

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مؤلفی بر

تیمی آلی

دکتر حسن زندی

دکتر مهدی تقوی

(عضو هیأت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز)



سرشناسه: زندگی، حسن، ۱۳۵۹-

عنوان و نام پدیدآور: مروری بر شیمی آلی / تألیف حسن زندگی، مهدی تقوی.

مشخصات نشر: تهران: اندیشه سرا، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ک، ۵۴۰ ص.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س.م.

شابک: 978-600-5716-84-9

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: شیمی آلی

موضوع: Chemistry, Organic

شناسه افزوده: تقوی، مهدی، ۱۳۶۱-

رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ م۴/ز۳/۲۵۱ QD

رده بندی دیویی: ۵۴۷

شماره کتابشناسی ملی: ۴۷۸۴۴۸۳

برای اطلاع از درست نام، ایمال، فایل های ضمیمه یا مطلب تکمیلی مرتبط با هریک از کتاب های اندیشه سرا لطفا نام کتاب را در این آبرار شبکه مجازی به شماره ۰۹۳۵۶۷۲۵۷۲۲ پیام دهید.



انتشارات اندیشه سرا

مروری بر شیمی آلی

نوشته ی: دکتر حسن زندگی، دکتر مهدی تقوی

طراحی و رسم روی جلد: دکتر سکینه سلیمانی نیا

چاپ اول، ۱۳۹۶ شمارگان: ۲۰۰ نسخه بها: ۴۹۰۰۰ تومان

شابک ۹-۸۴-۵۷۱۶-۶۰۰-۹۷۸-978-600-5716-84-9 ISBN

حق چاپ و نشر محفوظ و هرگونه استفاده از محتوای کتاب به هر شکل به اجازه ی کتبی نیازمند است.

تهران، میدان انقلاب، کوچه آبرو، پلاک ۲، واحد ۴۲ (ساعت ۹ تا ۱۴)

اندیشه سرا از انتشار کتاب های ارزشمند حمایت می کند. ۰۹۱۲۳۱۶۱۶۸۷

مسئولیت نوشته های کتاب با نویسنده است.

www.andishehsara.org

فصل ۱

۱	مفاهیم مقدماتی در شیمی آلی
۱	شیمی آلی
۱	ترکیب‌های آلی
۱	هیدروکربن
۲	هیبریداسیون
۲	ساختار لوئیس ترکیبات
۳	انواع اوربیتال‌های هیبریدی
۳	اوربیتال هیبریدی sp
۳	اوربیتال هیبریدی sp^2
۳	اوربیتال هیبریدی sp^3
۳	اوربیتال هیبریدی sp^3 با یک جفت الکترون در پیوندی
۴	اوربیتال هیبریدی sp^3 با دو جفت الکترون غیر پیوندی
۴	هیبریدهای اتم کربن و پیوند کووالانسی
۶	پیوندهای دو گانه و سه گانه
۷	قطبیت پیوند
۷	گروههای عاملی و هترواتم‌ها
۸	پیوندهای شیمیایی
۹	واکنش‌های شیمیایی
۱۰	حلال‌ها
۱۰	حلال‌های غیر قطبی
۱۰	حلال‌های قطبی
۱۰	حلال‌های پروتیک
۱۱	حلال‌های غیرپروتیک
۱۲	بررسی قدرت نوکلئوفیلی (فعالیت یا هسته دوستی) هالوژن‌ها در حلال پروتیک و غیرپروتیک

فصل ۲

۱۵	آلکان‌ها
۱۵	نامگذاری آلکان‌ها
۱۶	راههای تهیه آلکان‌ها
۱۶	واکنش ورتز
۱۷	روش کوری هاوس
۱۷	استفاده از معرف گرینارد
۱۸	احیاء آلکن‌ها و آلکین‌ها
۱۸	واکنش‌های آلکان‌ها
۱۸	سوختن و اکسایش آلکان‌ها
۱۸	هالوژن‌دار شدن آلکان‌ها
۱۹	جهت‌گیری هالوژن‌دار شدن
۲۰	آلکان‌های حلقوی (سیکلوآلکان‌ها)
۲۰	صورتبندی (کنفورماسیون)
۲۱	نامگذاری سیکلوآلکان‌های استخلاف‌دار
۲۲	نامگذاری سیکلوآلکان‌های حلقوی و چندحلقه‌ای
۲۵	نامگذاری ترکیب‌های اسپירו

فصل ۳

۲۷	شیمی فضایی
۲۷	صورتبندی‌ها
۲۸	کنفورمرهای سیکلوهگزان
۲۸	پیوندهای استوایی و محوری در سیکلوهگزان
۲۹	وارونگی حلقه
۳۱	تقارن و مولکول‌های کایرال
۳۱	تشخیص کایرالیته در مولکول‌ها
۳۲	فعالیت نوری
۳۳	ترکیب‌های مزو
۳۵	ایزومرهای فضایی
۳۵	انانتیومرها

۳۵	 دیاستریومرها
۳۵	 مخلوط راسمیک
۳۵	 پیکربندی
۳۶	 قرارداد نامگذاری توسط پیکربندی R و S (قواعد توالی)
۳۶	 روش‌های تعیین پیکربندی R و S
۳۶	 تعیین R و S به روش فیشر (صلیبی)
۳۷	 بررسی رابطه آنانتیومری و دیاستریومری در پیکربندی‌ها
۳۹	 مولکول‌هایی با بیش از دو مرکز کایرال
۳۹	 تعیین R و S به روش مثلی
۳۹	 تعیین پیکربندی ترکیب‌های آلنی، اسپرو و آتروپ ایزومرها
۴۰	 ایزومرهای اریترو و تریه
۴۰	 چگونگی جداسازی آنانتیومرها از یکدیگر

فصل ۴

۴۲	 واکنش‌های جانشینی نوکلئوفیلی
۴۳	 معرفی چند گروه ترک کننده مهم
۴۴	 واکنش جانشینی نوکلئوفیلی مرتبه دوم (S_N2)
۴۵	 انواع واکنش‌های S_N2 از لحاظ قطبیت واکنش
۴۶	 استفاده از کاتالیزورهای انتقال فاز در برخی از واکنش‌های S_N2
۴۷	 واکنش S_N2'
۴۸	 واکنش جانشینی نوکلئوفیلی مرتبه دوم (S_N1)
۵۰	 عوامل مؤثر در باینداری کربوکاتیون‌ها
۵۲	 ترتیب کلی شرکت کربوکاتیون‌ها در واکنش S_N1
۵۲	 تأثیر حلال بر واکنش‌های S_N1 و S_N2
۵۳	 واکنش فضاگزین
۵۴	 واکنش فضاویژه
۵۵	 واکنش آنانتیوگزین و دیاستریوگزین
۵۶	 واکنش جهت‌گزین

فصل ۵

۵۹	 آلکن‌ها
----	---------------

نام‌گذاری آلکن‌ها	۵۹
ایزومری سیس - ترانس در آلکن‌ها	۶۰
قواعد توالی: نام‌گذاری E,Z	۶۰
مکانیسم واکنش‌های قطبی	۶۱
راههای تهیهی آلکن‌ها	۶۱
واکنش‌های حذفی ($E1$ و $E2$)	۶۱
واکنش حذفی $E2$	۶۲
انواع حالت‌های گذار یک واکنش $E2$	۶۳
محصول عمده در واکنش حذفی $E2$	۶۳
قاعده زیاتسف	۶۳
حذف $E1_c$ (حذف هافن یا آنتی زیاتسف)	۶۵
طرز تهیهی نمک‌های چهارتایی آمونیم	۶۶
مقایسه واکنش‌های حذفی $E2$ S_N2	۶۷
واکنش حذفی $E1$	۶۸
مقایسه واکنش‌های حذفی $E1$ با S_N1	۶۹
واکنش ویتینگ	۷۰
ایلید	۷۰
راههای تهیهی ایلید	۷۱
ایلید پایدار و ایلید ناپایدار	۷۲
واکنش مک موری	۷۳
آبگیری از الکل‌ها	۷۴
واکنش دی‌هالوآلکان‌ها با فلزها Na, Zn یا Mg	۷۵
واکنش اپوکسیدها با تری فنیل فسفین	۷۵
احیاء آلکین‌ها	۷۶
کاتالیزورهای همگن (هموژن)	۷۷
کاتالیزورهای ناهمگن (هتروژن)	۷۷
استفاده از استات سرب IV	۷۷
واکنش‌های آلکن‌ها	۷۸
افزایش اسید هالیدها (HX) به آلکن‌ها	۷۸
افزایش آب (H_2O) به آلکن‌ها	۸۱

۸۲	افزایش پراسید به آلکن ها
۸۲	اپوکسیدها
۸۶	ایلیدهای گوگرد
۸۷	واکنش دارزن
۸۸	واکنش های اپوکسیدها
۸۸	رفتار اپوکسیدها در محیط قلبایی و نوکلئوفیلی
۸۸	رفتار اپوکسیدها در محیط اسیدی
۹۰	افزایش هالوژن و آب به آلکن (تهیه هالوهیدرین)
۹۰	تهیه ی اپوکسید از طریق هالوهیدرین
۹۱	واکنش های اکسایش و کاتش آلکن ها
۹۱	واکنش KMnO_4 گرم غلیظ با آلکن ها (اکسایش شدید آلکن ها)
۹۱	واکنش KMnO_4 سرد و رقیق با آلکن ها
۹۲	واکنش تترا اکسید اُسمیم (OsO_4) با آلکن ها
۹۳	افزایش هالوژن ها به آلکن ها
۹۶	محصول عمده واکنش در واکنش های افزایشی آنتن و سین
۹۸	احیاء آلکن ها
۹۹	افزایش کاربن ها به آلکن ها
۹۹	راههای تهیه کاربن
۱۰۰	واکنش کاربن با آلکن ها
۱۰۳	واکنش ترکیب های بوران با آلکن ها
۱۰۴	تبدیل ترکیب های بوران به الکل ها
۱۰۶	اکسایش بوران ها به وسیله $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
۱۰۷	واکنش های اکسی جیوه دار کردن و جیوه زدایی کردن آلکن ها
۱۰۸	واکنش واکر در آلکن ها
۱۰۸	آزونولیز آلکن ها
۱۱۰	افزایش N -برموسوکسینیمید (NBS) و N -کلروسوکسینیمید (NCS) به آلکن ها
۱۱۳	آلیلاسیون آلکن ها
۱۱۳	نیتراسیون آلکن ها
۱۱۴	دیمریزاسیون آلکن ها
۱۱۴	واکنش های افزایشی آلکن های مزدوج

فصل ۶

۱۱۷.....	الکل ها
۱۱۷.....	روش نامگذاری الکل ها
۱۱۷.....	راههای تهیه الکل ها
۱۱۷.....	افزایش معرفهای گرینارد X و RLi به آلدئیدها و کتون ها
۱۲۰.....	احیاء آلدئیدها و کتون ها
۱۲۲.....	احیاء استرها، اسیدها، آسیل هالیدها و انیدریدها
۱۲۲.....	افزایش معرفهای گرینارد یا آرگانولیتیم (RMgX یا RLi) به استرها
۱۲۳.....	واکنش کتون ها با فلزها در محیط پروتیک
۱۲۴.....	واکنشهای الکل ها
۱۲۴.....	اکسیداسیون الکل ها
۱۲۵.....	اکسایش الکل های آلیلی
۱۲۶.....	اکسایش الکل ها توسط مس و - ا ر ت واکنش دهیدروژناسیون (هیدروژن زدایی) الکلها))
۱۲۶.....	واکنش آین آور
۱۲۷.....	واکنش الکل ها با فلزهای گروه اول
۱۲۷.....	واکنش الکل ها با دی آزومتان در محیط اسیدی
۱۲۸.....	تبدیل الکل ها به اتر
۱۲۹.....	استری شدن الکل ها
۱۳۰.....	نیتراسیون الکل ها
۱۳۰.....	ترکیب شدن الکل ها با دی سولفید کربن
۱۳۱.....	تبدیل الکل ها به آلکیل هالید
۱۳۲.....	تشخیص نوع الکل
۱۳۳.....	اثر گروه همسایه (مجاور) در نقش نیروی جلوبرنده
۱۳۴.....	محافظت الکل ها جهت جلوگیری از شرکت در واکنش های ناخواسته
۱۳۵.....	راه تهیه دی آل های مجاور (الکل های دو عاملی مجاور)

فصل ۷

۱۴۱.....	اترها
۱۴۱.....	روش نام گذاری اترها
۱۴۲.....	سنتز ویلیامسون

- ۱۴۳..... سنتز ویلیامسون برای اترهای آروماتیک-آروماتیک
- ۱۴۵..... واکنش اترها با رادیکال‌ها (واکنش رادیکالی اترها)
- ۱۴۶..... تهیه اترهای وینیلی (وینیل اترها)

فصل ۸

- ۱۴۷..... آلکین‌ها و ترکیب‌های استیلنی
- ۱۴۷..... روش نامگذاری آلکین‌ها
- ۱۴۷..... واکنش‌های ترکیب‌های استیلنی
- ۱۴۸..... واکنش‌های افزایشی HX با آلکین‌ها
- ۱۴۸..... افزایش آب و اسید به آلکین‌ها
- ۱۴۹..... واکنش استیلن در صنعت
- ۱۴۹..... کوپل کردن ترکیب‌های استیلنی
- ۱۵۰..... شناسایی ترکیب‌های استیلنی حقیقی و غیر حقیقی
- ۱۵۰..... اُزونولیز آلکین‌ها
- ۱۵۰..... تبدیل آلکین‌های حقیقی به غیر حقیقی (انتهایر به غیر انتهایی)

فصل ۹

- ۱۵۳..... آلدهیدها و کتون‌ها
- ۱۵۳..... روش نامگذاری آلدهیدها و کتون‌ها
- ۱۵۳..... راه‌های تهیه آلدهیدها و کتون‌ها
- ۱۵۳..... واکنش آسیل هالیدها با معرف گرینارد یا ارگانولیتیم
- ۱۵۴..... واکنش اسیدهای کربوکسیلیک با دو مول از معرف گرینارد یا ارگانولیتیم
- ۱۵۵..... واکنش آسیلاسیون (آسیل‌دارشدن) فریدل کرافتس
- ۱۵۵..... واکنش دی‌هالوآلکان دوقلو (ژمینال) با سود
- ۱۵۵..... واکنش استیک انیدرید و اکسید کروم (CrO_3) با شاخه جانبی حلقه آروماتیک
- ۱۵۶..... واکنش گابرومن کُخ
- ۱۵۶..... واکنش فرمیل‌اسیون ویلزمایر-هاک
- ۱۵۷..... واکنش‌های افزایشی آلدهیدها و کتون‌ها
- ۱۵۷..... آبیوشی آلدهیدها و کتون‌ها
- ۱۵۸..... افزایش الکل به آلدهیدها و کتون‌ها در حضور کاتالیزور اسیدی
- ۱۶۰..... واکنش ارتواستر با آلدهیدها و کتون‌ها

۱۶۰.....	افزایش اپوکسیدها به آلدهید و کتون
۱۶۱.....	افزایش معرف‌های گرینیار و آرگانولیتیم به ارتواسترها
۱۶۱.....	واکنش کانیزارو
۱۶۱.....	واکنش کانیزاروی متقاطع (مخلوط)
۱۶۲.....	نوآرایی بنزیلیک
۱۶۳.....	تراکم بنزوئین
۱۶۵.....	اکسایش بایر ویلیگر
۱۶۷.....	واکنش دی‌آزومتان با آلدهیدها و کتون‌ها
۱۶۷.....	احیاء گروه کربونیل آلدهیدها و کتون‌ها
۱۶۷.....	احیاء کلمتسن
۱۶۹.....	احیاء ولف-کیشر
۱۷۰.....	هیدروژن‌دار کردن (هیدروژناسیون) تیرا، تال و تیوکتال
۱۷۱.....	تبدیل آلدهیدها یا کتون‌ها به انرا، ها و ولات‌ها
۱۷۲.....	α -هالوژن‌دار شدن آلدهیدها و کتون‌ها
۱۷۷.....	تراکم آلدولی
۱۷۹.....	تراکم‌های آلدولی متقاطع
۱۸۰.....	تراکم آلدولی درون مولکولی
۱۸۳.....	تراکم‌های شبه آلدولی
۱۸۳.....	واکنش کوپ
۱۸۴.....	تراکم نووناگل
۱۸۴.....	واکنش وایس-کوگ
۱۸۵.....	تراکم پرکین
۱۸۵.....	نوآرایی فاورسکی یا حذف γ
۱۸۸.....	روش تهیه α -دی‌کتون از کتون‌ها
۱۸۸.....	استفاده از تری آلکیل بوران در آلکیل‌اسیون کتون‌ها
۱۸۹.....	واکنش‌های کتون‌ها با $G-NH_2$
۱۹۰.....	تمایز آلدهیدها و کتون‌ها از سایر ترکیب‌ها
۱۹۰.....	تمایز آلدهیدها و کتون‌ها از یکدیگر
۱۹۰.....	تست تولنس
۱۹۱.....	تست بندیکت

۱۹۲.....	تست فهلینگ
۱۹۲.....	تست فوشین
۱۹۲.....	تست بی سولفیت سدیم (NaHSO_3)
۱۹۲.....	تست کرومیک اسید
۱۹۳.....	اکسایش کتون ها
۱۹۳.....	تبدیل آلدئیدها و کتون ها به ایمین و انامین
۱۹۴.....	کاربرد انامین ها در سنتز
۱۹۶.....	تهیه ی اکسیم از آلدئیدها و کتون ها
۱۹۶.....	واکنش های اکسیم ها
۱۹۶.....	نوآرایی یکمن

فصل ۱۰

۱۹۹.....	ترکیب های آروماتیک (آروماتیسته)
۱۹۹.....	ترکیب آروماتیک
۱۹۹.....	ترکیب آنتی آروماتیک
۱۹۹.....	ترکیب غیر آروماتیک
۲۰۲.....	آروماتیسته کاربن های حلقوی

فصل ۱۱

۲۰۷.....	بنزن
۲۰۷.....	راههای تهیه بنزن
۲۰۸.....	واکنش های بنزن و مشتقات آن
۲۰۸.....	واکنش جانشینی الکتروفیلی آروماتیکی (S_EAr)
۲۰۹.....	واکنش های مهم جانشینی الکتروفیلی حلقه آروماتیک بنزن
۲۰۹.....	هالوژناسیون (هالوژن دارشدن) بنزن
۲۰۹.....	(یدناسیون) یددارشدن بنزن
۲۰۹.....	نیتراسیون بنزن
۲۱۰.....	سولفوناسیون بنزن
۲۱۰.....	آکیلاسیون فریدل کرافتس
۲۱۰.....	آسیلاسیون فریدل کرافتس
۲۱۳.....	واکنش اولمن - کوپل کردن هالوآریل ها

۲۱۴.....	کوایل کردن حلقه‌های آروماتیک
۲۱۵.....	واکنش‌های جانبی الکتروفیلی حلقه بنزنی تک استخلافی
۲۱۸.....	واکنش‌های جانبی الکتروفیلی حلقه بنزنی دو استخلافی
۲۲۰.....	اکسایش موقعیت بنزینی (مزو) حلقه‌های آروماتیک
۲۲۱.....	کاهش بیرچ
۲۲۵.....	واکنش‌های جانبی نوکلئوفیلی آروماتیکی (S_NAr)
۲۲۶.....	مکانیسم بنزاین
۲۲۶.....	نمایش شکل اوربیتالی بنزاین
۲۲۸.....	بررسی اجمالی راه‌های تهیه بنزاین

فصل ۱۲

۲۳۱.....	آمین‌ها
۲۳۱.....	نامگذاری آمین‌ها
۲۳۱.....	راههای تهیه آمین‌ها
۲۳۱.....	احیاء گروه‌های نیترو با استفاده از کاتالیزور
۲۳۲.....	واکنش آمونیاک و مشتق‌های آن با آلکیل هالیدها، نوع اول
۲۳۳.....	احیاء ایمین‌ها و انامین‌ها
۲۳۳.....	احیاء اکسیم‌ها
۲۳۴.....	احیاء ترکیب‌های نیتریل‌دار (سیانیدها)
۲۳۴.....	احیاء آلکیل آزیدها
۲۳۴.....	احیاء آمیدها
۲۳۵.....	نوآرایی هافمن
۲۳۷.....	نوآرایی کورتیوس
۲۳۸.....	نوآرایی لوسن
۲۳۹.....	واکنش اشمیت
۲۳۹.....	نوآرایی بیز
۲۴۰.....	واکنش مانیک
۲۴۱.....	واکنش اشویلر-کلارک
۲۴۱.....	سنتر گابریل
۲۴۲.....	تهیه آمین نوع اول از الکل نوع سوم
۲۴۳.....	واکنش‌های آمین‌ها

۲۴۶.....	راههای شناسایی نوع آمین‌ها.....
۲۴۶.....	تست محلول آبی مس (II) سولفات.....
۲۴۶.....	تست هینزبرگ.....
۲۴۷.....	تست آب-برم ($\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}$).....
۲۴۷.....	تست نیکل کلراید (NiCl_2) در کربن دی سولفید (CS_2).....
۲۴۷.....	تست اسید نیتر و (واکنش آمین‌ها با اسید نیتر و یا NaNO_2/H^+).....
۲۴۸.....	اکسایش آمین آروماتیک نوع اول.....
۲۴۹.....	واکنش‌های مهم بنزن دی آزونیم (PhN_2^+).....
۲۵۱.....	نوآرایی بنزیدین.....

فصل ۱۳

۲۵۳.....	فُنل‌ها.....
۲۵۳.....	راههای تهیه فنل و مشتق‌های آن.....
۲۵۳.....	تهیه فنل از طریق سولفوناسیون بنزن.....
۲۵۳.....	تهیه فنل از کلروبنزن.....
۲۵۳.....	تهیه فنل از اکسایش اسیدی کیومن.....
۲۵۴.....	تهیه فنل از بنزن دی آزونیم.....
۲۵۴.....	واکنش‌های فُنل‌ها.....
۲۵۴.....	آلکیل‌اسیون فُنل‌ها.....
۲۵۵.....	آسیلاسیون فُنل‌ها.....
۲۵۵.....	توسیل‌اسیون فُنل‌ها.....
۲۵۶.....	واکنش فنل با اسید نیتریک غلیظ و رقیق.....
۲۵۶.....	سولفوناسیون فنل.....
۲۵۶.....	واکنش فنل با آب-برم در حلال قطبی و غیر قطبی.....
۲۵۷.....	نوآرایی فراایز.....
۲۵۸.....	واکنش کُلب-اشمیت.....
۲۵۸.....	واکنش ریمر-تیمن.....

فصل ۱۴

۲۶۱.....	هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای.....
۲۶۱.....	نفتالین.....

۲۶۱.....	روش تهیه نفتالن
۲۶۲.....	واکنش‌های اکسایش و کاهش نفتالن
۲۶۲.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی نفتالن
۲۶۴.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی روی نفتالن تک استخلافی
۲۶۷.....	آنتراسن
۲۶۷.....	روش تهیه آنتراسن
۲۶۸.....	واکنش‌های آنتراسن
۲۷۰.....	فنانترن
۲۷۰.....	روش تهیه فنانترن
۲۷۱.....	واکنش‌های فنانترن
۲۷۲.....	آزولن
۲۷۲.....	واکنش‌های آزولن

فصل ۱۵

۲۷۳.....	کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آنها
۲۷۳.....	نام‌گذاری کربوکسیلیک اسیدها
۲۷۳.....	راه‌های تهیه کربوکسیلیک اسیدها
۲۷۳.....	هیدرولیز آسید هالیدها و مشتق‌های آنها
۲۷۳.....	هیدرولیز استرها
۲۷۳.....	واکنش‌های دی‌اتیل مالونات جهت تبدیل به مشتق کربوکسیلیک اسید
۲۷۳.....	هیدرولیز آمیدها
۲۷۵.....	افزایش معرف گرینارد یا آرگانولیتیم به CO_2
۲۷۵.....	هیدرولیز کیتین‌ها
۲۷۵.....	واکنش‌های کربوکسیلیک اسیدها
۲۷۵.....	واکنش کربوکسیلیک اسیدها با بازها (خصلت اسیدی کربوکسیلیک اسیدها)
۲۷۶.....	تبدیل کربوکسیلیک اسیدها به آسید هالیدها
۲۷۷.....	هالوژناسیون هیل-ولهارد-زلینسکی
۲۷۸.....	واکنش تشکیل انیدرید از کربوکسیلیک اسیدها
۲۷۹.....	تهیه انیدرید نامتقارن از کربوکسیلیک اسیدها
۲۷۹.....	واکنش کربوکسیلیک اسیدها با دی‌آزومتان
۲۸۰.....	تبدیل کربوکسیلیک اسیدها به α -دی‌آزوتون‌ها

۲۸۰.....	نوآرایی ولف در α -دی آزوکتون ها
۲۸۱.....	واکنش دایمر شدن کیتین ها (دایمریزاسیون کیتین ها)
۲۸۲.....	اکسیداسیون تک الکترونی کربوکسیلیک اسیدها
۲۸۲.....	الکترولیز کلبه
۲۸۳.....	واکنش هونس دیگر یا واکنش برودین
۲۸۳.....	واکنش سیموئینی
۲۸۳.....	واکنش استری شدن کربوکسیلیک اسیدها (استریفیکاسیون)
۲۸۴.....	محافظت عامل اسیدی در کربوکسیلیک اسیدها

فصل ۱۶

۲۸۷.....	استرها
۲۸۷.....	نامگذاری استرها
۲۸۷.....	واکنش های استرها
۲۸۷.....	هیدرولیز استرها
۲۸۸.....	واکنش ترانس استریفیکاسیون
۲۸۸.....	واکنش آمینولیز استر
۲۸۸.....	تراکم کلایزن
۲۹۰.....	تراکم کلایزن درون مولکولی (تراکم دیکمن)
۲۹۰.....	تراکم کلایزن متقاطع (مخلوط)
۲۹۱.....	تراکم آسیلواتین
۲۹۲.....	تبدیل α -دی کتون ها به α -هیدروکسی کتون
۲۹۲.....	اکسایش α -هیدروکسی کتون ها به α -دی کتون ها
۲۹۳.....	واکنش رفورماتسکی

فصل ۱۷

۲۹۵.....	آمیدها
۲۹۵.....	راههای تهیه آمیدها
۲۹۵.....	واکنش کربوکسیلیک اسیدها با آمونیاک در دمای بالا
۲۹۶.....	آسیلاسیون (آسیل دارشدن) آمیدها
۲۹۶.....	واکنش درون مولکولی آمینواسیدها
۲۹۷.....	واکنش های آمیدها

۲۹۷.....	احیاء ملایم آمیدها
۲۹۷.....	هیدرولیز آمیدها
۲۹۷.....	آسیل هالیدها
۲۹۹.....	واکنش‌های آسیل هالیدها
۲۹۹.....	هیدرولیز آسیل هالیدها
۲۹۹.....	واکنش آسیل هالیدها با الکل‌ها
۲۹۹.....	واکنش آسیل هالیدها با آمین‌ها
۲۹۹.....	احیاء آسیل هالیدها
۲۹۹.....	نیتریل‌ها (سیانیدها)
۲۹۹.....	راه‌های تهیه نیتریل‌ها
۲۹۹.....	روش سندمایر
۳۰۰.....	واکنش افزایشی آلکن با HCN
۳۰۰.....	روش آموکسیداسیون
۳۰۰.....	واکنش‌های نیتریل‌ها
۳۰۰.....	هیدرولیز نیتریل‌ها
۳۰۰.....	احیاء ملایم نیتریل‌ها
۳۰۰.....	احیاء استفان
۳۰۱.....	تبدیل نیتریل به کتون
۳۰۲.....	ترکیب نیتریل‌ها با الکل در اسید خشک
۳۰۲.....	انون‌ها یا ترکیب‌های α ، β -غیراشباع
۳۰۳.....	واکنش‌های انون‌ها یا ترکیبات α ، β -غیراشباع
۳۰۴.....	افزایش مایکل
۳۰۴.....	احیاء پیوند دوگانه مزدوج با گروه کربونیل
۳۰۶.....	حلقه‌زایی رابینسون

فصل ۱۸

۳۰۹.....	ترکیب‌های هتروسیکل
۳۱۰.....	هتروسیکل‌های سه عضوی
۳۱۰.....	حلقه‌های سه عضوی اکسیژن‌دار
۳۱۰.....	هتروسیکل‌های سه عضوی گوگرددار
۳۱۰.....	هتروسیکل‌های سه عضوی نیتروژن‌دار

۳۱۱.....	هتروسیکل‌های چهار عضوی
۳۱۱.....	هتروسیکل‌های پنج عضوی
۳۱۲.....	راه‌های تهیه هتروسیکل‌های پنج عضوی آروماتیک
۳۱۲.....	سنتز پال-نور
۳۱۴.....	تهیه فوران از پنتوز
۳۱۴.....	سنتز مشتق‌های فوران به روش فیست بناری
۳۱۴.....	تهیه فوران به دو روش صنعتی
۳۱۴.....	تهیه پیرول به روش صنعتی
۳۱۴.....	سنتز هینزبرگ
۳۱۵.....	سنتز تیوفن به دو روش صنعتی
۳۱۵.....	ترتیب خصلت آروماتیک
۳۱۵.....	ممان دوقطبی هتروسیکل‌های پنج عضوی
۳۱۶.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی ترویدیل‌ها: پنج عضوی آروماتیک
۳۱۷.....	ترتیب سرعت واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی
۳۱۸.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی بر روی هتروسیکل‌های پنج عضوی آروماتیک تک استخلافی
۳۱۹.....	احیا هتروسیکل‌های پنج عضوی آروماتیک
۳۱۹.....	هتروسیکل‌های شش عضوی
۳۱۹.....	هتروسیکل‌های شش عضوی آروماتیک
۳۲۰.....	ممان دوقطبی پیریدین و بای پیریدین
۳۲۰.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی بر روی پیریدین
۳۲۱.....	واکنش‌های جانشینی نوکلئوفیلی بر روی پیریدین
۳۲۱.....	واکنش چی-چی-باین
۳۲۲.....	اکسایش پیریدین
۳۲۳.....	ایندول
۳۲۴.....	روش تهیه مشتق‌های ایندول
۳۲۵.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی ایندول
۳۲۶.....	کینولین
۳۲۶.....	روش‌های تهیه مشتق‌های کینولین
۳۲۶.....	واکنش دوبنر-میلر
۳۲۷.....	واکنش دوبنر

۳۲۸.....	سنتز کونراد-لیمپاچ
۳۲۸.....	سنتز اسکراپ
۳۲۹.....	سنتز کومبس
۳۳۰.....	واکنش گولد-جاکوب
۳۳۰.....	واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی کینولین
۳۳۱.....	واکنش‌های جانشینی نوکلئوفیلی کینولین
۳۳۲.....	واکنش‌های اکسایش و کاهش کینولین
۳۳۲.....	هالوژن‌دار کردن (هالوژناسیون) کینولین (واکنش با برم)
۳۳۳.....	ایزوکینولین
۳۳۳.....	روش تهیه ایزوکینولین
۳۳۴.....	واکنش‌های جانشینی نکتیلی ایزوکینولین
۳۳۴.....	واکنش‌های جانشینی نوکلئوفیلی ایزوکینولین
۳۳۵.....	مقایسه قدرت بازی سه ترکیب بریدن، کنه‌لین و ایزوکینولین
۳۳۶.....	واکنش‌های اکسایش و کاهش ایزوکیترین
۳۳۶.....	هالوژناسیون ایزوکینولین (واکنش با برم)

فصل ۱۶

۳۳۷.....	آمینواسیدها
۳۳۷.....	ساختمان فضایی آمینواسیدها
۳۳۹.....	ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آمینواسیدها
۳۳۹.....	آمینواسیدهای اسیدی و قلیایی
۳۴۰.....	نقطه ایزوالکتریک در آمینواسیدها
۳۴۰.....	روش تعیین پیکربندی D و L
۳۴۱.....	راههای تهیه آمینواسیدها
۳۴۱.....	افزایش آمونیاک به α -هالوکرپوکسیلیک اسید
۳۴۲.....	سنتز آمینواسید از استر مالونات
۳۴۲.....	سنتز آمینواسید از فتالیمید
۳۴۲.....	سنتز آمینواسید به روش استریکر
۳۴۳.....	واکنش‌های آمینواسیدها
۳۴۳.....	آسیلاسیون آمینواسید (واکنش هینزبرگ)
۳۴۳.....	تست نین هیدرین

۳۴۴.....	پیوندهای پتیدی
۳۴۴.....	نامگذاری پتیدها
۳۴۴.....	سنتز و تهیه پتیدها

فصل ۲۰

۳۴۷.....	کربوهیدرات‌ها
۳۴۷.....	منوساکاریدها ($C_6H_{12}O_6$)
۳۴۷.....	واکنش‌های آلدوزها (منوساکاریدها)
۳۴۷.....	اکسایش آلدوزها با آب برم (محلول آب برم)
۳۴۷.....	اکسایش آلدوزها با نیتریک اسید
۳۴۷.....	واکنش آسیلاسیون آلدوزها با استیک انیدرید
۳۴۷.....	تست شناسایی آسازون
۳۴۸.....	روش افزایش طول زنجیره قندی
۳۴۹.....	روش کاهش طول زنجیره قندی
۳۵۰.....	روش تشخیص تعداد کربن‌های (طول) زنجیره قندی
۳۵۰.....	روش تبدیل اپی‌مرها به یکدیگر
۳۵۰.....	ساختار حلقوی قندها
۳۵۱.....	گلوکز
۳۵۲.....	گالاکتوز
۳۵۳.....	دی ساکاریدها ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
۳۵۳.....	(+) سلوبیوز
۳۵۴.....	(+) لاکتوز
۳۵۴.....	(+) ساکارز
۳۵۵.....	پلی ساکاریدها ($(C_6H_{10}O_5)_n$)
۳۵۵.....	نشاسته
۳۵۶.....	سلولز
۳۵۶.....	واکنش‌های قندهای حلقوی
۳۵۶.....	متیلاسیون (متیله کردن قندهای حلقوی)
۳۵۸.....	واکنش فیشر (متیله کردن OH شماره ۱ قندهای حلقوی)
۳۵۸.....	توسیلاسیون (واکنش قندهای حلقوی با توسیل کلرید)

فصل ۲۱

۳۵۹.....	اسیدهای نوکلئیک
۳۵۹.....	DNA
۳۶۰.....	RNA

فصل ۲۲

۳۶۳.....	شیمی فیزیک آلی
۳۶۳.....	اثرات ایزوتوپی
۳۶۳.....	اثر ایزوتوپی نوع اول
۳۶۳.....	اثر ایزوتوپی نوع دوم
۳۶۴.....	معادله هامت
۳۶۸.....	اوربیتال‌های مولکولی
۳۶۸.....	روش کیفی
۳۶۹.....	روش کمی
۳۷۲.....	بررسی کاتیون، آنیون و رادیکال آلیلی
۳۷۴.....	بررسی سیستم سیکلوپروپیل
۳۷۵.....	به کارگیری صفحه تقارن در به دست آوردن سطوح انرژی و شکلهای اوربیتال‌های مولکولی
۳۷۶.....	بررسی سیستم آلیل با استفاده از صفحه تقارن
۳۷۷.....	دسته اوربیتال‌های متقارن
۳۷۸.....	دسته اوربیتال‌های ضد متقارن
۳۷۸.....	بررسی سیستم آلیل با اعمال صفحه تقارن
۳۸۲.....	پیدا کردن سطوح انرژی سیستم تک حلقه‌ای از طریق دایره فراست
۳۸۲.....	محاسبه سطوح انرژی برای مولکول سیکلوتادین
۳۸۳.....	کاربرد ضرایب اوربیتال مولکولی
۳۸۳.....	به دست آوردن دانسیته الکترون روی اتم‌های مختلف مولکول (q_i)
۳۸۴.....	به دست آوردن دانسیته بار روی اتم‌های مختلف مولکول (δ_i)
۳۸۵.....	به دست آوردن درجه پیوندی دو اتم مختلف مولکول (P_{ij})
۳۸۶.....	محاسبه ظرفیت آزاد یا میزان واکنش پذیری یک کربن (F_i)
۳۸۷.....	روش اغتشاش (اختلال) اوربیتال مولکولی (PMO)
۳۹۰.....	کاربرد ضرایب NBMO

۳۸۸.....	انواع روش‌های اختلال اوربیتی (PMO)
۳۹۳.....	استفاده از PMO در پیش‌بینی واکنش جانشینی الکتروفیلی روی سیستم‌های آروماتیک
۳۹۳.....	استفاده از ضرایب NBMO در تعیین سرعت شرکت بنزیل هالیدها در واکنش S_N1
۳۹۶.....	واکنش‌های هم‌زمانی (بری سایکلک)
۳۹۷.....	واکنش‌های الکتروسیکلیک
۴۰۲.....	واکنش‌های حلقه‌افزایی
۴۰۳.....	ویژگی‌های واکنش دیلز آلدو
۴۰۶.....	واکنش حلقه‌افزایی 4n الکترونی
۴۰۷.....	بررسی واکنش حلقه‌افزایی 4n الکترونی در شرایط نوری
۴۰۷.....	واکنش‌های سیگماتروپیک
۴۱۲.....	واکنش‌های چله‌تروپیک

فصل ۲۳

۴۱۳.....	کاربرد طیف‌سنجی در شیمی آلی
۴۱۳.....	طیف‌بینی مادون قرمز (IR)
۴۱۴.....	فرآیند جذب مادون قرمز
۴۱۴.....	حرکات ارتعاشی و خمشی
۴۱۶.....	ویژگی‌های پیوندها و طرز محاسبه فرکانس جذبی آنها
۴۱۷.....	دستگاه طیف‌سنج مادون قرمز
۴۱۷.....	دستگاه‌های طیف‌سنجی تفکیکی (پراکندگی)
۴۱۸.....	دستگاه‌های طیف‌سنجی تبدیل فوریه (FT)
۴۱۸.....	تهیه نمونه برای طیف‌سنج مادون قرمز
۴۲۰.....	خلاصه‌ای از رفتار گروه‌های عاملی مهم در طیف IR
۴۲۲.....	اثر مزدوج شدن
۴۲۳.....	اثر اندازه حلقه در حلقه‌های حاوی پیوندهای دوگانه درونی (اندوسیکلی)
۴۲۳.....	اثر تعداد استخلاف‌های آلکیل بر فرکانس پیوند $C=C$ در یک حلقه
۴۲۴.....	اثر اندازه حلقه در حلقه‌های حاوی پیوندهای دوگانه خارجی (اگزوسیکلی)
۴۲۳.....	عوامل مؤثر بر ارتعاش کششی $C=O$
۴۲۶.....	اثر مزدوج شدن کربونیل استری با آریل یا استخلاف‌های غیر اشباع
۴۲۷.....	اثر مزدوج شدن با اکسیژن تک‌اتصال‌ی استر
۴۲۷.....	اثر پیوند هیدروژنی

۴۴۴.....	طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (مفاهیم اولیه)
۴۴۴.....	حالات اسپین هسته
۴۴۴.....	گشتاور مغناطیسی هسته
۴۴۵.....	جذب انرژی
۴۴۶.....	مکانیسم جذب (رزونانس)
۴۴۷.....	دانشسته جمعیت‌های حالات اسپین هسته
۴۴۸.....	تغییر مکان شیمیایی و اثر مانع
۴۴۹.....	طیف سنج رزونانس مغناطیسی هسته‌ای
۴۴۹.....	دستگاه موج پیوسته (CW)
۴۴۹.....	دستگاه تبدیل فوری به تپش (پالسی)
۴۵۰.....	معادل بودن شیمیایی، پرو، اندمانی
۴۵۰.....	انتگرال‌گیری
۴۵۰.....	محیط شیمیایی و تغییر مکان شیمیایی
۴۵۱.....	اثر مانع دیامغناطیس محلی
۴۵۲.....	پیوند هیدروژنی: هیدروژن‌های تبادلی
۴۵۳.....	اثر آنیزوتروپی مغناطیسی
۴۵۴.....	قاعده (n+1) شکاف اسپین-اسپین
۴۵۶.....	منشاء شکاف اسپین-اسپین
۴۵۷.....	ثابت کوپلاژ (J)
۴۵۹.....	هسته کربن ۱۳ (^{13}C)
۴۵۹.....	تغییرات مکان شیمیایی کربن ۱۳
۴۶۱.....	طیف‌های ^{13}C جفت شده با پروتون
۴۶۲.....	طیف‌های ^{13}C واجفت شده از پروتون
۴۶۳.....	حلال‌های ^{13}C NMR
۴۶۳.....	کوپلاژ ناهم هسته کربن با دوتریم
۴۶۴.....	کوپلاژ ناهم هسته کربن با فلونور (^{19}F) و یا فسفر (^{31}P)
۴۶۵.....	طیف‌سنجی رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (بررسی‌های پیشرفته)
۴۶۵.....	ثابت‌های کوپلاژ
۴۶۵.....	انواع ثابت‌های کوپلاژ
۴۶۸.....	طیف‌های مرتبه اول

۴۶۹.....	طیف‌های مرتبه دوم
۴۶۹.....	معادل بودن شیمیایی
۴۷۱.....	معادل بودن مغناطیسی
۴۷۲.....	تعیین سیستم اسپینی
۴۷۲.....	نامعادل بودن در یک گروه: استفاده از نمودارهای درختی به هنگام نقض قاعده $n+1$
۴۷۴.....	مکانیسم کوپلاژ در آلکن‌ها؛ کوپلاژ آلیلی
۴۷۵.....	پروتون‌های مستقر در اکسیژن: الکل‌ها
۴۷۶.....	تبادل در آب و D_2O
۴۷۹.....	پروتون‌های مستقر در نیتروژن: پهن شدن چهار قطبی و واجفت شدن
۴۸۰.....	طیف‌های سیستم‌های دیان-ریوتاپیک
۴۸۱.....	معرف‌های تغییر مکان شیمیایی: طیف‌های $200-300\text{ MHz}$
۴۸۲.....	فرایندهای دینامیک (پویا) در طیف NMR : مقیاس زمانی NMR
۴۸۵.....	طیف سنجی گرمی
۴۸۶.....	شکل طیف گرمی
۴۸۷.....	قله یون پایدار نما
۴۸۷.....	تعیین وزن مولکولی در طیف سنجی گرمی
۴۸۷.....	قاعده نیتروژن
۴۸۸.....	تعیین فرمول مولکولی از روی نسبت ایزوتوپ‌ها
۴۸۸.....	چند طرح جزء به جزء شدن
۴۹۱.....	نوآرایی مک لافرتی
۵۰۵.....	طیف بینی فرابنفش مرئی ($UV-Vis$)
۵۰۵.....	اصطلاحات ویژه در طیف بینی UV
۵۱۱.....	اثر حلال
۵۱۳.....	منابع

پیش‌گفتار

گرچه مطالعه‌ی دقیق و مکرر متن کتاب و واکنش‌های آن اهمیت دارد، اما خواندن به تنهایی کافی نیست. شما باید بتوانید اطلاعات خوانده شده را به کار ببندید و از دانش خود در وضعیت‌های جدید استفاده کنید. لذا تأکید می‌کنیم هنگام مطالعه کتاب شیمی آلی، مطالب را به طور منظم و خوانا یادداشت برداری کنید. و به ویژه واکنش‌ها و مکانیسم‌ها را جهت فهم عمقی بنویسید. و برای آزمون خود جهت بررسی سطح علمی، مسائل متنوع و طبقه‌بندی شده مربوط به هر مبحث را حل کنید تا تسلط و تجربه‌ی خوبی را کسب کنید. چرا که شیمی آلی به دلیل وسعت مباحث، فرآر است و برای حل این مشکل تنها و تنها این راه را مناسب می‌دانیم. این کتاب برای نخستین بار با اسلوب و روشی متفاوت نسبت به سایر کتاب‌های شیمی آلی موجود تهیه شده و با وجود همه‌ی تلاش‌ها، می‌دانیم که کاستی‌هایی در کتاب وجود دارد لذا از خوانندگان محترم تقاضا داریم اشکالات را به آدرس ایمیل زیر ارسال دارند تا در سبک‌های بعدی لحاظ گردد. این کتاب می‌تواند مورد استفاده گروه‌های شیمی و داروسازی باشد. آنچه تهیه شده با لطف پروردگار یکتا بوده و امید است مطلوب دانشجویان و خوانندگان عزیز قرار گیرد.

حسن زندی

مهدی تقوی

hasanzandi@gmail.com