

شیمی آلی

مؤلف

دکتر محسن ییگدلی

استادیار پژوهش سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

تهران: ۱۳۸۴

درسنامه مورد تایید دانشگاه جامع علمی کاربردی

بیگدلی، محسن
شیمی آلی / مولف محسن بیگدلی. — تهران : موسسه آموزش عالی
علمی - کاربردی جهاد کشاورزی ، ۱۳۸۴ .
۲۶۲ ص: مصور. -- (انتشارات موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی
جهاد کشاورزی؛ ۱۶. گروه علوم پایه؛ ۱)
ISBN 964-8748-20-9: ۲۰۰۰ ریال

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص. ۲۶۲.

۱. شیمی آلی -- کتابهای درسی -- راهنمای آموزشی (متوسطه). ۲.
شیمی آلی -- مسائل، تمرینها و غیره (متوسطه). ۳. شیمی آلی -- آزمونها
و تمرینها (متوسطه). الف. موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی وزارت
جهاد کشاورزی. ب. عنوان.

۵۴۷ / ۰۰۷۶

ش ۹۷ پ / ۲۵۶ QD

کتابخانه ملی ایران

۳۸۱۴۲-۸۴ م

عنوان : شیمی آلی
مولف: دکتر محسن بیگدلی
ناشر: انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی
ویراستار علمی: مسعود رزدام
سر ویراستار ادبی: ترانه امیر ابراهیمی
ویراستار ادبی: فرنگیس مزداپور
مشاور فنی: شاهین میمندینژاد
طراح جلد: الهیار خوشبختی
چاپ و صحافی: چاپ پنج رنگ
نوبت چاپ: اول
تاریخ نشر: ۱۳۸۴
شمارگان: ۱۵۰۰
قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال
شابک: ۹۶۴-۸۷۴۸-۲۰-۹
نظارت فنی: شرکت تعاونی کارکنان مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی
تمام حقوق این اثر برای انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی
جهاد کشاورزی محفوظ است.

تهران : صندوق پستی ۱۷۸۳-۱۳۱۴۵ تلفن: ۶۶۴۳۰۴۳۷

پست الکترونیک: pub@itvhe.ac.ir

وب سایت: http://www.itvhe.ac.ir

پیش‌گفتار ناشر

کتاب و کتابخوانی یکی از معیارهای توسعه کشورها و جوامع به شمار می‌رود که هر ساله سازمان‌های جهانی همچون یونسکو و غیره به عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی میزان توسعه یافتگی به آن استناد می‌کنند. همچنین، از این معیار برای ارزیابی نهادهای آموزشی و پژوهشی نیز استفاده می‌شود، یعنی میزان انتشار کتاب‌ها، نشریات و سایر منابع اطلاعاتی توسط هر سازمان و اعضای هیات علمی آن ملاکی جهت سنجش میزان توانمندی‌ها و درونداشت‌های علمی آن به حساب می‌آید، حتی تولید منابع اطلاعاتی چنان اهمیتی دارد که مهم‌ترین شاخص ارزیابی و ارتقای کاری اعضای هیات علمی سازمان‌های پژوهشی و آموزشی محسوب می‌شود. نیاز موسسات آموزشی به خصوص موسسات آموزش علمی کاربردی شاید فراتر از مسائل فوق باشد زیرا علاوه بر نکات فوق، آنها نیازمند متون آموزشی خاصی هستند که دانشجویان باید در فرآیند آموزش از آن استفاده کنند، متونی که به دلیل «کاربردی» بودن باید همگام با آموزش رسمی و کلاسیک، ویژگی‌های خاصی نیز داشته باشد؛ زیرا آنچه که آموزش‌های علمی - کاربردی را از سایر آموزش‌ها متمایز می‌سازد، بیشتر محتوا و روش‌های آموزشی است که در متون آموزشی متجلی می‌شود.

موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی با توجه به اهمیت تولید و انتشار منابع اطلاعاتی به خصوص کتاب‌های آموزشی، این مهم را در دستور کار خود قرار داده است. امید است با همکاری مدرسان و اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها و موسسات علمی و پژوهشی کشور، مجموعه افزایش کمی و کیفی بیشتری یابد.

در پایان ، از تمام همکاران و اساتیدی که در تولید این منابع سهم شایان توجهی داشته اند تشکر و سپاسگزاری می شود. قطعاً انتشار این مجموعه در این حجم نمی تواند عاری از هر گونه عیب و نقص باشد . با این توصیف ، پیشاپیش از تمام کسانی که با ارسال انتقادات و پیشنهادات خود ما را در بهبود کیفی این مجموعه یاری می رسانند نیز صمیمانه قدردانی می شود . بدون تردید هدایت ها و حمایت های بی دریغ و ارزشمند مسئولان آموزش و تحقیقات در سطح وزارت جهاد کشاورزی و اعضای محترم هیات امنای موسسه آموزش عالی علمی کاربردی و به ویژه مدیران عالی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی ، در شکل گیری و تداوم تألیف و چاپ بیش از ۱۰۰ عنوان کتاب مربوط به دروس دوره های علمی کاربردی در بخش کشاورزی ، نقش اصلی و کلیدی داشته است و امید می رود نظارت عالیه این بزرگواران تضمین کننده کیفیت کار ما باشد.

مدیر مسئول انتشارات
وریس موسسه آموزش عالی
علمی کاربردی جهاد کشاورزی

پیش‌گفتار مولف

ارتقاء دانش فنی، در کشور، نیاز به ابزارها و راه‌کارهایی دارد که یکی از این ابزارها منابع علمی است؛ کتاب حاضر به همین منظور نوشته شده است و در آن سعی گردیده متون شیمی آلی ویژه رشته‌های کشاورزی با استفاده از آخرین منابع موجود و با روشی بسیار سهل و قابل درک به رشته تحریر در آید.

در این اثر ابتدا اصول شیمی آلی مورد بررسی قرار گرفته، ترکیبات آلی، ساختمان فرمولی، نام ترکیبات و خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها معرفی شده است. ترکیبات بر اساس گروه‌های عاملی و واکنش‌پذیری آن‌ها دسته‌بندی شده‌اند که فراگیری و تدریس آن باید از نظم خاصی برخوردار باشد. فصل‌های یک و دو اشاره دارد بر کلیات شیمی آلی و خواننده را با مفاهیم اصلی آشنا می‌سازد. از فصل سوم دسته‌بندی و بررسی جزئیات ترکیبات آلی شروع می‌شود و در ابتدای هر فصل چکیده مطالب ذکر شده است.

هر بخش شامل مباحث تئوری و مثال‌هایی از ترکیبات شناخته شده، نظیر داروها و مواد مصرفی در کشاورزی، صنعت و پزشکی است.

به منظور تمرین مباحث آموزشی تمرینات حل شده و حل نشده در متن کتاب و پایان هر فصل آمده و مطالب به ترتیبی تنظیم شده است که حجم فصل‌های انتهایی کمتر باشد تا فرصت مرور مطالب گذشته وجود داشته باشد.

در خاتمه لازم می‌دانم از عزیزانی که در تالیف کتاب مساعدت کرده‌اند بویژه از ویواستاران علمی و فنی و ادبی تشکر کنم و از خوانندگان محترم کتاب درخواست دارم انتقادهای سازنده خود را از ما دریغ نفرمایند

دکتر محسن بیگدلی

www.ketab.ir

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	فصل اول: ساختمان ترکیبات آلی
۳	ترکیبات معدنی و آلی
۴	ساختمان اتمی
۵	اوربیتال‌های اتمی
۷	الکترون‌های لایه والانس
۷	خواص اتمی
۸	الکترون خواهی
۹	انواع پیوندها
۹	پیوندهای یونی
۱۰	پیوندهای اشتراکی
۱۲	پیوندهای اشتراکی چندگانه
۱۲	پیوندهای اشتراکی قطبی
۱۴	بار ظاهری
۱۶	ساختمان رزونانسی
۱۹	پیش بینی شکل مولکول‌های ساده
۲۲	شکل‌های اوربیتال‌ها و مولکول‌ها
۲۳	هیبریداسیون sp^3 در کربن
۲۴	هیبریداسیون sp^2 در کربن
۲۵	هیبریداسیون sp در کربن
۲۷	اثر هیبریداسیون روی طول پیوند
۲۸	گروه‌های عاملی
۳۳	ساختمان فرمولی
۳۴	ساختمان‌های خط - پیوندی
۳۷	ایزومرها
۴۱	نام گذاری
۴۲	خواص اتمی
۴۳	ساختمان پیوندهای اشتراکی ترکیبات
۴۳	بارظاهری
۴۴	شکل‌های مولکولی
۴۵	هیبریداسیون

ساختمان خط پیوند..... ۴۵

فصل دوم: خواص ترکیبات آبی ۴۷

ساختمان و خواص فیزیکی ۴۹

نیروهای دوقطبی - دو قطبی ۴۹

نیروهای لاندن ۵۰

نیروهای پیوند هیدروژنی ۵۳

انحلال پذیری ۵۵

واکنش های شیمیایی ۵۶

واکنش های اسید، باز ۵۷

اسیدوبازلویس ۵۹

واکنش های اکسایش - کاهش ۶۰

طبقه بندی واکنش های آلی ۶۲

واکنش های افزایشی ۶۳

واکنش های حذفی ۶۳

واکنش های جانشینی ۶۳

واکنش های نوآرایی ۶۴

تعادل شیمیایی ۶۵

اصل لوشاتولیه ۶۶

واکنش های تعادل اسید و باز ۶۷

ساختمان واسیدپته ۷۰

مکانیزم واکنش ها ۷۳

انواع شکستن و تشکیل پیوند ۷۳

واکنش های استخلافی رادیکال آزاد ۷۵

واکنش های استخلافی هسته دوستی ۷۶

سرعت واکنش ها ۷۷

تنوری سرعت واکنش ۷۸

دیگرام مختصات واکنش ۷۹

عمل کاتالیز ۸۲

فصل سوم: آلکان ها و سیکلوآلکان ها ۸۵

طبقه بندی هیدروکربن ها ۸۷

آلکان ها و گروه های آلکیل: همپارها ۸۸

نام گذاری آلکان های شاخه دار ۹۴

خواص آلکان ها ۹۸

صورتبندی های اتان ۱۰۰

۱۰۳	سیکلو آلکان ها
۱۰۶	همپاری سیس - ترانس در سیکلو آلکان ها
۱۰۸	صورتبندی های برخی از سیکلو آلکان های متداول
۱۰۸	سیکلو پروپان
۱۰۹	سیکلو هگزان
۱۱۰	پیوندهای محوری واستوایی در سیکلو هگزان
۱۱۵	فصل چهارم : آلکن ها و آلکین ها
۱۱۸	نام گذاری آلکن ها
۱۲۲	ساختار الکترونی آلکن ها
۱۲۳	همپاری در آلکن ها
۱۲۶	قواعد ترتیب ، تعیین Z/E
۱۲۹	افزایش HX به آلکن ها: هیدرو هالوژن دار شدن
۱۳۰	جهت گیری واکنش افزایشی آلکن ها: تاعده مارکونیکوف
۱۳۲	ساختار و پایداری کربوکاتیون
۱۳۳	طبقه بندی ترپنوئیدها
۱۳۴	آلکین ها
۱۳۶	واکنش های آلکین ها: افزایش H_2 و HX و H_2O
۱۳۶	افزایش H_2 به آلکین ها
۱۳۷	افزایش HX به آلکین ها
۱۳۷	افزایش H_2O به آلکین ها
۱۴۱	فصل پنجم : آلکیل هالیدها
۱۴۴	نام گذاری آلکیل هالیدها
۱۴۶	تهیه آلکیل هالیدها: کلردار شدن رادیکالی آلکان ها
۱۵۰	تهیه آلکیل هالیدها از الکل ها
۱۵۱	انواع واکنش های جایگزینی هسته دوستی
۱۵۳	واکنش SN_2
۱۵۴	سرعت واکنش های SN_2
۱۵۶	شیمی فضایی واکنش های SN_2
۱۵۶	واکنش SN_1
۱۵۹	فصل ششم : شیمی فضایی
۱۶۲	داروهای کایرال
۱۶۴	شیمی فضایی و کربن چهاروجهی
۱۶۶	دلیل دست گونه بودن مولکول ها: کایرالیت

فصل هفتم: ترکیبات آروماتیک	۱۷۳
پایداری بنزن	۱۷۸
ساختار بنزن: طرح رزونانس	۱۷۹
نام گذاری ترکیبات آروماتیک	۱۸۰
واکنش های جایگزینی الکترون دوستی آروماتیک بنزن	۱۸۴
برم دارشدن بنزن	۱۸۵
کلر دارشدن	۱۸۹
سایر واکنش های الکترون دوستی بنزن	۱۸۹
فصل هشتم: الکل ها، فنل ها و اترها	۱۹۳
نام گذاری الکل ها و فنل ها و اترها	۱۹۷
خواص الکل ها و فنل ها و اترها تشکیل پیوند هیدروژنی	۱۹۹
خواص الکل ها و فنل ها قدرت اسیدی	۲۰۱
برخی واکنش های الکل ها	۲۰۳
اترهای حلقوی، اپوکسیدها	۲۰۴
واکنش های بازشدن حلقه اپوکسیدها	۲۰۶
تیول ها و سولفیدها	۲۰۷
فصل نهم: آلدئیدها و کتون ها	۲۱۱
انواع ترکیبات کربونیل دار	۲۱۴
آلدئیدها ($RCHO$) و کتون ها (R_2CO)	۲۱۵
ساختار و خواص گروه های کربونیل	۲۱۵
خواص فیزیکی آلدئیدها و کتون ها	۲۱۷
نام گذاری آلدئیدها و کتون ها	۲۱۸
بستر آلدئیدها و کتون ها	۲۲۰
فصل دهم: کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آن ها	۲۲۳
نام گذاری کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آن ها	۲۲۶
کربوکسیلیک اسیدها: $RCOOH$	۲۲۶
اسید هالیدها: $RCOX$	۲۲۷
اسید آنیدها: RCO_2COR	۲۲۸
آمیدها: $RCONH_2$	۲۲۸
استرها: RCO_2R	۲۲۸
نیتریل ها: $R-C \equiv N$	۲۲۹
فراوانی ساختار و خواص کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آن ها	۲۳۰
قدرت اسیدی کربوکسیلیک اسیدها	۲۳۱

۲۳۴	واکنش‌های کربوکسیلیک اسیدها
۲۳۵	شیمی استرها
۲۳۶	سنتر استرها
۲۳۶	هیدرولیز استرها
۲۳۷	شیمی آمیدها
۲۳۸	آنتی بیوتیک‌های بتا - لاکتام
۲۴۱	فصل یازدهم: آمین‌ها
۲۴۴	نام‌گذاری آمین‌ها
۲۴۵	ساختار و خواص آمین‌ها
۲۴۶	سنتر آمین‌ها
۲۴۷	سنتر از طریق احیاء ایمین‌ها
۲۴۷	هتروسیکل‌های آروماتیک جوش خورده
۲۵۱	فصل دوازدهم: کربوهیدرات‌ها
۲۵۶	واکنش‌های مونوساکاریدها
۲۵۶	تشکیل استرواثر
۲۵۷	کاهش مونوساکاریدها
۲۵۸	برخی از واکنش‌های افزایشی هسته دوستی زیستی
۲۶۲	منابع