

منطق فازی نگرشی جدید در شیمی تجزیه

تألیف:

دکتر محمود رضا سهرابی
(دانشیار گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران شمال)
حمیدرضا اکبری حسنجانی بابک اسعدی
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

منطق فازی نگرشی جدید در شیمی تجزیه - محمود رضا سهرابی

، حمید رضا اکبری حسنجانی ، بابک اسفندی - تهران - امید فردا

۱۳۹۳-

شابک: 978-964-8698-93-0

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا

موضوع: شیمی - منطق فازی

رده بندی کنگره: ۱۳۹۳ ۸ م ۸۷ س / QA۲۴۸

رده بندی دیویی ۵۱۱/۳۲۲

شماری کتابخانه ملی: ۳۴۳۹۵۰۳

انتشارات امید فردا

منطق فازی نگرشی جدید در شیمی تجزیه

محمود رضا سهرابی ، حمید رضا اکبری حسنجانی ، بابک اسفندی

چاپ اول: ۱۳۹۳

شمارگان: ۰۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

نشانی: تهران - میدان انقلاب - ابتدای خیابان آزادی - ابتدای

جمالزاده جنوبی - کوچه دانشور - پلاک ۱ - ۵

تلفکس: ۶۶۹۱۳۵۶۸ تلفن: ۶۶۹۱۷۴۴۹-۶۶۹۱۰۵۷۵

۱۱	پیشگفتار
۱۳	فصل ۱. چگونگی پیدایش نظریه مجموعه‌های فازی
۱۹	فصل ۲. نظریه منطق کلاسیک
۱۹	مقدمه
۲۰	۲-۱ مفاهیم پایه‌ای
۲۱	۲-۱-۱ مجموعه مرجع و مجموعه تهی
۲۱	۲-۱-۲ مجموعه توان
۲۲	۲-۲ عمل‌های منطقی
۲۳	۲-۲-۱ متمم
۲۴	۲-۲-۲ اجتماع
۲۴	۲-۲-۳ اشتراک
۲۵	۲-۲-۴ تفاضل
۲۶	۲-۲-۵ جابه‌جایی، شرکت‌پذیری، تبادلی
۲۷	۲-۲-۶ توزیع‌پذیری
۲۸	۲-۲-۷ قوانین دمورگان
۳۱	فصل ۳. نظریه فازی
۳۱	مقدمه
۳۲	۳-۱ مجموعه فازی
۳۳	۳-۲ عملگرها در مجموعه‌های فازی
۳۳	۳-۲-۱ عملگر اجتماع
۳۴	۳-۲-۲ عملگر اشتراک
۳۵	۳-۲-۳ مکمل مجموعه فازی
۳۵	۳-۲-۴ زیر مجموعه فازی
۳۷	۳-۳ اصطلاحات در منطق فازی
۳۷	۳-۳-۱ درجه عضویت
۳۷	۳-۳-۲ تابع عضویت

۳۸.....	۱-۲-۳-۳ تابع عضویت مثلثی
۳۹.....	۲-۲-۳-۳ تابع عضویت دوزنقه‌ای
۴۰.....	۳-۲-۳-۳ تابع عضویت گاوسی
۴۱.....	۴-۲-۳-۳ تابع عضویت تعمیم زنگوله‌ای شکل
۴۲.....	۳-۳-۳ معرفى سایر توابع عضویت
۴۲.....	۱-۳-۳-۳ توابع عضویت حلقوی
۴۲.....	۲-۳-۳-۳ تابع عضویت بسته و نامتقارن بر مبنای تابع عضویت حلقوی
۴۳.....	۳-۳-۳-۳ تابع عضویت چپ-راست
۴۳.....	۴-۳-۳ متغیر ورودی
۴۳.....	۵-۳-۳ متغیر زبانی
۴۴.....	۶-۳-۳ متغیر خروجی
۴۵.....	۱-۳-۳-۳ توابع عضویت پارامتری
۴۵.....	۴-۳-۳-۳ تابع عضویت گاوسی
۴۵.....	۲-۴-۳-۳ تابع عضویت زنگوله‌ای
۴۶.....	۳-۴-۳-۳ مشتق عضویت دوزنقه‌ای
۴۷.....	۴-۴-۳-۳ مشتق تابع عضویت بسته
۴۸.....	۵-۳-۳ قوانین فازی
۴۸.....	۶-۳-۳ روابط فازی
۴۹.....	۱-۶-۳ ترکیب max-min دو بعدی
۴۹.....	۲-۶-۳ ترکیب max-product دو بعدی
۴۹.....	۷-۳ کاربرد منطق فازی
۵۱.....	فصل ۴. کنترل فازی
۵۱.....	مقدمه
۵۲.....	۱-۴ کنترل کننده فازی
۵۳.....	۲-۴ ساختار یک کنترل کننده فازی
۵۴.....	۱-۲-۴ فازی سازی
۵۶.....	۲-۲-۴ پایگاه قواعد
۵۷.....	۱-۲-۲-۴ قالبهای نوشتاری قواعد
۵۹.....	۳-۲-۴ سیستم استنتاج فازی
۶۰.....	۱-۳-۲-۴ مدل استنتاج ممدانی
۶۱.....	۲-۳-۲-۴ مدل استنتاج سوگنو

فهرست	۷
۴-۲-۳ مدل استنتاج تسوکاموتو	۶۲
بخش بندی فضای ورودی	۶۴
۴-۳ غیرفازی سازی	۶۵
۴-۴ تفاوت مجموعه کلاسیک و مجموعه فازی	۶۹
فصل ۵. شبکه های عصبی	۷۱
مقدمه	۷۱
۵-۱ شبکه عصبی مصنوعی	۷۲
۵-۲ ساختار و کارکرد مغز	۷۴
۵-۳ درک کننده چگونه یاد می گیرد	۷۵
۵-۴ آموزش	۷۵
مسئله که به صورت خطی جدا نشدنی است	۷۶
۵-۵ ساختار شبکه های عصبی	۷۸
۵-۵-۱ انواع شبکه های عصبی	۷۹
۵-۵-۱-۱ شبکه های عصبی پرسپترون	۸۰
۵-۵-۱-۲ شبکه های عصبی یادگیری	۸۰
۵-۵-۱-۳ شبکه های عصبی چند لایه	۸۱
۵-۶ شبکه حافظه انجمی	۸۲
۵-۷ شبکه های بازگشتی	۸۳
۵-۸ شبکه های عصبی شعاعی	۸۴
۵-۹ ویژگی های شبکه عصبی	۸۴
۵-۹-۱ مزایا و معایب شبکه های عصبی مصنوعی	۸۵
۵-۱۰ محاسبات تکاملی	۸۶
۵-۱۱ کاربردهای شبکه عصبی مصنوعی	۸۷
۵-۱۱-۱ مدل سازی و بهینه کردن فرآیند فتوفتون ناهمگون	۸۸
عصبی مصنوعی و اسلوب سطحی واکنش	۸۸
۵-۱۱-۲ توسعه یک کاتالیست اکسید سدتایی بر پایه من با عملکرد بالا	۸۹
تبدیل اکسایشی متانول با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی	۸۹
۵-۱۱-۳ مدل سازی الترافیلتراسیون شیر با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی	۹۰
۵-۱۱-۴ کاربرد شبکه های عصبی مصنوعی در سیستم های خوردگی	۹۰
۵-۱۱-۵ پیش بینی کیفیت سوخت (بنزین) با استفاده از اسپکتروسکوپی FT-IR و	۹۱
گاز کروماتوگرافی: با استفاده از هوش مصنوعی	۹۱

۸ منطق فازی نگرشی جدید در شیمی تجزیه

- ۱۱-۷ استفاده از شبکه‌های مصنوعی برای مدل بازدارنده در کروماتوگرافی یونی ۹۲
- ۱۱-۷ شبکه عصبی مصنوعی برای تعیین کمیت کل پروتئین در ماست با ۹۲
- اسپکترومتری مادون قرمز ۹۲
- ۱۱-۸ شبکه‌های عصبی مصنوعی و پیشگویی خواص نخ در فرایند ریسندگی... ۹۳
- ۱۱-۹ تخمین ضریب تقسیم ترکیبات آلی در سیستم آب / اکتانول با استفاده از ۹۳
- شبکه‌های عصبی مصنوعی ۹۴
- فصل ۶. سیستم استنتاج فازی - عصبی ۹۵
- مقدمه ۹۵
- ۱- مشخصه‌های محاسبات نرم و فازی عصبی ۹۶
- ۲ سیستم‌های استنتاج فازی - عصبی تطبیقی ۹۷
- ۳- معماری سیستم استنتاج فازی - عصبی ۹۹
- ۴- الگوریتم کیری ترکیبی ۱۰۴
- ۵-۶ سیستم استنتاج فازی - عصبی به عنوان یک تعریف تقریب زننده جامع ۱۰۵
- مثال ۲: مدل کردن تابع غیر خطی با سه ورودی ۱۰۷
- ۶-۶ مباحث پیشرو در توسعه یافته ۱۰۸
- ۷-۶ مدل سازی CNFIS ۱۱۱
- نسبت سیستم‌های ورودی/خروجی مدل ۱۱۲
- ۸-۶ مقایسه‌های ساختاری ۱۱۳
- ۹-۶ توابع عصبی برای شبکه‌های تطبیقی ۱۱۶
- تابع عضویت فازی در مقابل واحدهای زمینه دریافت ۱۱۷
- ۱۰-۶ قوانین غیرخطی ۱۲۰
- ۱۱-۶ طیف فازی - عصبی ۱۲۲
- فصل ۷. کاربردهای منطق فازی ۱۲۵
- مقدمه ۱۲۵
- ۱-۷ تشخیص شیمیایی آثار هنری با منطق فازی ۱۲۶
- ۲-۷ کاربرد منطق فازی برای تجزیه و تحلیل یور و کادمیم در آب با استفاده از ۱۲۸
- طیف سنجی نشری ۱۲۸
- ۳-۷ یونیزاسیون طیف سنجی جرمی با استفاده از منطق فازی ۱۳۰
- ۴-۷ مدل سازی سوخت و ساز بیوشیمیایی با کمک منطق فازی ۱۳۱
- ۵-۷ کنترل گزینشی در کاهش الکترونی آکریلونیتریل ۱۳۲
- ۶-۷ انتخاب مناسب سیستم‌های حلال ۱۳۳

۷-۷ کاربرد سیستم منطق فازی در فرآیندهای شیمیایی	۱۳۴
۷-۸ کنترل کوره	۱۳۵
۷-۹ مدل سازی سیال کاتالیتی در پالایشگاههای پتروشیمی	۱۳۵
۷-۱۰ طبقه بندی محصولات	۱۳۶
۷-۱۱ طبقه بندی آب های معدنی	۱۳۸
۷-۱۲ بخش بندی Roman Pottery	۱۳۹
۷-۱۳ فرآیندهای جداسازی	۱۴۰
۷-۱۴ جریان گاز	۱۴۰
۷-۱۵ جریانهای نفتی	۱۴۱
۷-۱۶ کنترل pH	۱۴۲
۷-۱۷ کنترل واکنشگاه	۱۴۲
۷-۱۸ واکنشگاه	۱۴۲
۷-۱۹ واکنشگاه	۱۴۲
۷-۲۰ فرآیندهای جداسازی	۱۴۳
۷-۲۱ متغیرهای زیست محیطی و مسائل شناسایی مولکولی	۱۴۳
۷-۲۱-۱ نقشه های سازه ای	۱۴۵
۷-۲۱-۲ مدل سازی مولکولی	۱۴۵
۷-۲۲ استفاده از منطق فازی برای مدل سازی مولکولی	۱۴۷
۷-۲۲-۱ مدل سازی مولکولی فازی	۱۴۸
۷-۲۲-۲ خطوط فازی	۱۴۸
۷-۲۲-۳ رئوس فازی	۱۴۸
۷-۲۳ سلول واحد فازی کالکوپیریت	۱۴۹
۷-۲۴ شبیه سازی فرآیند تصفیه پساب کارخانه کاغذسازی استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی	۱۵۱
۷-۲۵ پیش بینی فشار نقطه شبنم در مخازن متراکم کننده گاز، توسط شبکه عصبی	۱۵۱
۷-۲۶ کریستال های سخت شده با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی - سیستم خبره	۱۵۲
۷-۲۷ مدل سازی و پیشگویی میزان سمیت با استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی	۱۵۲

۱۰..... منطق فازی نگرشی جدید در شیمی تجزیه

۲۸-۷ طبقه‌بندی محصولات نوشیدنی تقطیرشده با استفاده از سیستم استنتاج فازی -

عصبی..... ۱۵۳

۲۹-۷ مدل‌سازی سیستمهای خبره - فازی برای فرسایش لوله‌های فلزی زیر خاک..... ۱۵۴

۳۰-۷ پایش وضعیت موتور دیزل با تحلیل روغن به روش منطق فازی..... ۱۵۴

۱-۳۰-۷ آزمایش طیف‌سنجی نشر اتمی..... ۱۵۵

۲-۳۰-۷ مراحل پیاده‌سازی تنظیم‌کننده فازی..... ۱۵۶

۱-۲-۳۰-۷ مرحله فازی‌سازی..... ۱۵۶

۲-۲-۳۰-۷ توابع تعلق..... ۱۵۶

۳-۲-۳۰-۷ مرحله استنتاج..... ۱۵۷

۴-۲-۳۰-۷ مرحله غیرفازی‌سازی..... ۱۵۷

۳۱-۷ روش‌های شش مصنوعی / منطق فازی برای آنالیز سیگنال‌های ترکیب شده ناشی از

حسگرهای شیمیایی فلزات سنگین..... ۱۵۹

۱-۳۱-۷ روش‌های پردازش منطق فازی برای اندازه‌گیری‌های فلز سنگین..... ۱۶۶

۳۲-۷ پیش‌بینی دما در مکانیکی نانوکامپوزیت‌های پلی اتیلن سبک - نشاسته گرماترم با

استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی..... ۱۷۰

۱-۳۲-۷ مدل‌سازی سیستم استنتاج فازی - عصبی..... ۱۷۲

مراجع..... ۱۷۸

واژه‌نامه..... ۱۸۲

پیشگفتار

سپاس داود بزرگوار را، که در پرتو لطف و عنایت بیکرانش تدوین و چاپ کتاب حاضر میسر شد. امید است این مجموعه پیشرفت علوم با سرعت چشمگیری امکان پذیر شده است. از جمله این علوم می توان به دو علم پویای شیمی به عنوان علمی کهن و کامپیوتر علمی نوین اشاره نمود. به تازگی تکنیک های کامپیوتر و ریاضیات در شیمی نوین جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده است. در همین راستا کموتریکس (شیمی سنجی) به عنوان ابزاری ارزشمند در دست شیمی دان ها قرار گرفته است.

از جمله شاخه های جدیدی که در کامپیوتر و محاسبات امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است، منطق فازی است. نظریه مجموعه های فازی اولین بار توسط پروفیسور لطفی زاده مطرح شد، این نظریه پرکار و قدرتمندی است که تا به امروز برای تحقق اهدافی همچون حل مسائل پیچیده دنیای واقعی در قالب سیستم های هوشمند و کنترلی ایفا به کار گرفته می شود.

در این مجموعه ضمن آشنایی با اصول بنیادی، کاربردی منطق فازی در شیمی مورد توجه قرار گرفته است.

امید است کتاب حاضر مورد توجه همه اساتید و دانشجویان علمی قرار گیرد و اینجانبان را در جهت ارتقاء کیفیت، مورد راهنمایی قرار دهند.

شایسته است، از جناب آقای مهندس رضا اکبری حسنجانی و جناب آقای داود علی بابایی مدیریت محترم انتشارات امید فردا که در به ثمر رسیدن این اثر ما را یاری داده اند تشکر و قدردانی نماییم.