



شیمی فزیک فوم آتش نشانی

تالیف و ترجمه:
محسن نصر اصفهانی



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	: نصر اصفهانی، محسن، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: شیمی فیزیک فوم آتش‌نشانی / تالیف و ترجمه محسن نصر اصفهانی.
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۳۱۶ ص: مصور، جدول، نمودار. وضعیت فهرست نویسی: فیپا
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۹۹-۶
موضوع	: آتش‌نشانی -- روش‌های شیمیایی
موضوع	: Fire extinction -- Chemical systems
موضوع	: آتش‌نشانی -- وسایل و تجهیزات
موضوع	: Fire extinction -- Equipment and supplies
موضوع	: مواد ضد آتش
موضوع	: Fire resistant materials
موضوع	: کف : موضوع : Foam
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ش ۹/عن/TH۹۳۳۸
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۹۲۵۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۳۵۴۶۰۷

نام کتاب:

شیمی فیزیک فوم آتش‌نشانی

تالیف و ترجمه:	محسن نصر اصفهانی	تاریخ نشر:	۱۳۹۷
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	شمارگان:	۵۰۰ جلد
ویراستار:	علیرضا معماری پور	قیمت:	۳۵۰۰۰۰ ریال
طراحی روی جلد:	انتشارات آوای قلم	شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۹۹-۶

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ نو - کوچه داوود آبادی
شرقی - پلاک ۴

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

فروشگاه کتاب الکترونیکی: www.avapublisher.com

فروشگاه کتاب چاپی: www.khaniranshop.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	مقدمه ناشر
۱۶	مقدمه مولف

فصل اول: اصطلاحات فنی فوم

۱۸	اصطلاحات فنی فوم های آتش نشانی (Fire Fighting Foam Jargonbuste)
۱۸	مقدمه
۱۸	جذب (Absorption)
۱۸	هوادهی فوم (Aeration)
۱۸	فوم هوا داده شده (Air Foam)
۱۹	فوم مقاوم الکلی (Alcohol Resistant)
۱۹	فوم تشکیل دهنده لایه نازک آبی (Aqueous Film Forming Foam)
۱۹	فوم تشکیل دهنده لایه نازک آبی مقاوم در برابر الکل Alcohol
۱۹	کیفیت چسبندگی فوم (Adhesive Quality)
۱۹	کیفیت هم چسبی (Cohesive Quality)
۱۹	الکیل فنل اتوکسی لیت یا APE (Alkyl Phenol Ethoxylate)
۲۰	میزان به کارگیری فوم (Application Rate)
۲۰	زمان به کارگیری فوم (Application Time)
۲۰	تائیدیهی فوم (Approval)
۲۰	سمیت آبیان (Aquatic Toxicity)
۲۰	غلظت کشنده فوم (LC50)
۲۰	آتش نشان و نفرات امداد و نجات خطوط هوایی (ARFF)
۲۱	فوم هوا داده شده (Aspirated Foam)
۲۱	بنزین هوانوردی یا AVGAS (Aviation Gasoline)
۲۱	نفت سفید هوانوردی (Aviation Kerosene)
۲۱	دیواره فوم (Board Back)
۲۱	فشار برگشتی (Back Pressure)
۲۱	تانک دیافراگمی یا تورمی فوم (Bag Tank & Diaphragm Tank)

۲۱	نسبت‌ساز متعادل‌کننده‌ی فشار یا BPP (Balancing Pressure Proportioner).....
۲۲	شیر متعادل‌کننده (Balancing Valve).....
۲۲	تزریق فوم از پایین تانک (Base Injection).....
۲۲	ساخت مخلوط با روش پاتیلی یا غیر مستمر (Batch Mix).....
۲۲	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی فوم یا BOD (Biochemical Oxygen Demand).....
۲۲	تجزیه‌پذیری طبیعی (Biodegradable).....
۲۳	انفجار بخارات مایعات در حال جوش یا BLEVE.....
۲۳	پاشش ناگهانی مواد از داخل مخزن به اطراف (Boilover).....
۲۳	حباب (Bubble).....
۲۳	محوطه‌ی تحت کنترل مخازن (Bundwall & Dyke & Dike).....
۲۳	مقاومت فوم در برابر شعله و حرارت مستقیم (Burn back Resistance).....
۲۴	تانک کیسه‌ای یا تانک دیافراگمی (Bag Tank Module).....
۲۴	فوم شیمیایی (Chemical Foam).....
۲۴	مقدار اکسیژن‌خواهی شیمیایی یا COD (Chemical Oxygen Demand).....
۲۴	فوم کلاس A (Class A Foam).....
۲۴	فوم کلاس B (Class B Foam).....
۲۴	نقطه‌ی شفافیت (Cloud Point).....
۲۵	نرخ حیاتی فوم مورد استفاده یا CAR (Critical Application Rate).....
۲۵	کولاسس (Colossus).....
۲۵	مایعات قابل احتراق (Combustible Liquid).....
۲۵	واجذبی (Desorption).....
۲۵	دترجنت‌ها (Detergent).....
۲۵	تجهیزات خروجی (Discharge Device).....
۲۶	زمان تخلیه‌ی فوم (Drainage Time).....
۲۶	غلظت ۵۰ درصد اثر بخش یا EC50 (Half Maximal Effective Concentration).....
۲۶	مکنده (Educator & Inductor).....
۲۶	اثرات زیست‌محیطی فوم (Environmental Impact).....
۲۷	میزان برداشت فوم یا فوم ورودی (Education Rate & Pick Up).....
۲۷	درصد توسعه یا ER (Expansion Ratio).....
۲۷	زمان اطفاء‌کنندگی فوم یا ET (Extinction Time).....
۲۷	تشکیل لایه‌ی نازک (Film-Forming).....

۲۷	تشکیل لایه‌ی نازک فلوروپروتئین (Film-Forming Fluoroprotein)
۲۷	فوم نهایی (Finished Foam)
۲۸	شعله‌ی عبور کرده (Flame Transmission)
۲۸	مایع قابل اشتعال (Flammable Liquid)
۲۸	محدوده‌ی اشتعال‌پذیری (Flammable Limit)
۲۸	دامنه‌ی اشتعال‌پذیری (Flammable Range)
۲۸	برگشت شعله (Flash back)
۲۹	نقطه‌ی شعله‌زنی (Flash Point)
۲۹	مواد فعال سطحی فلوروکربنی (Fluorocarbon Surfactant)
۲۹	فوم فلئوروپروتئینی یا FP (Fluoroprotein)
۲۹	اتاقک فوم‌ساز (Foam Chamber)
۲۹	فوم تغلیظ شده (Foam Concentrate)
۲۹	فعالیت تخریبی فوم (Foam Destroying Action)
۲۹	سیالیت فوم (Foam Fluidity)
۳۰	فوم‌ساز (Foam Generator)
۳۰	عوامل فوم‌ساز (Foaming Agents)
۳۰	انتقال‌دهنده‌های فوم (Foam Pourer)
۳۰	کیفیت فوم (Foam Quality)
۳۰	محلول فوم (Foam Solution)
۳۰	فوم‌رسان‌های غول پیکر (Foamspeck)
۳۱	افشانه‌های فوم (Foam Spray)
۳۱	فوم جنگلی (Forestry Foam)
۳۱	نقطه‌ی انجماد فوم (Freezing Point)
۳۱	چرخه‌ی انجماد و آب شدن فوم (Freeze&Thaw Cycle)
۳۱	پایداری هیدروکربنی فوم (Fuel Tolerance)
۳۱	سیستم اسپرینکلر آب و فوم یا FWSS (Foam – Water Sprinkler System)
۳۱	ژله‌ای شدن فوم (Gelling)
۳۲	اتر گلیکول (Glycol Ether)
۳۲	مونیتورهای زمینی (Ground Monitor)
۳۲	گالن بر دقیقه (GPM)
۳۲	صمغ (GUM)

۳۲	.....دستگاه پایش دستی (Hand Monitor)
۳۲	..... مواد خطرناک (HAZMAT)
۳۲	.....مقاومت حرارتی (Heat Resistance)
۳۳	..... فوم پر توسعه (High Expansion)
۳۳	..... سوخت‌های هیدروکربنی (Fuel Hydrocarbon)
۳۳	..... پروتئین هیدرولیز شده (Hydrolyzed Protein)
۳۳	..... کشش میانی (Interfacial Tension)
۳۳	..... نرخ ورودی فوم (Induction Rate)
۳۳	..... سوخت جت A
۳۳	..... سوخت جت B
۳۴	..... کنترل‌کننده‌ی نسبت جتی فوم یا JRC (Jet Ratio Controller)
۳۴	..... همایش حریق صنایع و اتحادیه‌ی نفت یا JOIFF (Joint Oil Industry Fire Forum)
۳۴	..... فاکتور K (K-Factor)
۳۴	..... گاز طبیعی متراکم شده یا LNG (Liquefied Natural Gas)
۳۴	..... پایین‌ترین دمای استفاده LUT (Lowest Use Temperature)
۳۵	..... فوم کم توسعه LEX (Low Expansion)
۳۵	..... فوم میان توسعه MEX (Medium Expansion)
۳۵	..... مونیتور کولاسس مگا (Mega Colossus)
۳۵	..... ام-تی-بی-ای یا MTBE (Methyl Tertiary Buty Ether)
۳۵	..... لوله‌ی مولر (Moeller Tube)
۳۵	..... مونیتور (Monitor)
۳۶	..... مونیتورهای نوسان‌کننده (Oscillating Monitor)
۳۶	..... آزمایش‌های دوره‌ای فوم (Periodic Test)
۳۶	..... مقدار برداشت فوم (Pick-up Rate)
۳۶	..... حلال قطبی (Polar Solvent)
۳۶	..... پلیمر (Polymer)
۳۷	..... بدون پلیمر (Free Polymer)
۳۷	..... تجهیزات قابل حمل فوم (Portable Foam Equipment)
۳۷	..... مکنده‌های قابل حمل فوم (Portable Foam Inductor)
۳۷	..... امنیت پس از حریق (Post-Fire Security)
۳۷	..... نقطه‌ی ریزش فوم (Pour Point)

۳۷	.....(Preburn Time) زمان قبل از سوختن
۳۷	.....(Premix) پیش مخلوط فوم
۳۸	..... (Protein Foam) فوم پروتئینی
۳۸	.....(Proportioner) تناسب‌ساز فوم
۳۸	..... (Proportioning Rate) نرخ تناسب‌سازی فوم
۳۸	..... (Pseudoplastic Foam) فوم با ساختار پلاستیک سنتزی
۳۸	..... (Pump) پمپ فوم
۳۸	..... (Refractometer) انکسارسنج
۳۹	..... (Remote Control Monitor) RCM مونی‌تور کنترل از راه دور یا
۳۹	.....(Refractor) هدایت‌کننده‌ی فوم
۳۹	..... (Rimseal foam Generator) فوم‌ساز مستقر در ناحیه‌ی آب‌بندی تانک‌های سقف شناور
۳۹	..... (Sediment) ته‌نشینی فوم
۳۹	..... (Sediment Time) زمان ته‌نشینی فوم
۴۰	..... (Semi- fixed) تجهیزات نیمه ثابت
۴۰	.....(Shelf life) عمر نگهداری فوم در قفسه
۴۰	..... سیستم‌های تزریق فوم به زیر سطح که توسط هوزهای قابل انعطاف انجام می‌شود
۴۰	..... (Slug flow) جریان گلوله‌ای
۴۱	..... (Skin fire) حریق سطحی
۴۱	.....(Specific Gravity) وزن مخصوص
۴۱	..... (Spreading Coefficient) ضریب انتشار فوم
۴۱	.....(Stability) پایداری فوم
۴۱	..... (Storage stability) پایداری مخزنی فوم
۴۲	..... (Sub- Surface Injection) تزریق زیر سطحی فوم
۴۲	..... (Surface Tension) کشش سطحی
۴۲	..... (Surfactant) مواد فعال‌کننده‌ی سطحی
۴۲	..... (Synthetic Foam) فوم‌های سنتزی
۴۲	..... (Training Foam) فوم آموزشی
۴۳	.....(Transit Time) مدت عبور
۴۳	..... (Type I Discharge Outlet) خروجی نوع اول فوم
۴۳	.....(Type II Discharge Outlet) خروجی نوع دوم فوم
۴۳	.....(Type III Discharge Outlet) خروجی نوع سوم فوم

۴۴	فضای خالی بالای ظرف (Ullage).....
۴۴	فوم هوادهی نشده (Unaspirated Foam).....
۴۴	آزمایشگاه‌های تاییدکننده (Underwriters Laboratories).....
۴۴	بنزین بدون سرب (Unleaded Gasoline).....
۴۴	مکنده‌ی قابل تغییر (Variable Inductor).....
۴۴	فرو نشاندن بخارات (Vapour Suppression).....
۴۵	شیپوری (Venturi).....
۴۵	گرانروی (Viscosity).....
۴۵	تناسب‌ساز اسپرینکلری با دقت بالا و دامنه‌ی گسترده (WASP).....
۴۵	اثر فیتیله‌ای (Wicking Effect).....

فصل دوم: فوم‌های آتش‌نشانی و دینامیک حریق

۴۸	پیشگفتار.....
۵۰	دینامیک حریق.....
۵۰	تعاریف حریق و فازهای حریق.....
۵۰	تعریف حریق براساس NFPA-921.....
۵۰	تعریف حریق براساس لغت‌نامه وبستر.....
۵۱	پدیده حریق.....
۵۲	معیارهای سنجش حریق.....
۵۵	روش‌های انتقال حرارت.....
۵۶	رسانایی.....
۵۷	جابجایی.....
۵۷	تشعشعی.....
۵۸	تاریخچه مختصری از فوم‌های آتش‌نشانی.....
۶۴	نگاهی اجمالی به عملکرد فوم.....
۶۵	اهمیت فهم تئوری و موارد کاربردی فوم.....
۶۷	تعاریف گوناگونی از فوم آتش‌نشانی.....
۶۸	فوم تغلیظ شده (FOAM CONCENTRATE).....
۶۸	محلول فوم (FOAM SOLUTION).....
۶۹	فوم نهایی (FINISHED FOAM).....
۶۹	نسبت سازهای فوم (FOAM PROPORIONER).....

۷۰	ساز و کار عملکرد فوم‌های آتش‌نشانی
۷۱	چهار وجهی فوم
۷۲	دلایل استفاده از فوم برای عملیات اطفاء حریق
۷۳	بررسی اثربخشی فوم در برابر حریق‌های مختلف
۷۴	فوم برای اطفاء حریق کلاس‌های C اثربخش نیست
۷۴	فوم بر حریق‌های سه بعدی اثری ندارد
۷۵	فوم برای حریق گازهای تحت فشار اثربخش نیست
۷۶	فوم بر حریق فلزات قابل اشتعال اثربخش نیست
۷۶	موادی که فوم بر حریق آن‌ها اثربخش است
۷۸	اجزاء تشکیل‌دهنده‌ی فوم
۸۱	انواع فوم آتش‌نشانی
۸۲	فوم‌های شیمیایی
۸۴	فوم‌های مکانیکی
۸۵	فوم‌های سنتزی
۸۶	فوم کلاس A
۸۷	عملیات اطفاء حریق توسط فوم کلاس A
۸۸	کاربردهای فوم کلاس A
۸۹	مزایای فوم کلاس A
۹۲	سیستم فوم‌ساز با کمپرسورهای هواده (CAFS)
۹۷	دسته‌بندی سیستم فوم ساز با کمپرسورهای هواده
۱۰۳ A	نحوه‌ی به‌کارگیری فوم کلاس
۱۰۴	عوامل خیس‌کننده
۱۰۴	تعریف عوامل خیس‌کننده براساس استاندارد NFPA-18
۱۰۸	فوم‌های پرتوسعه
۱۱۰	چگونگی عملکرد فوم‌های پرتوسعه
۱۱۰	روش ساختن فوم پرتوسعه
۱۱۲	فوم و دستگاه تنفسی
۱۱۳	آتش‌نشانان باید براساس چه پارامتری اقدام به انتخاب فوم کنند؟
۱۱۷	فوم تشکیل‌دهنده‌ی لایه‌ی نازک آبی AFFF
۱۲۴	فوم تشکیل‌دهنده‌ی لایه‌ی نازک آبی مقاوم در برابر الکل AR-AFFF
۱۳۰	فوم‌های پروتئینی منظم (Regular Protein Foam) PF

۱۳۱	فوم‌های فلوروپروتئین FPF
۱۳۳	فوم فلوروپروتئین تشکیل‌دهنده‌ی لایه‌ی نازک FFFP
۱۳۵	فوم فلوروپروتئین با تشکیل لایه‌ی نازک مقاوم‌الکلی AR-FFFP
۱۳۶	خصوصیات فوم
۱۳۷	الف) زمان پوشش حریق توسط فوم
۱۳۸	ب) مقاومت گرمایی فوم
۱۳۸	ج) مقاومت یا تحمل فوم در برابر مواد سوختنی
۱۳۹	د) فرو نشاندن بخارات
۱۳۹	هـ) مقاومت یا تحمل فوم در برابر الکلی‌ها
۱۴۱	مزایای فوم
۱۴۲	تناسب‌سازی فوم (Foam Proportioning)
۱۴۶	طرز ساختن فوم
۱۴۶	نسبت‌سازها
۱۶۶	خصوصیات سیستم BPP
۱۶۸	بازرسی و نگهداری از سیستم‌های BPP
۱۶۹	روش‌های بکارگیری فوم آتش‌نشانی
۱۷۰	۱) روش برگشتی
۱۷۲	۲) روش کپه‌ای یا چرخشی
۱۷۳	۳) روش بارشی یا پرتاب قوسی
۱۷۷	تقسیم‌بندی نازل‌های فوم‌ساز براساس میزان توسعه فوم
۱۸۱	ویژگی‌های نازل‌های
۱۸۲	انواع نازل‌های فوم‌ساز براساس نوع جریان
۱۸۲	۱) لوله‌ی فوم‌ساز یا سر لوله‌ها
۱۸۳	۲) نازل فوم‌ساز فنجانکی
۱۸۳	۳) نازل مه‌پاش
۱۸۵	۴) لوله‌های فوم یا هواده‌های متصل‌شونده
۱۸۵	۵) نازل‌های جریان توپر
۱۸۶	حفاظت فوم در برابر ترکیبات اکسیژن‌دار و بنزین‌های اکسیژن‌دار شده
۱۸۶	تاریخچه‌ای از بنزین‌های اکسیژن‌دار
۱۹۰	فشار بخار رید
۱۹۱	برگه‌ی اطلاعات ایمنی متیل بوتیل ترشیاری اتر (MSDS)
۱۹۲	آشنایی با متیل بوتیل ترشیاری اتر

- ۱۹۵ معضلاتی که آتش نشانان در هنگام رویاروی با حریق بنزین با آن مواجه می شوند؟
- ۱۹۶ توصیه های نهایی
- ۱۹۷ فرمول فاکتور K

فصل سوم: خواص فیزیکی فوم های آتش نشانی

- ۲۰۰ بخش اول
- ۲۰۰ آزمایش های تعیین کننده ی فوم آتش نشانی
- ۲۰۰ مقدمه
- ۲۰۰ ۱ دستورالعمل و روش اندازه گیری ضریب انبساط و نرخ تخلیه ی حباب های فوم
- ۲۰۰ ۱-۱ نمونه برداری از فوم
- ۲۰۱ صفحه ی جمع کننده ی نمونه ی فوم
- ۲۰۲ ظرف ۱۶۰۰ میلی متری فوم
- ۲۰۲ ۱-۲ نازل های دستی یا مونیتورهای چرخان
- ۲۰۳ ۱-۳ روش نمونه برداری
- ۲۰۳ ۱-۴ روش نصب ظرف نمونه گیری
- ۲۰۴ نمونه برداری از محل هایی فوم در آن تحت فشار می باشد
- ۲۰۵ فوم چمبرها
- ۲۰۷ روش آزمایش نمونه های فوم گرفته شده
- ۲۰۷ دستورالعمل تست فوم
- ۲۰۸ تعیین زمان ۲۵ درصد تخلیه ی فوم از حالت حباب و تبدیل به محلول فوم
- ۲۰۸ دستورالعمل آزمایش
- ۲۱۰ تعیین غلظت محلول فوم
- ۲۱۰ روش ضریب شکست نور
- ۲۱۱ دستورالعمل اجرای آزمایش
- ۲۱۳ روش نمونه گیری و تجزیه و تحلیل آنها
- ۲۱۳ روش رسانایی سنجی
- ۲۱۴ تجهیزات مورد نیاز برای آزمایش رساناسنجی
- ۲۱۴ دستورالعمل انجام آزمایش
- ۲۱۵ ۱- روش نمونه گیری و تجزیه و تحلیل آن
- ۲۱۵ ۲- تفسیر نتایج به دست آمده از آزمایش فوم
- ۲۱۷ ۳- بازرسی از فوم تغلیظ شده
- ۲۱۷ ۴- برگه جمع آوری اطلاعات فوم آتش نشانی

۲۱۹	..... تست‌هایی که برای تعیین نرخ تزریق فوم مورد استفاده قرار می‌گیرند
۲۱۹	..... غلظت فوم مورد استفاده برای تست
۲۱۹	..... روش‌های تست تایید شده با استفاده از مواد جایگزین
۲۲۰	..... روش تست با مایعات جایگزین
۲۲۱	..... روش تست سیستم با آب
۲۲۲	..... بخش دوم
۲۲۲	..... مواد ضد تشکیل فوم
۲۲۵	..... تشکیل فوم و مشکلات مربوط به آن

فصل چهارم: خواص شیمیایی فوم‌های آتش‌نشانی

۲۲۸	..... مقدمه
۲۲۸	..... آب
۲۲۹	..... خاصیت هم‌چسبی و چسبندگی آب
۲۳۱	..... اثرات کشش سطحی در آب
۲۳۴	..... کشش سطحی
۲۳۷	..... آزمایش کشش سطحی توسط قاب سیم‌دار
۲۳۹	..... کشش بین سطحی
۲۴۰	..... اثر مویستگی
۲۴۲	..... تنش دیواره و قانون لاپلاس
۲۴۴	..... آزمایش تجربی قانون لاپلاس
۲۴۶	..... محاسبه‌ی فشار داخلی حباب‌ها و قطرات مایعات
۲۴۷	..... ضریب انتشار
۲۴۸	..... عملکرد نیروی چسبندگی بین مولکول‌ها
۲۴۹	..... عملکرد نیروی هم‌چسبی بین مولکولی
۲۴۹	..... محاسبه‌ی ضریب انتشار دو مایع
۲۴۹	..... ارتباط بین ساختار مولکول‌ها و ضریب انتشار
۲۵۰	..... بخش دوم
۲۵۰	..... متوسط دوز کشنده و متوسط غلظت کشنده
۲۵۰	..... مقدمه
۲۵۱	..... تعریف متوسط دوز کشنده یا LD ₅₀
۲۵۲	..... متوسط غلظت کشنده LC ₅₀
۲۵۳	..... سمیت حاد

۲۵۴	..... موارد کاربرد و چگونگی استفاده از LD50
۲۵۵	..... روش‌های تست LD50 و LC50
۲۶۰	..... دسته‌بندی سمیت مواد خطرناک براساس استاندارد NFPA 704

فصل پنجم: اثرات زیست محیطی فوم آتش نشانی

۲۶۸	..... مقدمه
۲۶۸	..... خلاصه‌ای از قواعد زیست محیطی فوم
۲۶۹	..... خواص زیست محیطی فوم‌های آتش نشانی
۲۶۹	..... تشکیل فوم (Foaming)
۲۷۰	..... سمیت آب (Aquatic Toxicity)
۲۷۱	..... مقیاس رده‌بندی سمیت حاد مواد
۲۷۱	..... فوم‌های آتش نشانی و میزان سمیت آنها در آب
۲۷۳	..... تجزیه پذیری طبیعی فوم‌های آتش نشانی
۲۷۵	..... اکسیژن خواهی فوم‌های آتش نشانی
۲۷۶	..... COD مربوط به بعضی از انواع فوم آتش نشانی
۲۷۷	..... اثر فوم‌های آتش نشانی بر عملکرد واحدهای تصفیه پساب
۲۷۸	..... فوم‌های آتش نشانی و اتر گلیکول (Glycol Ether)
۲۷۹	..... فوم‌های آتش نشانی و الکیل فنول اتوکسی لیت (APE)
۲۸۰	..... فوم آتش نشانی و تجمع پذیری زیستی آن (Bioaccumulation)
۲۸۱	..... فوم و انحلال پذیری آن در آب
۲۸۱	..... حالت‌های انحلال پذیری مواد با همدیگر
۲۸۲	..... سوسپانسیون (Suspensions)
۲۸۲	..... کلویدها (Colloids)
۲۸۳	..... امولسیون‌ها (Emulsions)
۲۸۴	..... قوانین محیط زیست

فصل ششم: شرایط و توصیه‌های لازم برای انبارش و ذخیره سازی فوم

۲۸۸	..... مقدمه
۲۸۸	..... مدت زمان نگهداری فوم در قفسه
۲۸۹	..... ظروف و مخازن نگهدارنده و حمل و نقل فوم
۲۸۹	..... تانک‌های ذخیره سازی

۲۸۹	جنس ظروف و خطوط حاوی فوم
۲۹۰	فولاد ضد زنگ
۲۹۰	فایبرگلاس‌های تقویت شده با مواد پلاستیکی (GRP)
۲۹۲	لوله‌کشی
۲۹۲	تبخیر شدن ترکیبات فوم
۲۹۳	شست‌وشوی سیستم‌های فوم با آب پر فشار
۲۹۴	قدرت سازگاری فوم
۲۹۵	دمای نگهداری فوم

فصل هفتم: خواص و تست‌های تخصصی فوم آتش‌نشانی

۳۰۱	دمای هوا و سرعت باد
۳۰۱	تست شعله یا میزان آب‌بندی در برابر خروج بخارات Vapors Sealing & Torch Test
۳۰۲	نوع نازل برای تست فوم
۳۰۲	دانسیته بکارگیری، نرخ تخلیه خروجی و زمان تخلیه فوم
۳۰۳	سایز تشتک تست اطفاء حریق و مشخصات آن
۳۰۳	انواع سوخت و زمان پیش‌سوزی آنها (FUEL TYPE PREBURN TIME)
۳۰۴	تست شعله (torch test)
۳۰۵	قدرت اطفاء‌کنندگی
۳۰۶	تست برگشت شعله (Burn Back)
۳۰۶	سازگاری فوم با آب دریا و پودرهای اطفاء‌کننده
۳۰۷	زمان تخلیه و انبساط فوم
۳۰۷	ضریب انتشار
۳۰۸	تخلیه حباب‌های فوم Foam Drainage
۳۰۹	فروپاشی فوم Foam Collapse
۳۱۱	تمایل حباب‌ها به درشت‌شدگی Bubble Coarsening
۳۱۲	تنش تسلیمی فوم آتش‌نشانی Foam yield stress
۳۱۳	مکانیزم انتشار فوم
۳۱۳	ویسکوزیته فوم
۳۱۴	منابع

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال طلب و پویا می‌داند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راههای تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گامهای مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنماییهای شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنماییهای شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص آقای مهندس محسن نصر اصفهانی (مؤلف) و آقای مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

مقدمه مولف

اهمیت و نقشی که فوم‌های آتش‌نشانی در دنیای پتراکم و متنوع محصولات مصنوعی و پیچیده امروزی در عملیات اطفاء حریق عهده‌دار است بر کسی پوشیده نیست. همین امر باعث شده است که کشورهای توسعه یافته با تغییر فرمولاسیون و بکارگیری مواد افزودنی مناسب جهت ارتقای کیفیت این ماده اطفایی اعجاب‌انگیز با هدف دستیابی به حداکثر اثربخشی و راندمان از آن در کمترین زمان به طوری که موافق و توأم با حفظ شرایط و پارامترهای استاندارد بهداشتی، ایمنی و زیست‌محیطی باشد از تلاش مستمر باز نایستند.

بهبود در مشخصات فعلی فوم‌ها و ابداع ساختمان شیمیایی آنها مطابق با رشد و متنوع‌تر شدن ترکیبات مورد استفاده در محصولات عرضه شده به بازار تلاش جدی و تعهد محوری را توسط محققین و تاجرین در این عرصه طلب می‌کند. اما متأسفانه در حال حاضر شرکت‌های تولیدکننده سودجویی در این زمینه وجود دارند که با روش‌های قدیمی و عدم رعایت موازین و مقررات علوم روز اقدام به تولید و توزیع این محصول نموده‌اند غافل از اینکه این ماده اولاً به عنوان آخرین لایه محافظتی و نقطه اتکاء در صنایع پیچیده و پرخطر کشور به خصوص صنعت نفت و صنایع زیر دستی مد نظر آتش‌نشانان قرار دارد و نقص عملکرد آن می‌تواند پیامدهای فاجعه‌آمیزی به دنبال داشته باشد. ثانیاً عدم دقت در انتخاب و بکارگیری مواد اولیه در ساخت این ماده می‌تواند تبعات زیست‌محیطی و خوردگی فراوان در سیستم‌های مورد استفاده را در پی داشته باشد که در صورت برآورد دقیق خسارت ناشی از نرخ خوردگی آن و زمان منقضی شدن و ... متوجه خواهیم شد که هزینه تحمیل شده می‌تواند چند صد برابر هزینه ابتدایی خرید از منابع معتبر باشد. به عنوان مثال می‌توان به آسیب‌ها و ضربه‌های جدی ناشی از خوردگی به ناوگان خودروهای آتش‌نشانی شهری و صنعتی کشور که طی دو دهه اخیر توسط فوم‌های نامرغوب وارد شده است اشاره نمود که در صورت تجمع ریالی این خسارت شاید بودجه خرید چندین برابری نیاز کشور به فوم استاندارد از تولیدکنندگان معتبر بین‌المللی امکان‌پذیر می‌گردد.

آشنایی با اصطلاحات، استانداردها و روش‌های تست در فرآیند انتخاب، خرید و تایید نقش کلیدی خواهد داشت. لذا پس از گذشت حدود ۵ سال از متمرکز شدن بر روی این موضوع کتاب حاضر تحت عنوان «شیمی- فیزیک فوم آتش‌نشانی» با تکیه بر منابع و استانداردهای معتبر و نیز مشاهدات عینی و تجربه‌های آموخته شده گردآوری شد و در اختیار همکاران عزیز در عرصه آتش‌نشانی قرار گرفت به امید این که در این عرصه به سهم خود قدم ناچیزی برای حفظ منابع و سرمایه‌های ملی برداشته باشیم.

از ارسال انتقادات و پیشنهادات خود به آدرس 3155506@GMAIL.COM ما را بی‌بهره

نسازید.

در پایان از کلیه دانشجویان عزیز و همکاران محترم شرکت نفت سپاهان که اینجانب را در

نگارش این کتاب یاری و ترغیب نمودند کمال تشکر را دارم.