

مقدمه‌ای بر سینتیک واکنشهای شیمیایی

و حل مسائل آن

تألیف:

دکتر کریم زارع

استاد شیمی فیزیک دانشگاه شهید بهشتی

دکتر کاوش مجلسی

استادیار شیمی فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

زارع، کریم ۱۳۳۹-

مقدمه ای بر جنبش واکنشهای شیمیایی و حل مسائل آن / تألیف کریم زارع، کاوش مجلسی -
تهران: قلم فرزائگان، ۱۳۸۴.
پ ۲۶۴ ص: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 964-7050-07-0

فهرستنویسی بر اساس اطلاعات فیبا
ص.ع. به انگلیسی:

Karim Zare, Kavosh Majlesi. Introductory chemical reactions
kinetics its solution.

واژه نامه.

کتابنامه: ص. ۱۹۸.

نمایه.

۱. شیمی - واکنشها - سرعت. ۲. دینامیک ملکولی. ۳. شیمی - واکنشها - سرعت - مسائل، تمرینها و
غیره (عالی). ۴. دینامیک ملکولی - مسائل، تمرینها و غیره (عالی). الف. مجلسی، کاوش، ۱۳۴۶ -
به عنوان.

۵۴۷/۳۹۴

۵۴۷/۳۹۴

۲۹۸۰-۸۴م

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب: مقدمه ای بر جنبش واکنشهای شیمیایی و حل مسائل آن

مولف: دکتر کریم زارع، دکتر کاوش مجلسی

ناشر: قلم فرزائگان

نوبت و سال چاپ: اول - ۱۳۸۴

قطع و تیراژ: وزیری، ۱۰۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: خانه چاپ

لیتوگرافی: واصف

قیمت: ۲۵۰۰۰ ریال

شابک: ۰۷-۰۰-۷۰۵۰-۹۶۴

مرکز پخش: انتشارات جنگل، ۶۴۸۲۸۳۰-۶۴۹۵۳۷۵

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

پیشگفتار مؤلفین

امروزه سینتیک شیمیایی در تمام شاخه‌های علوم مانند فیزیک، داروسازی، مهندسی شیمی، زمین‌شناسی، الکتروشیمی، شیمی معدنی، شیمی آلی، باستان‌شناسی، مهندسی محیط زیست، کشاورزی، زیست‌شناسی، مهندسی مکانیک و حتی روانشناسی کاربردهای وسیعی پیدا کرده است. در این مسیر آگاهی از آخرین دستاوردهای علمی و کتابهای منتشره در سطح بین‌المللی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. پس از چاپ جلد اول کتابهای «سینتیک شیمیایی و دینامیک» و «سینتیک شیمیایی و حل مسائل آن»^{*} که مورد توجه اساتید، محققان محترم و دانشجویان عزیز قرار گرفت، مصمم شدیم کتابی مقدماتی در مورد سینتیک شیمیایی به همراه حل مسائلی متنوع را تدوین و تبیین کنیم. در کتاب حاضر تقریباً تمام موضوعات سینتیک شیمیایی در سطحی مقدماتی بررسی شده است ولی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی نیز می‌تواند مؤثر و مفید باشد. ویژگی کتاب حاضر در این است که علاوه بر ارائه مثالها و تمرینهای مختلف به کاربردهای بیولوژیکی سینتیک شیمیایی در پیوستهای مربوطه توجه کافی شده است. امیدواریم خوانندگان محترم با اظهار لطف خویش کاستیهای موجود را گوشزد نمایند تا در چاپهای بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

دکتر کریم زارع

دانشگاه شهید بهشتی

دکتر کاوش مجلسی

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

* - سینتیک شیمیایی و دینامیک، تألیف: جفری. آی. استینفلد، جوزف. اس. فرانسیسکو، ویلیام. ال. هیس، جلد اول، ویرایش دوم

(۱۹۹۹)، ترجمه: دکتر کریم زارع، دکتر کاوش مجلسی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، شماره ۲۰۰، سال ۱۳۸۰.

** - سینتیک شیمیایی و حل مسائل آن، تألیف و ترجمه: دکتر کریم زارع، دکتر کاوش مجلسی، جلد اول، انتشارات قلم فرزنانگان، سال

بسمه تعالی

مقدمه ناشر: خداوند مقام اهل ایمان و دانشمندان عالم را در دو جهان رفیع می گرداند.

(سوره مبارکه مجادله آیه ۱۱)

یکی از راههای کمال و تقرب به ذات اقدس الهی، علم و دانش است. علمی که به تعبیر استاد شهید مطهری زیبایی عقل است. علمی که انسان خداجو در آن نشانه‌های مصور را می جوید و می یابد. علمی که هر چه فزون تر می گردد دارنده آن را به خدا نزدیکتر می کند.

انتشارات قلم فرزاتگان موضوع نشر آثار قلمی اساتید مخلص وزیده را در سر لوحه فعالیت‌های خویش قرار داده هر چند از ابتدای تاسیس این انتشارات سعی وافر در ترویج و نشر علوم مختلف داشته و آثاری نیز عرضه نموده است که با استقبال اندیشمندان و پژوهشگران مواجه شده است حال به لطف ایزد متعال کتاب حاضر که از آثار آقای دکتر کریم زارع و آثار آقای دکتر کاوش مجلسی در اختیار شما عزیزان می باشد. تقریباً تمام موضوعات سیتیک شیمیایی در سطح مقدماتی بررسی شده که برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی نیز می تواند موثر و مفید باشد که با اهمیت موضوع و نقش مسائل کتاب سیتیک شیمیایی ضروری به نظر می رسد.

امید است این کتاب مورد توجه و بهره برداری صاحب نظران، محققان و علاقمندان قرار گرفته و با اعلام نظرات و پیشنهادهای اصلاحی خود، ما را در جهت ترویج و انتشار آثار مورد نیاز جامعه علمی کشور یاری فرمائید.

و من الله توفیق

مدیر مسئول انتشارات قلم فرزاتگان

جعفر دهقان

۱۳۸۴

عنوان	صفحه
فصل اول : سرعت واکنشها	۱
مقدمه	۱
سرعت‌های واکنش	۳۰
تعریف سرعت	۳
قوانین سرعت و ثابت‌های سرعت	۵
مرتبه واکنش	۶
تعیین قانون سرعت	۹
قوانین سرعت انتگرال‌گیری شده	۱۴
قوانین سرعت انتگرال‌گیری شده مرتبه اول	۱۵
قوانین سرعت انتگرال‌گیری شده مرتبه دوم	۲۰
نیمه عمر	۲۵
سینتیک شیمیایی تجربی	۲۸
تکنیک‌های تجربی	۲۹
کاربرد تکنیک‌ها	۳۰
وابستگی سرعت‌های واکنش به دما	۵۲
انرژی فعالساز و معادله آرنیوس	۵۳
نظریه برخورد	۶۳
نظریه کمپلکس فعال	۷۲
کاتالیز	۷۸
فصل دوم : توجیه قوانین سرعت	۹۳
مقدمه	۹۳
طرح واکنشها	۹۳
رسیدن به تعادل	۹۴

واکنشهای متوالی.....	۹۷
مکانیسم واکنش.....	۱۰۱
تعیین مکانیسم واکنشها به طور تجربی.....	۱۰۱
واکنشهای بنیادی.....	۱۰۴
فرموله کردن قوانین سرعت.....	۱۰۷
تقریب حالت پایا.....	۱۰۹
مرحله تعیین کننده سرعت.....	۱۱۱
تأثیر فشار در سرعت واکنش.....	۱۲۱
واکنش بر روی سطوح.....	۱۲۳
واکنشهای تک مولکولی.....	۱۲۸
نظریه هینشل وود.....	۱۳۰
واکنشهای آنزیمی.....	۱۳۱
مکانیسم عمل آنزیم.....	۱۳۱
قانون سرعت میکائلیس - منتن.....	۱۳۲
بازدارندگی آنزیم.....	۱۳۸
واکنشهای زنجیری.....	۱۴۶
ساختمان واکنشهای زنجیری.....	۱۴۶
قوانین سرعت واکنشهای زنجیری.....	۱۴۸
انفجارات.....	۱۵۰
فرآیندهای فوتوشیمیایی.....	۱۵۳
بهره کوانتومی.....	۱۵۴
قوانین فوتوشیمیایی سرعت.....	۱۵۶
پیوستها.....	۱۶۷
پیوست یک.....	۱۶۷
واکنشهای مرتبه صفر.....	۱۶۷
واکنشهای مرتبه اول.....	۱۶۸

عنوان	صفحه
واکنشهای مرتبه دوم.....	۱۷۲
واکنشهای مرتبه سوم.....	۱۷۶
واکنشهای با مرتبه n.....	۱۸۴
پیوست دو.....	۱۸۶
واکنشهای فوق العاده سریع: فمتوشیمی.....	۱۸۶
پیوست سه.....	۱۸۹
فوتوبیولوژی.....	۱۸۹
پیوست چهار.....	۱۹۳
فعالیت کاتالیزوری و آنتی بادیهای کاتالیزوری.....	۱۹۳
منابع.....	۱۹۸
واژه نامه.....	۱۹۹
واژه یاب.....	۲۰۴