

دانش آزمایشگاهی ایران

سال نهم ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۰ ■ شماره پیاپی ۳۵

ISSN 2538-3450



انواع مواد فعال در سطح (تانسیواکتیو): سورفکتانت ویژگی‌ها و شناسایی

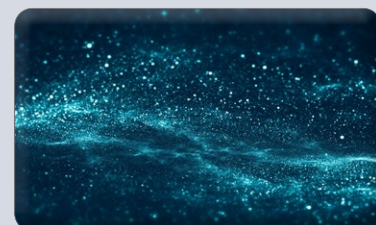
آزمایشگاه‌ها از چگونگی رشد شاخص‌ها می‌گویند



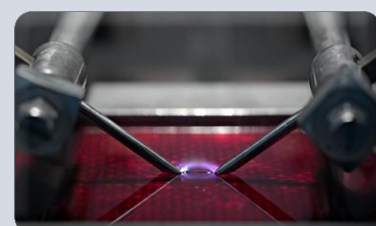
کاربرد دستگاه ردیاب چشمی در علوم شناختی



معرفی سیستم‌های اندازه‌گیری رنومتر



روش‌ها، عوامل و کاربردهای تعیین اندازه ذرات

مدیر کیفیت و نقش آن در آزمایشگاه انجام
آزمون با توجه به استاندارد ISO/IEC 17025انجام آزمون ترکینگ با سه روش متفاوت روی
عایق‌های الکتریکی پلیمری

نویسندگان

آسیه عباس اصل حیزانی^{*۱}
عاطفه امیری^۲

*a_abbasi2007@yahoo.com

انواع مواد فعال در سطح (تانسیواکتیو): سورفکتانت، ویژگی‌ها و شناسایی

چکیده

مواد فعال سطحی، شامل دو قسمت مجزای ساختمانی است، یک قسمت آبدوست (چربی‌گریز) و یک قسمت آب‌گریز (چربی‌دوست). هر چه زنجیر هیدروکربنی بلندتر باشد تمایل به جذب در سطح مشترک دو فاز بیشتر شده و در نتیجه کشش سطحی بیشتر کاهش می‌یابد و به دلیل این که مواد فعال سطحی دارای سر آبدوست و آب‌گریز هستند حضور این دو گونه باعث پایداری لایه‌های سطحی و در نتیجه باعث پایداری سیستم می‌شود. هدف از این پژوهش تعیین چگونگی اندازه‌گیری مواد فعال سطحی است.

واژه‌های کلیدی

مواد فعال سطحی، سورفکتانت آنیونیک، سورفکتانت کاتیونیک، سورفکتانت

مواد فعال در سطح را به دلیل این که غلظت کمی از آنها در یک سیستم، انرژی آزاد سطح تماس بین فازهای موجود در آن را تغییر می‌دهد، عامل فعال سطحی نامیده می‌شود [۶].

یکی از مهمترین مواد صنعتی مورد مصرف ترکیبات فعال سطحی، سورفکتانت‌ها هستند. سورفکتانت‌ها مولکول‌هایی دو خصلتی بوده که دارای یک بخش قطبی و آب - دوست و یک زنجیره هیدروکربنی بلند غیرقطبی و آبگریز هستند [۶]. سورفکتانت‌ها، عامل اصلی شویندگی در شوینده‌ها هستند که از طریق سه فعالیت خیس کنندگی، معلق کنندگی و پراکنده ساختن باعث انجام فرایند شستشو می‌شوند [۷].

اگر چه سورفکتانت‌ها متنوع بوده ولی آن‌ها در ایجاد پدیده خیس کنندگی عملکرد یکسانی دارند که با دارا بودن بخش قطبی و غیر قطبی و تناسب این دو بخش شدت یا تقلیل می‌یابد که این عملکرد و میزان آن با اندازه‌گیری تغییرات عاملی به نام کشش سطحی و یا بین سطحی ملموس می‌شود. لازم به توضیح است، کشش سطحی به کشش ایجاد شده بین یک مایع و هوا و کشش بین سطحی به کشش ایجاد شده میان یک مایع با مایع دیگر و یا یک جامد گفته می‌شود [۷].

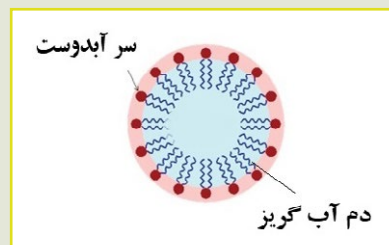
مواد فعال سطحی، ویژگی بنیادی زیر را دارا هستند:

- جذب سطحی: غلظت تعادلی یک ماده فعال سطحی در سطح تماس دو فاز بیشتر از غلظت آن در کل فضای هر یک از فازهاست. به این دلیل است که مقادیر کم این مواد می‌تواند کشش سطحی را به مقدار زیادی کاهش دهند [۶].

- خواص دو گانه آب‌دوستی و چربی‌دوستی: مولکول هر ماده فعال سطحی حاوی گروه‌های دارای تمایل متضاد در انحلال‌پذیری است. یعنی برخی گروه‌ها به حل شدن در فاز قطبی متمایل هستند و گروه‌های دیگر به انحلال در فازهای غیر قطبی متمایل دارند. این ویژگی را با ضریب موازنه آب دوستی و چربی دوستی بیان می‌کنند [۶].

- انحلال‌پذیری: یک ماده فعال سطحی باید حداقل در یکی از فازهای سیستم مایع محلول باشد تا بتوان آن را ماده فعال سطحی نامید [۶].

- توانایی تشکیل میسل: سورفکتانت‌ها کشش سطحی آب را با جذب سطحی فصل مشترک هوا - آب کاهش می‌دهند؛ همچنین باعث کاهش کشش فصل مشترک آب و روغن با جذب سطحی فصل مشترک مایع - مایع می‌شوند. تعداد زیادی مولکول سورفکتانت می‌توانند در توده محلول به هم وصل شده و تشکیل توده‌ای به نام میسل می‌دهند. در واقع مولکول‌ها یا یون‌های مواد فعال سطحی حل شده، وقتی که غلظت آنها در محلول یک مایع به یک مقدار حداقل برسد، این انبوه‌های کوچک (میسل) را به وجود می‌آورند. به غلظتی که در آن این میسل‌ها شروع به تشکیل شدن می‌کنند غلظت بحرانی تشکیل میسل می‌گویند. وقتی میسل‌ها شروع به تشکیل شدن کردند دم آنها تشکیل یک هسته، مانند یک قطره روغن و سر یونی آنها یک پوسته بیرونی می‌سازد که تماس مطلوب با آب را بهبود می‌بخشد. در شکل (۱) نمایی از تشکیل میسل ارائه شده است [۶].



شکل (۱): نمایی از ساختار تشکیل میسل [۶].

- جهت‌گیری در سطح تماس دو مایع: مولکول‌ها یا یون‌های فعال سطحی در سطح تماس دو فاز مایع و گاز لایه منظمی که در آن مولکول‌ها به‌طور منظم جهت‌گیری کرده‌اند به وجود می‌آورند [۶].

□ مواد فعال سطحی غیر یونی:

ترکیبات فعال سطحی با بخش آب‌دوست بدون بار را ترکیبات فعال سطحی غیر یونی می‌نامند. این مواد به‌عنوان پاک‌کننده بسیار مناسب بوده و به سختی آب حساس نیستند. این ترکیبات کاربرد گسترده‌ای در ساخت مواد پاک‌کننده دارند. مواد فعال سطحی غیر یونی با انواع دیگر مواد فعال سطحی سازگار بوده و در برابر آب سخت، کاتیون‌های فلزی چند ظرفیتی و الکترولیت در غلظت بالا مقاوم هستند. در آب و حلال‌های آلی، شامل هیدروکربن‌ها، قابل حل هستند. پلی‌اکسی اتیلن غیر یونی معمولاً عامل پخش‌کننده بسیار عالی است [۸].

□ مواد فعال سطحی آمفوتریک

بار مواد فعال سطحی آمفوتریک توسط pH محلول کنترل می‌شود. به این معنا که در محیط قلیایی به‌صورت مواد فعال سطحی آنیونی و در محیط اسیدی به‌صورت مواد فعال سطحی کاتیونی عمل می‌کنند. این نوع از سورفکتانت‌ها با انواع دیگر مواد فعال سطحی سازگار هستند. تحریکات کمتری برای پوست و چشم نسبت به انواع دیگر مواد فعال سطحی ایجاد می‌کنند و می‌توانند روی سطوح با بار منفی یا مثبت بدون تشکیل لایه آب‌گریز جذب شوند [۹].

□ مثال‌هایی از مواد فعال سطحی

□ سدیم لوریل سولفات

سدیم لوریل سولفات به‌عنوان ماده فعال در سطح و کف‌کننده در خمیر دندان، شامپو و امولسیون‌های محصولات آرایشی و بهداشتی مصرف می‌شود. به‌طور معمول این ماده از سولفات‌ها کردن الکل‌های چرب (حاوی تعداد کربن‌های زوج) که برش عمده آن لوریل است، به‌دست می‌آید و فرمول آن $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OSO}_3\text{Na}$ است [۳].

شکل ظاهری: این ماده ممکن است به شکل پرک، پودر سوزنی، دانه دانه، بلور و یا مایع باشد. نمونه جامد ممکن است به رنگ سفید یا زرد روشن با بوی مخصوص به خود باشد. نمونه مایع در مایع ۲۰ تا ۳۰ درجه سلسیوس باید شفاف و عاری از هر گونه مواد خارجی باشد [۳].

حلالیت: محلول ۱۰ درصد سدیم لوریل سولفات در آب قابل حل، دارای خاصیت کف‌کنندگی، شفاف و در دمای ۳۰

□ طبقه‌بندی مواد فعال سطحی

مواد فعال سطحی به‌طور معمول با توجه به ماهیت گروه‌های آب‌دوست، به چهار گروه مواد فعال سطحی آنیونیک، کاتیونیک، غیر یونی و آمفوتریک (یون دو قطبی) تقسیم‌بندی می‌شوند. این مواد دارای ویژگی‌هایی نظیر پاک‌کنندگی، پخش‌کنندگی و مرطوب‌کنندگی هستند. این مواد در صنایع مختلف از جمله کشاورزی، نساجی، داروسازی و محصولات بهداشتی کاربرد دارند [۶].

□ مواد فعال سطحی آنیونیک

مواد فعال سطحی آنیونیک دسته‌ای از مواد هستند که هنگام حل شدن در آب تولید یک آنیون بزرگ می‌کنند که آنیون دارای گروه آب‌دوست و یک گروه چربی دوست است. این گروه از سورفکتانت‌ها به دلیل قابلیت تمییز کنندگی بالا و تولید کف مناسب جزء سورفکتانت‌های اصلی هستند. آنیونیک‌ها ارزان‌ترین گروه مواد فعال سطحی بوده و از نظر تجاری بیشترین فروش را دارا هستند [۶].

□ مواد فعال سطحی کاتیونیک

سورفکتانت‌های کاتیونی در محلول آبی به یک کاتیون به نسبت بزرگ فعال و یک یون کوچک غیرفعال یونیزه می‌شود و دارای گروه آب‌دوست با بار مثبت هستند. ترکیبات کاتیونی علاوه بر اثرات امولسیون‌کننده و پاک‌کننده، دارای فعالیت باکتری‌کش علیه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی هستند.

بسیاری از ترکیبات ضد عفونی‌کننده معروف مانند بتادین و ستیل پیریدینیوم خواص سورفکتانتی دارند. این دسته به‌طور معمول خاصیت شویندگی زیادی ندارند ولی در عوض هرگاه نیاز به نرم‌کنندگی، ضد الکتریسیته ساکن، دافع گرد و غبار، ضد باکتری و یا بازدارندگی خوردگی نیاز باشد می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. مواد فعال سطحی کاتیونیک به علت داشتن قسمت آب‌دوست با بار مثبت روی بیشتر سطوح جامد جذب می‌شوند و می‌توانند ویژگی‌های خاص را به لایه انتقال دهند. این جذب، امکان تشکیل امولسیون در تماس با لایه‌های بار منفی را ایجاد می‌کند که منجر به رسوب فاز فعال در لایه می‌شود. همچنین با مواد فعال سطحی غیر یونی و آمفوتریک سازگار هستند [۶].

درجه سلسیوس می‌تواند کمی کدر باشد [۳].
pH محلول یک درصد آن ۹/۵ - ۷/۵ است [۳].

□ سدیم لوریل اتر سولفات

سدیم لوریل اتر سولفات (SLES) با نام تجاری تگزاپون یک ماده شیمیایی خمیر شکل، نیمه شفاف به رنگ سفید یا مایل به زرد است. تگزاپون در دسته مواد فعال سطحی آنیونی قرار دارد و از خانواده آلکیل اتر سولفات‌ها است. این ماده حاصل ترکیب یک الکل چرب مانند روغن نارگیل با اکسید اتیلن و متعاقب آن سولفوناسیون است. تگزاپون بوی ملایمی دارد و شرکت‌های تولیدکننده، آن را در غلظت‌های ۳۰ و ۷۰ درصد تولید و عرضه می‌کنند. این ماده حاوی مقدار اندکی نمک است؛ هنگام رقیق شدن با آب در غلظت‌های معمولی ویسکوزیته پایینی از خود نشان می‌دهد و با افزودن سدیم کلراید و آلکانول آمید به آن، ویسکوزیته‌اش تنظیم می‌شود. شکل ظاهری سدیم لوریل سولفات با توجه به درجه بندی آن در دمای ۲۵°C به صورت خمیر تقریباً شفاف و یا به صورت شفاف بی‌رنگ تا زرد کهربایی و مایعی گرانشناخت است [۴].

پایداری: سدیم لوریل اتر سولفات باید در دمای حدود ۲۵ درجه سلسیوس هیچ گونه تغییر فیزیکی و شیمیایی نداشته باشد [۴]. pH محلول ۵ درصد، با توجه به نوع درجه بندی آن ۷ - ۹ است [۴].

□ اسید سولفونیک (آلکیل بنزن سولفونیک اسید)

اسید سولفونیک یا آلکیل بنزن سولفونیک اسید که به اختصار آن را LABSA می‌نامند، نوعی سورفکتانت آنیونی به صورت مایع ویسکوز قهوه‌ای رنگ است. همان‌طور که از نام این ماده پیداست، این ماده خاصیت اسیدی داشته و خورنده است و باید در مخازن استیل نگهداری شود. ماده اولیه اسید سولفونیک، آلکیل بنزن خطی است. سپس آلکیل بنزن خطی همچون تگزاپون در کارخانه‌های سولفوناسیون، سولفون شده و به اسید سولفونیک تبدیل می‌شود.

اسید سولفونیک سورفکتانت آنیونی با قدرت شویندگی و سازگاری با دامنه وسیعی از سورفکتانت‌های آنیونی، کاتیونی و آمفوتری دیگر است. این محصول سورفکتانت حد واسط بسیار کارآمدی است که معمولاً با انواع قلیاها خنثی شده و سولفونات‌ها را تشکیل می‌دهد که در زمینه‌های مختلفی مورد استفاده است. این محصول قابلیت استفاده در محیط‌های اسیدی را دارا است. این ماده یکی از ارزان‌ترین، مهم‌ترین و پر مصرف‌ترین سورفکتانت‌های مصرفی در صنایع شوینده‌های پودری و مایع است.

فرمول عمومی این اسید HSO_3R که R می‌تواند متان یا بنزن و غیره باشد. اسید سولفونیک محلول در آب، غیر فرار و جاذب رطوبت است که به‌عنوان عوامل امولسیون کننده، مواد افزودنی و روغن‌های روان کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. از ویژگی‌های ظاهری این اسید می‌توان به ویسکوزیته

بسیار بالای آن اشاره نمود که تقریباً مانند عسل ویسکوز است. رنگ آن از قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره تغییر می‌کند. شکل ظاهری: سولفونیک اسید باید به صورت مایع همگن، عاری از ذرات معلق و به رنگ قهوه‌ای روشن باشد [۵].

حلالیت: این اسید در آب و الکل حل می‌شود، اما در حلال‌های غیرقطبی، نامحلول است.

دانسیته: ۳۲/۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب.

□ تشخیص سریع مواد تانسیواکتیو

مواد آلی فعال در سطح، چنانچه با آب به غلظت ۰/۵ درصد در دمای ۲۰°C، مخلوط شوند به مدت یک ساعت در همان دما به صورت ثابت قرار گیرند:

(الف): مایعی شفاف یا نیمه شفاف یا یک امولسیون پایدار بدون تفکیک ماده انحلال‌پذیر ایجاد می‌کنند [۱۰].

(ب): کشش سطحی آب را به $4/5 \times 10^{-2}$ N/m یا کمتر کاهش می‌دهند [۱۰].

□ تعیین میزان ماده آنیونی

□ محلول ذخیره شناساگر مخلوط

$0/005 \pm 0/5$ g از دیمدیوم بروماید را در یک بشر وزن کنید. $0/005 \pm 0/25$ g دی سولفین بلو را در یک بشر دیگر وزن کنید. ۲۵ ml تا ۳۰ ml از محلول داغ اتانول - آب (V/V) ۱۰ به ۱ به هر یک از بشرها اضافه کنید. محلول‌ها را هم بزیند تا رنگ‌ها حل شوند. سپس هر دو محلول را در یک بالن ۲۵۰ ml به حجم برسانید. این محلول به مدت ۶ ماه قابل نگهداری است [۱].

□ محلول شناساگر اسیدی

۲۰۰ ml آب و ۲۰ ml از محلول شناساگر ذخیره مخلوط را به یک بالن حجمی ۵۰۰ ml در سمباده‌ای بریزید. ۲۰ ml از اسید سولفوریک ۲/۵ mol/l به آن افزوده و خوب مخلوط کرده و به حجم برسانید. این محلول را در تاریکی نگهداری کنید.

□ روش آزمون

ابتدا نمونه یک درصد تهیه کنید. چند قطره فنول فتالین اضافه کنید و با محلول سدیم هیدروکسید ۱ mol/l یا در صورت نیاز با اسید سولفوریک ۰/۵ mol/l تا رسیدن به رنگ

مزور را بسته پس از هر افزایش خوب تکان دهید. لایه پایینی کلروفومی دارای رنگ صورتی است. در مرحله رسیدن به نقطه انتهایی، فرم امولسیون تشکیل شده سریع شکسته شده و رنگ لایه کلروفومی کمرنگ می‌شود. از این مرحله، تیتراسیون را قطره قطره ادامه داده و پس از هر افزایش مزور را کاملاً تکان دهید تا نقطه انتهایی بدست آید. در این لحظه رنگ صورتی به‌طور کامل در لایه کلروفومی از بین رفته و به رنگ آبی خاکستری کمرنگ تبدیل می‌شود و با افزایش بیشتر محلول A، لایه کلروفومی تبدیل به آبی می‌شود؛ حجم محلول A مورد نیاز برای تیتراسیون را یادداشت کنید [۲]. مقدار ماده فعال کاتیونی بر حسب درصد وزنی از رابطه (۲) به‌دست می‌آید:

معادله (۲)

$$\frac{C \times Mr \times 10 \times 1000 \times 100}{1000 \times V \times m0} = \frac{c \times Mr \times 1000}{V \times m0}$$

که در آن:

(C) غلظت واقعی $C_{12}H_{25}NaSO_4$ از محلول سدیم لوریل سولفات بر حسب مول در لیتر، (Mr) وزن ملکول نسبی ماده فعال کاتیونی، (V) حجم محلول، (A) مصرفی برای تیتراسیون بر حسب میلی‌لیتر و (m) وزن نمونه بر حسب گرم است [۲].

نتیجه‌گیری

مواد فعال سطحی با دارا بودن بخش‌های قطبی و غیرقطبی و قرار گرفتن بین مولکول‌های سطحی باعث می‌شوند که سطح تماس بین مایع با هوا یا چیز دیگر کاهش یابد؛ به عبارتی، مواد فعال سطحی به دلیل ویژگی ساختاری خود می‌توانند کشش سطحی آب را کاهش دهند. با کاهش کشش سطحی، سطح تماس افزایش می‌یابد و موجب ویژگی‌هایی مانند پاک‌کنندگی، ویسکوز دهندگی، امولسیون‌کنندگی، کف‌کنندگی و غیره می‌شوند. مواد فعال سطحی کاربردهای فراوانی در صنایع مختلف نظیر صنت نفت و گاز، کشاورزی، صنایع غذایی، داروسازی و غیره دارند.

صورتی کم‌رنگ، خنثی کنید. سپس ۲۰ سی‌سی از محلول را در یک استوانه مدرج در سمباده‌ای ریخته، ۱۰ ml آب، ۱۵ ml کلروفوم و ۱۰ ml شناساگر اسیدی به آن اضافه کنید. مقدار کمتر از یک اکی‌والان از بنزوالکونیوم کلراید اضافه کنید و برای ۳۰ ثانیه به شدت ظرف را تکان دهید. تا شکستن امولسیون و ظاهر شدن دو فاز، استوانه را در حال سکون قرار دهید. لایه پایینی در ابتدا صورتی خواهد بود. تیتراسیون را ادامه دهید و بعد از هر افزایش تیتراسیون کننده حداقل ۱۵ ثانیه ظرف را به شدت تکان دهید. به هنگام رسیدن به نقطه پایانی، امولسیون تشکیل شده به آسانی شکسته می‌شود. تیتراسیون را با افزودن قطرات تیتراسیون کننده و تکان دادن ما بین هر افزایش ادامه دهید تا به نقطه پایانی برسید. هنگامی که رنگ صورتی کاملاً از لایه کلروفوم محو شد و رنگ آبی خاکستری کم‌رنگ ایجاد شد، به‌عنوان نقطه پایانی در نظر بگیرید. حجم تیتراسیون کننده اضافه شده را یادداشت کنید. درصد جزء فعال آنیونی را از معادله (۱) محاسبه کنید [۱]:

معادله (۱)

$$\% \frac{V \times N \times Ew \times D \times 100}{m \times A \times 1000}$$

که در آن:

(V) حجم محلول بنزوالکونیوم کلراید بر حسب میلی‌لیتر، (N) غلظت محلول بنزوالکونیوم کلراید، (Ew) اکی‌والان گرم ماده فعال آنیونی، (D) حجم محلول برداشتی بر حسب میلی‌لیتر، (A) حجم بالن رقیق‌سازی بر حسب میلی‌لیتر و (m) جرم نمونه برداشتی بر حسب گرم است.

تعیین میزان ماده کاتیونی

روش آزمون

نمونه آزمون (آزمونه) نمونه آزمایشگاهی که دارای ۰/۰۰۲ یا ۰/۰۰۴ مول ماده فعال کاتیونی باشد را با دقت یک میلی‌گرم وزن کنید.

یادآوری: حجم تیتراسیون بین ۱۰ تا ۲۰ میلی‌لیتر می‌شود. آزمون را در ۲۰ میلی‌لیتر ایزوپروپانل حل کنید؛ در صورت لزوم آن را گرم نموده و حدود ۵۰ میلی‌لیتر آب افزوده و هم بزنید. آن را به بالن ژوژه ۱۰۰۰ میلی‌لیتری منتقل کرده و با آب تا خط نشانه به حجم برسانید. این محلول را A بنامید. با استفاده از پیپت، ۱۰ میلی‌لیتر از محلول استاندارد سدیم لوریل سولفات ۰/۰۰۴ مول در لیتر را به مرور وارد کرده و ۱۰ میلی‌لیتر آب و ۱۵ میلی‌لیتر کلروفوم و ۱۰ میلی‌لیتر محلول شناساگر مخلوط را اضافه کنید. بورت بند را با محلول آزمون A پر کنید. محلول سدیم لوریل سولفات را با محلول آزمون A تیترا کنید، در

پی‌نوشت

۱. کارشناس ارشد شیمی تجزیه، شرکت تعاونی خدمات فنی مهندسی پارس لیان اروند
۲. کارشناس شیمی، شرکت تعاونی خدمات فنی مهندسی پارس لیان اروند

3. Wetting
4. Emulsifying
5. Dispersing
6. micelle
7. critical micelle concentration (CMC)
8. Sodium lauryl sulfate (SLS)
9. Sodium Laureth Ether Sulfate (SLES)
10. Linear Alkyl Benzene Sulfonic Acid (LABSA)

مراجع

- [۱] استاندارد ملی ایران به شماره ۳۱۷۸-۳ مواد فعال در سطح- اندازه‌گیری ماده آنیونی سنتزی با تیتراسیون کاتیونی - روش آزمون.
- [۲] استاندارد ملی ایران به شماره ۷۱۰۵ روش‌های آزمون زداینده‌ها - روش اندازه‌گیری میزان ماده فعال کاتیونی قسمت یک - ماده فعال کاتیونی با وزن ملکولی بالا.
- [۳] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۸۳۲ پاک‌کننده‌ها - سدیم لوریل سولفات صنعتی مورد مصرف در صنایع آرایشی و بهداشتی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون.
- [۴] استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۳۵ سدیم لوریل اتر سولفات مورد مصرف در صنایع بهداشتی و زداینده‌ها - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون.
- [۵] استاندارد ملی ایران به شماره ۳۵۱۳ آلکیل بنزن سولفونیک اسید نوع خطی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون.
- [۶] مهدی عبیری، فریده نظریان، فائزه شه دوست‌فرد، ۱۳۹۴، بررسی مواد فعال سطحی: سورفکتانت؛ خواص و کاربرد، کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین پژوهشی در علوم، مهندسی و فناوری با محوریت پژوهش‌های نیاز محور، مشهد.
- [۷] فتح‌اللهی یوسف، ۱۳۸۶، تقابل سورفکتانت‌ها با کشش سطحی در شوینده‌ها، همایش علوم و فناوری مواد فعال سطحی و صنایع شوینده.
- [8] Union Carbide Chemicals Co. Alkylene oxides. Tech Bull., New York (۱۹۶۱).
- [9] General Mills Chemicals, Inc. Deriphat General Technical Bulletin. General Mills Chemicals, (۱۹۷۲).
- [۱۰] فصل ۳۴، یادداشت‌های توضیحی ۲۰۱۷ سیستم هماهنگ شده توصیف و کدگذاری کالا/تالیف سازمان جهانی گمرک؛ تهیه و تنظیم موسسه مطالعات و پژوهش‌های گمرک و تجارت، ترجمه و ویرایش فریده ابراهیمی، مهرداد زمانی؛ تهران: موسسه مطالعات و پژوهش‌های گمرک و تجارت، انتشارات تجارت بین‌الملل ۱۳۹۶.

Author

Asiye Abbas Asl Hizani^{1*}
Atefe Amiri²

*anam.marzieh@gmail.com

1.Ma Chemical Pars Lian Arvand
Engineering Technical Services
Cooperative Company

2. Chemistry expert Pars Lian Arvand
Engineering Technical Services Coop-
erative Company

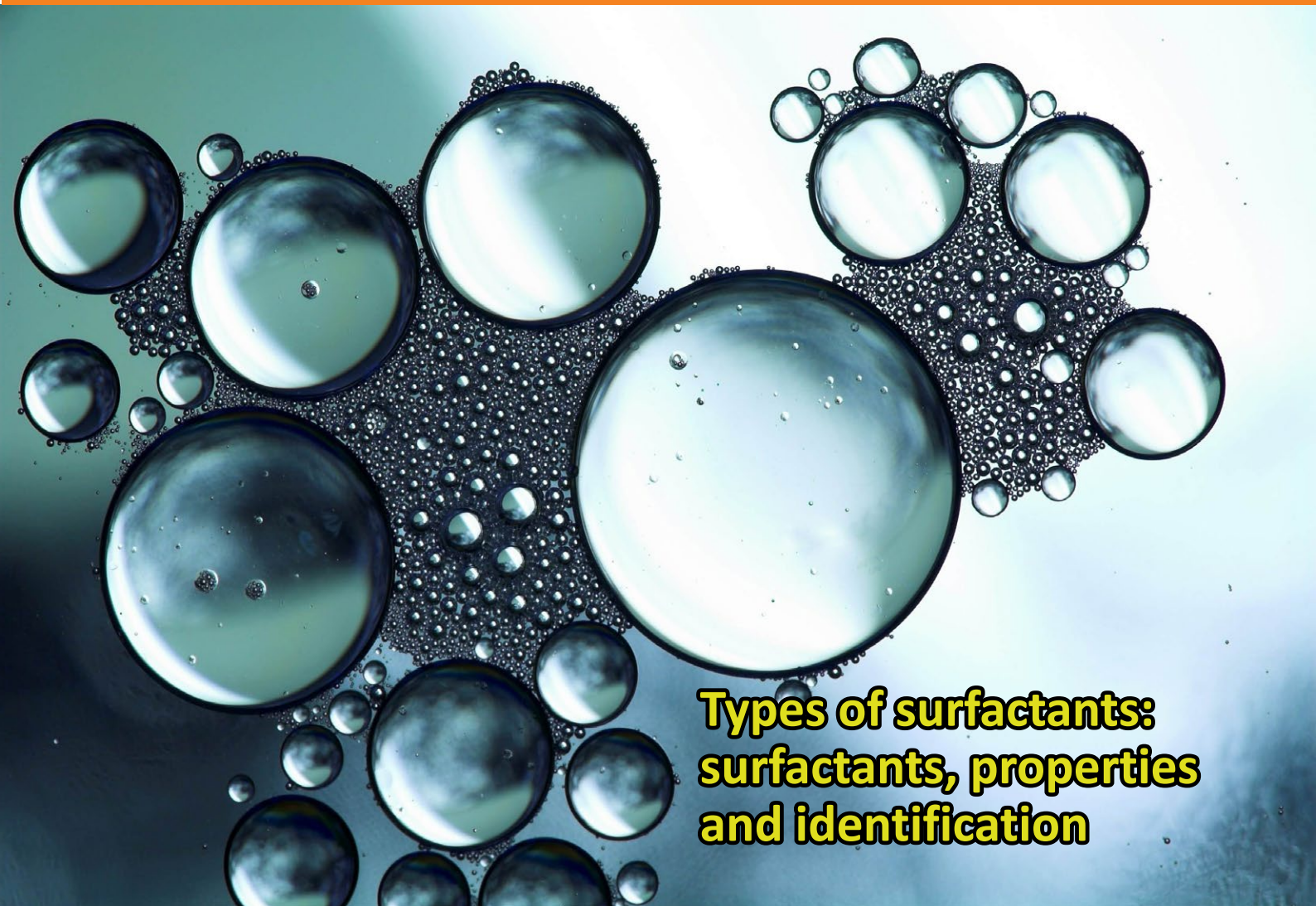
Types of surfactants: surfactants, properties and identification

Abstract

Surfactants consist of two distinct building blocks, a hydrophilic (lipophilic) and a hydrophobic (lipophilic). The longer the hydrocarbon chain, the greater the tendency to adsorb on the joint surface of the two phases, resulting in more surface tension. Because the surfactants are hydrophilic and hydrophobic, the presence of these two species stabilizes the surface layers and thus the system. . The purpose of this study is to determine how to measure surfactants.

Keywords

Surfactants, anionic surfactants, cationic surfactants.



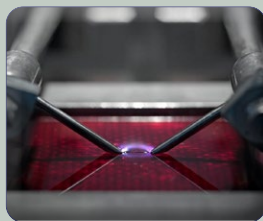
Types of surfactants: surfactants, properties and identification



Introduction of rheometer measurement systems



Application of eye-tracker in cognitive sciences



Performing Tracking Test with Three Different Methods on Polymeric Electrical Insulations



Quality management and its role in test performance laboratory according to ISO/IEC 17025



Particle size techniques, factors and applications