

۱۵۴۴۳۳۹
۷۴,۹,۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مواد فعال سطحی، سورفکتانت ها Surfactants

پروفسور محمدرضا شاه بنده

استاد مدعو دانشگاه لندن

شاه بنده، محمدرضا، ۱۳۲۸-

مواد فعال سطحی، سورفکتانت ها / Surfactants / محمدرضا شاه بنده.

تهران مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۹۶.

۳۳۶ ص. مصور، جدول، نمودار.

978-600-173-150-1

فیفا

مواد فعال سطحی -- کاربردهای صنعتی

Surface active agents -- Industrial applications

مواد فعال در سطح

Surface active agents

لوازم آرایش -- صنعت و تجارت

Cosmetics industry

لوازم آرایش گیاهی

Herbal Cosmetics

مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران

۹ م ۲ ش/ ۹۹۴ TP

۱۳۹۶

۶۶۸/۱

۴۹۱۵۱۳۲

انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران



◀ مواد فعال سطحی، سورفکتانت ها

• مؤلف: محمدرضا شاه بنده

• سال چاپ: ۱۳۹۶

• نوبت چاپ: اول

• تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

• لیتوگرافی: نقش سبز

• چاپ و صحافی: سپیدار

• قیمت: ۲۳۰۰۰۰ ریال

• شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۷۳-۱۵۰-۱ ISBN : 978-600-173-150-1

• پخش:

انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران

تهران - خیابان ایرانشهر شمالی - شماره ۲۳۳

تلفن: ۸۸۳۰۰۹۷۳ و ۸۸۳۱۰۱۱۳-۲۰ نمابر: ۸۸۳۰۱۲۶۵

حق چاپ محفوظ و مخصوص ناشر است.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

مقدمه ناشر

مقدمه مولف

۱۳	فصل اول. کلیات
۱۵	۱-۱- کشش سطحی
۱۹	۱-۱-۱- منحنی گیبس
۲۱	۲-۱-۱- عوامل موثر بر 'CMC'
۲۵	۳-۱-۱- اندازه گیری نقطه 'CMC'
۲۷	۴-۱-۱- قدرت موثر و کارایی مواد "سالمی"
۲۹	۲-۱- زاویه تماس "Contact Angle" و پخش پذیری Spreading
۳۱	۱-۲-۱- فرمول یانگ
۳۴	۲-۲-۱- ضریب پخش Spreading Coefficient
۳۴	۳-۱- پاک کنندگی، Detergency
۳۵	۱-۳-۱- مکانیزم 'Roll-Up'
۳۷	۲-۳-۱- مکانیزم پاک شدن آلودگی های جامد
۳۹	۴-۱- مقایسه ۴ گروه اصلی سورفکتانت ها
۴۱	۱-۴-۱- انتخاب وظیفه مند سورفکتانت ها
۴۸	۲-۴-۱- سینرجیسم مخلوط مواد فعال سطحی
۵۳	۵-۱- HLB و امولسیون سازی
۵۸	۱-۵-۱- HLB سه بعدی
۶۲	۲-۵-۱- عدد سورفکتانت و تجمع ملکولی سورفکتانت (Molecular Packing)
۶۶	۳-۵-۱- نقطه کدورت یا Cloud Point

۶۶	۱-۵-۴- نقطه کرافت، 'Krafft'
۷۰	۱-۵-۵- ناپایداری امولسیون ها
۷۳	فصل دوم: طبقه بندی سورفکتانت ها
۷۳	۱-۲- سورفکتانت های آنیونیک
۱۱۳	۲-۲- سورفکتانت های کاتیونیک
۱۳۴	۲-۳- سورفکتانت های نانیونیک
۱۷۳	۲-۴- سورفکتانت های آمفوتریک
۱۸۱	فصل سوم: مواد فعال سطحی دارای سیلیکون
۱۸۳	۱-۳- دایمیتیکون کوپلی یول ها
۱۸۶	۲-۳- آلکیل دایمیتیکون کوپلی یول ها
۱۸۷	۳-۳- ترکیبات کوآترنیوم سیلیکون
۱۸۸	۳-۴- استرهای فسفات سیلیکون
۱۸۹	۳-۵- استرهای سیلیکون
۱۹۳	فصل چهارم: مواد اولیه برای تهیه سورفکتانت ها و واکنش های مربوطه
۱۹۷	۴-۱- تری گلیسیریدها
۱۹۸	۴-۱-۱- تاثیر گروه الکیل
۱۹۹	۴-۱-۲- نقطه تایتتر (Titer point)
۱۹۹	۴-۱-۳- تاثیر عدد یددی (Iodine Value)
۲۰۲	۴-۲- تری گلیسیریدها در محصولات بهداشت فردی
۲۰۲	۴-۲-۱- تاثیر اشباع نبودن هیدروکربن
۲۰۲	۴-۲-۲- عدد کربن
۲۰۷	۴-۳- تهیه و فرآوری تری گلیسیریدها
۲۰۸	۴-۳-۱- جداسازی جزء به جزء با تقطیر (Fractionation)

عنوان

صفحه

۲۱۳	۴-۴- متیل استرها
۲۱۴	۴-۵- اسیدهای چرب
۲۱۵	۴-۵-۱- اسیدهای گربِت (Guerbet Acids)
۲۱۷	۴-۵-۲- اسیدهای خطی سنتتیک
۲۱۸	۴-۵-۳- اسیدهای شاخه ای (دارای آویزه) سنتتیک
۲۱۸	۴-۵-۴- اسیدهای اوزون
۲۱۸	۴-۶- الکل های چرب
۲۱۸	۴-۶-۱- الکل های OX
۲۱۹	۴-۶-۲- الکل های زیگلر (Ziegler)
۲۲۰	۴-۶-۳- الکل های طبیعی
۲۲۰	۴-۶-۴- الکل های گربِت (Gue bet)
۲۲۲	۴-۷-۱- واکنش های تهیه سورفکتانت ها
۲۲۲	۴-۷-۱- سورفکتانت های آنیونیک
۲۳۸	۴-۷-۲- سورفکتانت های کاتیونیک
۲۴۵	۴-۷-۳- سورفکتانت های نانیونیک
۲۵۹	۴-۷-۴- سورفکتانت های آمفوتریک
۲۶۷	۴-۷-۵- سورفکتانت های دارای سیلیکون
۲۷۰	۴-۸- سورفکتانت های طبیعی (Natural) یا "سبز"
۲۷۳	فصل پنجم: اثرات سورفکتانت ها بر روی پوست
۲۷۴	۵-۱- پوست
۲۷۵	۵-۱-۱- لایه شاخی 'Stratum Corneum'
۲۷۶	۵-۲- نفوذ مواد فعال سطحی
۲۷۷	۵-۲-۱- مطالعات دارویی
۲۷۷	۵-۲-۲- جذب سطحی

عنوان

صفحه

۲۷۹	۳-۲-۵- وابستگی به غلظت
۲۸۲	۳-۵- آزمون های پوست در رابطه با سورفکتانت ها
۲۸۳	۱-۳-۵- شرایط و مقررات آزمون پوست
۲۸۵	۲-۳-۵- ارزیابی نتایج آزمون
۲۸۶	۴-۵- انتخاب، مواد فعال سطحی
۲۸۶	۱-۴-۵- در، خلوص نمونه مورد آزمایش
۲۸۷	۲-۴-۵- مخلوط مواد فعال سطحی
۲۸۸	۵-۵- انتخاب موثر آزمون بر روی پوست
۲۸۹	۱-۵-۵- درون پوست
۲۹۰	۲-۵-۵- مشاهدات حین مصرف
۲۹۲	۳-۳-۵- مطالعات در مورد مکانیزم
۲۹۷	۴-۵-۵- تشکیل سایتو کین ها
۲۹۸	۵-۵-۵- تحریک کنندگی نسبی مواد فعال سطحی
۲۹۸	۶-۵- نتایج
۳۰۱	ضمائم
۳۰۳	ضمیمه I: عدد اسیدی - Acid value
۳۰۶	ضمیمه II: عدد هیدروکسیل با استیلاسیون (Acetylation)
۳۰۹	ضمیمه III: عدد صابونیفیکاسیون (Saponification Value)
۳۱۲	ضمیمه IV: عدد یدی (Iodine Value)
۳۱۶	ضمیمه V: نقطه کدورت سورفکتانت های نانیونیک (Cloud-point)
۳۱۸	ضمیمه VI: تایترا (titer) - °C
۳۲۰	ضمیمه VII: مقدار ماده اکتیو آنیونیک
۳۲۲	ضمیمه VIII: درصد ماده فعال کاتیونیک
۳۲۴	ضمیمه IX: آزمون Zein برای ارزیابی حساسیت زایی سورفکتانت ها

صفحه	عنوان
۳۲۷	ضمیمه X : Patch Test
۳۲۹	ضمیمه XI : تارنماهای تخصصی
۳۳۰	منابع

www.ketab.ir

مقدمه مولف

برای اولین بار کتابی تحت عنوان دایره المعارف مواد فعال سطحی را در سال ۱۳۸۰ در اختیار علاقمندان و کاربران مواد فعال سطحی یا سورفکتانت‌ها قرار دادم که با اقبال مسئولان و دست‌اندرکاران صنایع شوینده و آرایشی بهداشتی قرار گرفت و به سرعت به چاپ دوم رسید.

اکنون پس از بیش از ۱۵ سال تحقیق و تفحص همراه با محققان و تولیدکنندگان مواد فعال سطحی این کتاب به مراتب جامع‌تر و کامل‌تر در اختیار فرهیختگان، دانش پژوهان و کاربران مواد فعال سطحی قرار داده می‌شود.

تولید و مصرف سورفکتانت‌ها در طی دهه‌های اخیر رشد چشمگیر داشته و طبق آمار و اطلاعات انستیتوی تحقیقات بارش به نام "Ceresana"^۱ در سال ۲۰۱۴ تنها در کشور آمریکا بیش از ۳۲ میلیارد دلار حجم تجاری این مواد بوده و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۴ این رقم با رشدی برابر ۲/۵٪ در سال به عدد ۴۰/۴ میلیارد دلار خواهد رسید. رشد تولید این مواد در سطح جهان به طور متوسط ۲/۶ درصد در سال بوده که تا سال ۲۰۲۲ با این نرخ ادامه یابد. نزدیک به ۶۰٪ تولید سورفکتانت‌ها نیز در صنایع شوینده مصرف می‌شود. امروزه کمتر صنعتی را می‌توان یافت که در آن از مواد فعال سطحی به گونه‌ای استفاده نشده باشد. از اوایل قرن بیستم طیف جدیدی از مواد فعال سطحی با بهره‌گیری از ویژگی‌های منصر سلیکون که برای پوست خواص ویژه‌ای دارد اما استفاده از آن در فرمولاسیون‌ها، حتی در فرمولاتورها را به چالش می‌کشد، تحت عنوان سورفکتانت‌های دارای سلیکون وارد بازار شده است که فصل جدیدی را در تهیه امولسیون‌ها با استفاده از این نوع مواد فعال سطحی باز نموده زیرا در حین استفاده امولسیون سه ماده آب، روغن و سلیکون هر سه در یکدیگر نامحلول می‌باشند و این عدم انحلال سه جزء یک امولسیون در یکدیگر کاربرد پارامتر جدیدی را تحت عنوان HLB سه بعدی (سه جزئی) مطرح کرده است که در این کتاب برای اولین بار اطلاعات آن در اختیار کاربران کتاب قرار داده شده است.

شایان ذکر است که در این کتاب، اشاره‌ای به نانو سورفکتانت‌ها و بیوسورفکتانت‌ها نشده است زیرا به نظر نگارنده اطلاعات عمومی و کلی که در مورد مواد فعال سطحی ارایه شده است طبعاً شامل این مواد بدون توجه به منبع و نحوه تولید در صنعت و طبیعت نیز خواهد گردید.

^۱ www.ceresana.com

همچنین در این کتاب، فصل مجزایی برای روش های تهیه مواد فعال سطحی (فصل چهارم) اختصاص داده شده که اگرچه ممکن است مورد استفاده فرمولاتورها و تولیدکنندگان محصولات آرایشی بهداشتی قرار نگیرد اما، حاوی اطلاعات مفیدی برای تولیدکنندگان مواد اولیه و به خصوص مواد اولیه سورفکتانت در کشورمان می باشد.

با توجه به اهمیت ایمنی محصولات آرایشی بهداشتی برای مصرف کنندگان که طبق مقررات جدید اتحادیه اروپا (2006-RI223) حتی قبل از موضوع کارایی و کیفیت تحت توجه قرار می گیرد، فصل پنجم کتاب "ایمنی مواد فعال سطحی و تاثیرات درازمدت آنها بر روی پوست به خصوص در محصولات بر روی پوست ماندن (Leave-on) اختصاص داده شده است.

در راستای دیگر کتب اینجانب که همگی توسط همین ناشر در اختیار علاقمندان قرار گرفته است، هر جا نیاز به توضیحات اضافی بود، برای برطرف نمودن نیاز به مراجعه به کتاب دیگری، در همان مکان توضیحات لازم ارایه شده است. رچانه نیاز به توضیحات اضافی بوده، کاربران کتاب به قسمت ضمایم کتاب در انتهای این مجلد مراجعه داده شده اند.

در قسمت مراجع و مواخذ، علاوه بر ذکر کتب و روزنامه های علمی مورد استفاده، فهرستی از تارنماهای مهم و مفید برای کاربران و نیز فرمولاتورهای محصولات آرایشی بهداشتی ارایه شده است. در این فهرست به خصوص کاربران کتاب به بهره گیری از تارنماهای رسمی اتحادیه اروپا از نظر ارایه اطلاعات علمی و قانونی از دید قانونگذاران در سطح اروپا بجنب می شود.¹ اطلاعات و گزارش های به دست آمده از این تارنماها، مورد استفاده و توجه مقامات قانونگذار و دانشناسان محترم ادارات مربوطه نیز می باشد.

لازم است از حمایت های معنوی و مالی شرکت عطرینه سازیا به مدیریت عامل جناب آقای بهاءالدین سادات تهرانی در چاپ این کتاب صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

در خاتمه از کاربران کتاب اعم از دانش پژوهان و کارشناسان، دانشجویان، فرمولاتورها و تولیدکنندگان محصولات آرایشی بهداشتی تقاضا می شود نظرات، پیشنهادات و انتقادهای خود را و نیز اشتباهات چاپی را که علی رغم سعی و کوشش فراوان جهت جلوگیری از بروز آنها همچنان

¹ www.ec.europa.eu/europedirect

ممکن است از نظر نگارنده کتاب و نیز ویراستاران پوشیده مانده باشد مستقیماً به اینجانب^۱ و یا ناشر محترم اطلاع داده و ما را رهین منت خود نمایند.

برای کاربران کتاب در هر جای کشور عزیزمان ایران موفقیت و سربلندی روزافزون آرزو می‌نمایم با این امید که در آینده‌ای نه چندان دور، کشورمان از نظر تولید انواع مواد فعال سطحی خود کفا گردد. انشاء...

محمدرضا شاه بنده

تابستان ۱۳۹۶

www.ketab.ir

^۱ rshahbandeh@yahoo.com