Key words : *Artemisia dracunculus* L, *Cuminum cyminum* L, *Heracleum persicum* Desf, biological membrane, hemolysis.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
I	خلاصه فارسی
III	خلاصه انگلیسی
V	فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

۲	۱-۱- پیشگفتار و هدف
۲	۲-۱- تعریف
۳	۳-۱- تقسیم بندی سورفکتانت ها بر اساس منشاء
۳	۱-۳-۱- سورفکتانت ها شیمیایی
۴	۱-۱-۳-۱- سورفکتانت های آنیونی
۴	۲-۱-۳-۱- سورفکتانت های کاتیونی
۵	۳-۱-۳-۱- سورفکتانت های آمفوتر
۵	۴-۱-۳-۱- سورفکتانت های غیر یونی
۶	۴-۱- خواص سورفکتانت ها
۶	۱-۴-۱- جذب سطحی و غلظت بحرانی میسل
۷	۵-۱- تعیین cmc سورفکتانت ها با اندازه گیری کشش سطحی
۷	۶-۱- خاصیت کف کنندگی
۸	۷-۱- خاصیت پاک کنندگی
۸	۸-۱- خاصیت پراکنده کنندگی
۸	۹-۱- کاربرد سورفکتانت ها
۸	۱-۹-۱- کاربرد سورفکتانت ها در صنایع دارویی
۹	۱۰-۱- نقش سورفکتانت ها در انحلال غشاء
۹	۱۱-۱- سورفکتانت های میکربی (بیوسورفکتانت ها)

عنوان	صفحه
۱-۱۱-۱- تاریخچه	۹
۲-۱۱-۱- تعریف بیوسورفکتانت	۱۰
۳-۱۱-۱- تقسیم‌بندی بیوسورفکتانت‌ها	۱۰
۴-۱۱-۱- کاربرد بیوسورفکتانت‌ها	۱۱
۱-۱۲-۱- سورفکتانت‌های گیاهی	۱۲
۱-۱۲-۱- تعریف	۱۲
۲-۱۲-۱- طبقه‌بندی آگلیکون‌ها	۱۳
۳-۱۲-۱- خواص فارماکولوژیک و بیولوژیک ساپونین‌ها	۱۳
۱-۱۲-۳-۱- خاصیت جذب افزایی	۱۳
۲-۱۲-۳-۱- فعالیت‌های قلبی- عروقی	۱۴
۳-۱۲-۳-۱- اثر بر روی سیستم آدرنوکورتیکوتروپیک	۱۴
۱۳-۱- سمیت ساپونین‌ها	۱۴
۱۴-۱- خواص فیزیوشیمیایی ساپونین‌ها	۱۵
۱-۱۴-۱- تشکیل کف	۱۵
۲-۱۴-۱- همولیز	۱۵
۱-۱۴-۲-۱- بیولوژی غشای گلبول قرمز	۱۶
۲-۱۴-۲-۱- مکانیسم‌های مختلف ایجاد همولیز	۱۸
۳-۱۴-۲-۱- عوامل موثر بر همولیز	۱۹
۱۵-۱- استفاده از گیاهان دارویی به عنوان سورفکتانت‌ها	۱۹
۱-۱۵-۱- گیاه ترخون <i>Artemisia dracunculus</i> L.	۲۰
۱-۱-۱۵-۱- مشخصات گیاه‌شناسی <i>Artemisia dracunculus</i> L.	۲۰
۲-۱-۱۵-۱- خانواده کاسنی (compositae)	۲۰
۳-۱-۱۵-۱- جنس <i>Artemisia</i>	۲۱
۴-۱-۱۵-۱- گیاه ترخون <i>Artemisia dracunculus</i> L.	۲۱

صفحه	عنوان
۲۱	۱-۱۵-۱-۵- نام‌های گیاه
۲۲	۱-۱۵-۱-۶- پراکنش جغرافیایی
۲۲	۱-۱۵-۱-۷- ترکیبات شیمیایی
۲۲	۱-۱۵-۱-۸- کاربرد درمانی و اثرات فارماکولوژی
۲۲	۱-۱۵-۲- گیاه زیره سبز <i>Cuminum cyminum</i> L.
۲۲	۱-۱۵-۲-۱- مشخصات گیاه شناسی <i>Cuminum cyminum</i> L.
۲۳	۱-۱۵-۲-۲- خانواده جعفری (Apiaceae)
۲۳	۱-۱۵-۲-۳- جنس <i>Cuminum</i>
۲۴	۱-۱۵-۲-۴- گیاه زیره سبز <i>Cuminum cyminum</i> L.
۲۴	۱-۱۵-۲-۵- نام‌های گیاه
۲۴	۱-۱۵-۲-۶- پراکنش جغرافیایی
۲۵	۱-۱۵-۲-۷- ترکیبات شیمیایی
۲۵	۱-۱۵-۲-۸- کاربرد درمانی و اثرات فارماکولوژی
۲۵	۱-۱۵-۳- گیاه گلپر <i>Heracleum persicum</i> Desf. ex Fischer
۲۵	۱-۱۵-۳-۱- مشخصات گیاه‌شناسی <i>Heracleum Persicum</i> Desf.
۲۶	۱-۱۵-۳-۲- خانواده جعفری (Apiaceae)
۲۶	۱-۱۵-۳-۳- جنس <i>Heracleum</i>
۲۶	۱-۱۵-۳-۴- گیاه گلپر <i>Heracleum persicum</i> Desf. ex Fischer
۲۶	۱-۱۵-۳-۵- نام‌های گیاه
۲۷	۱-۱۵-۳-۶- پراکنش جغرافیایی
۲۷	۱-۱۵-۳-۷- ترکیبات شیمیایی
۲۷	۱-۱۵-۳-۸- کاربرد درمانی و اثرات فارماکولوژی

عنوان صفحه

فصل دوم: مواد، دستگاه ها و روش ها

۲-۱-۱- مواد	۲۹
۲-۲- دستگاه ها و تجهیزات	۳۰
۲-۳- جمع آوری و عصاره گیری	۳۱
۲-۴- روش تهیه محلول ها	۳۱
۲-۴-۱- روش تهیه بافر مک ایوان	۳۱
۲-۴-۲- روش تهیه معرف درابکینز	۳۲
۲-۴-۳- روش تهیه سوسپانسیون گلبول قرمز	۳۲
۲-۴-۴- روش ساخت محلول های سورفکتانت	۳۳
۲-۵- روش انجام آزمایش همولیز	۳۳
۲-۶- تعیین شاخص امولسیون سازی	۳۴
۲-۷- تعیین میزان تولید کف	۳۴
۲-۸- تعیین cmc	۳۵
۲-۹- روش انجام محاسبات آماری	۳۵

فصل سوم: نتایج

۳-۱- نتایج آزمایش همولیز	۳۷
۳-۲- نتایج تعیین شاخص امولسیون سازی	۳۷
۳-۳- نتایج تعیین میزان تولید کف	۳۷
۳-۴- نتایج تعیین غلظت بحرانی تشکیل میسل (cmc)	۳۷

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

۴-۱- بررسی تولید کف	۶۲
۴-۲- شاخص امولسیون سازی	۶۲

صفحه	عنوان
۶۳	۳-۴- بررسی غلظت بحرانی تشکیل میسل (cmc)
۶۳	۴-۴- آزمایش همولیز
۷۰	۴-۵- نتیجه گیری نهایی

فصل پنجم : منابع

۷۳	منابع
----	-------------

فصل اول

مقدمه

۱-۱- پیشگفتار و هدف

سورفکتانت‌ها به دلایل مختلف در فرمولاسیون‌های دارویی به کار می‌روند (۱). از این رو بررسی اثرات آنها بر غشاءهای بیولوژیک، ضروری به نظر می‌رسد. برای این منظور از گلبول قرمز به عنوان یک مدل مناسب غشایی استفاده شده است. زیرا غشاء گلبول قرمز به دلایل گوناگون از جمله تشابه ساختمانی با دیگر غشاءهای بدن کاربردهای زیادی را در تحقیقات به خود اختصاص داده است (۳ و ۲). از کاربردهای سورفکتانت‌ها در داروسازی می‌توان به استفاده از آنها به عنوان حل‌کننده، پخش‌کننده، امولسیون‌کننده، سوسپانسیون‌کننده، مرطوب‌کننده و اخیراً جذب‌افزا در فرمولاسیون داروهای کم‌جذب شونده از جمله پپتیدها و پروتئین‌ها به منظور دارورسانی آنها از راه‌های غیرتزریقی، اشاره کرد (۴ و ۵).

هدف از این بررسی، ارزیابی عصاره آبی سه گیاه :

ترخون (*Artemisia dracunculus* L. Compositae)

زیره سبز (*Cuminum cyminum* L. Apiaceae)

گلپر (*Heracleum persicum* Desf. Apiaceae)

که حاوی مواد فعال سطحی هستند، بر روی غشاء بیولوژیک (گلبول قرمز به عنوان مدل غشاء) و ارزیابی میزان امولسیون‌کنندگی و کف‌کنندگی آنها می‌باشد.

۱-۲- تعریف

لغت سورفکتانت به معنی عامل فعال سطحی (Surface active agent) است (۶). سورفکتانت‌ها، موادی هستند که به علت داشتن تمایل همزمان به آب و روغن، یعنی دارا بودن خاصیت توأم آب‌دوستی - چربی‌دوستی، می‌توانند در غلظت‌های نسبتاً پایین در سطح مشترک دو فاز در یک

سیستم پراکنده جذب و جایگزین شده و سبب کاهش انرژی آزاد سطحی یا بین سطحی گردیده و خواص مختلفی را از خود بروز دهند (۵ و ۴). ساختمان این مولکول‌ها از دو گروه با قطبیت کاملاً متفاوت تشکیل شده است. گروه آب‌گریز که جاذبه بسیار ضعیفی نسبت به آب دارد و گروه آب‌دوست که جاذبه زیادی نسبت به آب از خود نشان می‌دهد. مولکول‌هایی که دارای چنین ساختمانی باشند، آمفی‌فیل و یا دوقطبی می‌نامند. مولکول‌های سورفکتانت یک گروه سر و یک گروه دم یا انتهایی دارند. گروه دم در آنها عبارتند از: زنجیرهای طویل بدون شاخه یا شاخه‌دار آلکیلی به طول بیش از سه اتم کربن، زنجیر طویل آلکیل بنزنی به طول ۱۵-۸ اتم کربن، آلکیل نفتالین‌ها با زنجیر به طول بیش از سه اتم کربن، زنجیرهای طویل فلوئوروکربنی، گروه پلی‌سیکلوکسان و پلیمرهای اکسی‌اتیلنی، اکسی‌پروپیلنی با وزن مولکولی زیاد (۷).

۱-۳- تقسیم بندی سورفکتانت‌ها بر اساس منشاء

الف- سورفکتانت‌های شیمیایی یا صنعتی

ب- سورفکتانت‌های میکروبی یا بیوسورفکتانت‌ها

ج- سورفکتانت‌های گیاهی

۱-۳-۱- سورفکتانت‌های شیمیایی

با توجه به فعالیت سطحی قسمت‌های مختلف مولکول سورفکتانت و با در نظر گرفتن چگونگی

یونیزاسیون در محلول‌های آبی، مواد فعال سطحی را در چهار گروه اصلی جای می‌دهند (۴).

۱-۳-۱-۱- سورفکتانت‌های آنیونی

سورفکتانت‌های آنیونی پرمصرف‌ترین گروه سورفکتانت‌ها بوده و در حدود ۷۳ درصد از مصرف کل سورفکتانت‌ها در آمریکا را شامل می‌شوند. صابون‌ها از نوع املاح سدیم، پتاسیم و تری‌اتانل‌آمین اسیدهای چرب دارای دوازده تا هجده کربن پرمصرف‌ترین انواع سورفکتانت‌های آنیونی بوده و در حدود ۲۵ درصد مصرف کل سورفکتانت‌ها در آمریکا مربوط به آنها می‌باشد. سورفکتانت‌های آنیونی از قدرت کف‌کنندگی و پاک‌کنندگی خوبی برخوردار بوده ولی امولسیون‌کننده‌های مناسبی نمی‌باشند و علاوه بر ناسازگاری با سورفکتانت‌های کاتیونی، در تمامی موارد توسط پوست تحمل نمی‌شوند(۴).

۱-۳-۱-۲- سورفکتانت‌های کاتیونی

این گروه در حدود ۶ درصد از مصرف کل سورفکتانت‌ها در آمریکا را به خود اختصاص داده‌اند. سورفکتانت‌های کاتیونی، از قدرت امولسیون‌کنندگی خوبی برخوردار نبوده و خواص پاک‌کنندگی و کف‌سازی آنها ضعیف است ولی دارای سه خصوصیت ویژه هستند:

الف- دارای خاصیت ضد میکروبی هستند.

ب- به علت داشتن بار مثبت، تمایل زیادی به الیاف طبیعی بدن، نظیر کراتین که دارای بار منفی است، داشته و به سهولت روی این الیاف ثابت می‌شوند. از این خاصیت در فرمولاسیون بسیاری از فرآورده‌های بهداشتی و خصوصاً شامپوها استفاده می‌شود. به این معنی که به علت سهولت جذب در سطح پوست و مو، ماده موثره موجود در فرآورده به خوبی با پوست و مو در تماس قرار می‌گیرد(۴).

ج- pH امولسیون‌های محتوی سورفکتانت‌های کاتیونی معمولاً بین ۴ تا ۶ بوده و بنابراین از دیدگاه pH، سازگاری آنها با پوست، بیشتر از امولسیون‌کننده‌های غیریونی است. اکثر سورفکتانت‌های کاتیونی با انواع آنیونی ناسازگار بوده و علاوه بر این، قیمت آنها نیز در مقایسه با آنیونی‌ها و غیریونی‌ها بالاتر می باشد (۴). مهمترین انواع سورفکتانت‌های کاتیونی عبارتند از: املاح آمین نوع اول، دوم و سوم، املاح آلکیل پلی آمین‌ها، املاح آمونیوم چهارتایی همانند: ستیل تری متیل آمونیوم برماید (CTAB) و (۹ و ۸).

۱-۳-۱- سورفکتانت‌های آمفوتر

این گروه از مواد فعال سطحی، کمتر از ۱ درصد کل سورفکتانت‌ها را در آمریکا به خود اختصاص می دهند. پلی پپتیدها، پروتئین‌ها، آلکیل بتائین‌ها، فسفولیپیدها و لسیتین‌ها در این گروه قرار دارند. عوامل آمفوتر با زنجیر بلند که در محلول به شکل زوج یونی (Zwitter ion) وجود دارند و در مقایسه با عوامل غیریونی، این ترکیبات بین عوامل یونی و غیریونی قرار می گیرند (۹). این گروه با سایر گروه‌های مواد فعال سطحی سازگار بوده و خواص محرک آنها نسبت به پوست، مخاط و چشم‌ها کمتر از بقیه انواع سورفکتانت‌ها می باشد. به همین دلیل در تهیه فرآورده‌های اطفال بیش از سایر مواد فعال سطحی مورد استفاده قرار می گیرند. عیب اصلی سورفکتانت‌های آمفوتر، بالا بودن قیمت و انحلال کم آنها در اغلب حلال‌های آلی، از جمله اتانل می باشد (۴).

۱-۳-۱-۴- سورفکتانت‌های غیریونی

این گروه در حدود ۲۱ درصد کل سورفکتانت‌ها را در آمریکا هستند ولی در زمینه داروسازی و خصوصاً در تهیه امولسیون‌ها، پرمصرف‌ترین انواع سورفکتانت‌ها را تشکیل می دهند. در صورتی که در انتخاب این گروه دقت کافی به عمل آید و (HLB (Hydrophile- Lipophile Balance

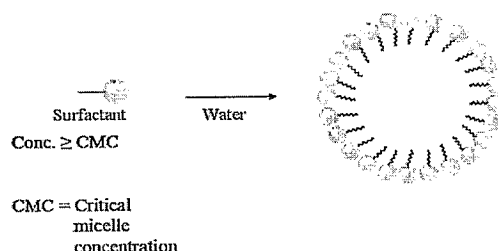
سورفکتانت یا مخلوط سورفکتانت‌ها مناسب باشد، امولسیون‌های بسیار پایداری را می‌توان تهیه کرد. با کلیه مواد فعال سطحی آنیونی، کاتیونی و آمفوتر سازگار هستند. عمده‌ترین سورفکتانت‌های به کار رفته در سیستم‌های دارورسانی، سورفکتانت‌های غیریونی هستند که از سمیت پایین، سازگاری و پایداری مناسب برخوردارند. مهمترین سورفکتانت‌های غیریونی عبارتند از: استرها (گلیکول، گلیسرول، ساکارز و سوربیتان) پلی‌اکسی‌اتیلن (۹).

۱-۴- خواص سورفکتانت‌ها

۱-۴-۱- جذب سطحی و غلظت بحرانی میسل

سورفکتانت‌ها در محلول‌های آبی رقیق به صورت مونومر هستند، البته ممکن است دimer و trimer نیز باشند. خاصیت سورفکتانت این است که از یک غلظت معین به بالا، در سطح بیشتر از توده مایع می‌باشد. این پدیده به عنوان جذب سطحی شناخته شده است. مولکول سورفکتانت می‌تواند در بین سطوح مختلف قرار گیرد و به روش‌های مختلف چرخش داشته باشد. این حالت به اندازه و شکل بخش هیدروفیل و هیدروفوب مولکول بستگی دارد که بسیاری از این خواص را تعیین می‌کند. سورفکتانت‌ها در محلول و در غلظت بالای (cmc) (Critical Micelle Concentration) تشکیل ساختمان ویژه به نام میسل می‌دهند (۸و۴).

غلظت بحرانی میسل، حداقل غلظتی از سورفکتانت است که در آن غلظت میسل شروع به تشکیل شدن می‌کند. در این غلظت میسل‌های تشکیل شده از حدود ۲۰ تا ۴۰۰ مونومر سورفکتانت پدید می‌آیند (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- نمایشی از پدیده تشکیل میسل کروی

۱-۵- تعیین cmc سورفکتانت‌ها با اندازه‌گیری کشش سطحی

با افزایش غلظت سورفکتانت، کشش سطحی مایع کم خواهد شد تا جایی که با افزایش غلظت سورفکتانت دیگر کشش سطحی ثابت می‌ماند. این پدیده دیگر مربوط به تحولات موجود در سطح نمی‌باشد، بلکه عمدتاً در توده ماده انجام می‌گیرد و بنابراین خصوصیات فیزیکی توده ماده نیز با تغییر غلظت سورفکتانت تغییر خواهد کرد. علت این است که مولکول‌های حل شده سورفکتانت در توده ماده در کنار یکدیگر جمع شده و تشکیل مجتمع‌های محلول می‌دهند که خصوصیات این مجتمع‌ها کاملاً متفاوت از خصوصیات مونومرهای سازنده آن‌ها می‌باشد، به این مجتمع‌ها میسل می‌گویند و به غلظتی که در آن کشش سطحی با افزایش غلظت سورفکتانت، در آن ثابت مانده غلظت بحرانی تشکیل میسل (cmc) می‌گویند (۴).

۱-۶- خاصیت کف‌کنندگی

بیشتر سورفکتانت‌ها توانایی تولید کف را دارند که بسته به کاربرد مورد نظر می‌تواند مطلوب یا غیرمطلوب باشد. ساده‌ترین راه برای کنترل میزان کف تولید شده، انتخاب سورفکتانت مناسب می‌باشد. هر چند در کاربردهای عملی این امر امکان‌پذیر نیست. از این رو از کنترل‌کننده‌های کف استفاده می‌شود که عوامل ضد کف (Anti foaming agent) نامیده می‌شود (۴).