

شیمی عمومی (برای رشته‌های مهندسی)

(ویرایش چهارم)

بندیل آورندگان

مهدی جلالی هروی

غلامعباس پارسا فر

محمد رضا سعیدی

استاد شیمی دانشگاه صنعتی شریف

مهران غیاثی

استاد شیمی دانشگاه صنعتی اصفهان



انشارات دانشگاه صنعتی مهندسی

گروه علوم ۲۵

شماره کتاب ۷۶

شیمی عمومی (برای رشته‌های مهندسی)

(ویرایش چهارم)

پدیدآورندگان	دکتر غلامعباس پارسافر، دکتر مهدی جلالی هروی، دکتر محمدرضا سعیدی، دکتر مهران غیائی
حروف چینی، صفحه‌آرایی و ویراستاری	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
طراح جلد	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
لینوگرافی، چاپ و صحافی	چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان
ناشر	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ نهم	بهار ۱۴۰۱
شمارگان	جلد ۳۰۰
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۶۰۲۹-۶۷-۵
قیمت	۹۰۰۰۰ ریال

عنوان و نام پدیدآور	شیمی عمومی برای رشته‌های مهندسی / تألیف غلامعباس پارسافر... [و دیگران]
وضعیت ویراست	: [ویراست ۴]
مشخصات نشر	: اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات، ۱۳۸۰.
مشخصات ظاهری	: ده، ۲۳۶ ص. : مصور، جدول، نمودار.
فروست	: دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات؛ ۷۶. گروه علوم؛ ۲۵.
شابک	: ۱۸۰۰۰ ریال (موس چاپ)؛ ۱۶۰۰۰ ریال ؛ ۹۶۴-۶۰۲۹-۶۷-۱-۱: ۶۰۰۰۰ ریال
	: (چاپ چهارم)؛ ۶۰۰۰۰ ریال: چاپ پنجم: ۶۰۰۰۰ ریال ؛ ۹۶۴-۶۰۲۹-۶۷-۱-۱: ۹۷۸-۹۶۴-۶۰۲۹-۶۷-۵
وضعیت فهرست نویسی	: برون‌سپاری.
یادداشت	: ص.ع. به انگلیسی: General chemistry for engineering.
یادداشت	: مؤلفان غلامعباس پارسافر، مهدی جلالی هروی، محمدرضا سعیدی، مهران غیائی.
یادداشت	: چاپ سوم: ۱۳۸۵.
یادداشت	: چاپ چهارم: زمستان ۱۳۸۶.
یادداشت	: چاپ پنجم: پاییز ۱۳۸۷.
یادداشت	: چاپ ششم: ۱۳۸۸.
یادداشت	: چاپ هفتم: ۱۳۹۲ (فیا).
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۴۲۷].
موضوع	: شیمی
موضوع	: شیمی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره
شناسه افزوده	: پارسافر، غلامعباس، ۱۳۳۱ -
شناسه افزوده	: دانشگاه صنعتی اصفهان. انتشارات
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۰/QD۳۱ : ۹۸۵/ش ۲/
رده بندی دیویی	: ۵۴۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۳۱۰۲-۸۰

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - انتشارات - کدپستی ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، تلفن: ۳۳۹۱۲۹۵۲ (۰۳۱) دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ برای خرید اینترنتی کلیه کتاب‌های مترجمه انتشارات می‌توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا مستقیماً از کتابفروشی انتشارات واقع در کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (تلفن ۳۳۹۱۲۹۵۲) خریداری فرمایید.

پیشگفتار ویرایش چهارم

حمد و سپاس ایزد مآب را که توفیق عنایت فرمود تا ویرایش چهارم کتاب شیمی عمومی برای رشته‌های مهندسی را به دوستان و علاقمندان به این دانش تقدیم کنیم.

با توجه به قدمت سیزده ساله کتاب شیمی عمومی مهندسی و استقبال شایان توجهی که از آن نشان داده شده است لازم دیدیم که در جهت ارتقاء کیفی کتاب و با توجه به مطالب کتابهای شیمی دوره متوسطه نظام جدید و شیمی پیش دانشگاهی به ویرایش جدید آن همت گماریم. این کتاب برای رشته‌هایی تدوین شده است که فقط سه واحد نظری شیمی عمومی در برنامه دوره کارشناسی آنها پیش بینی شده است. کتاب حاضر تلفیق مناسبی از دروس شیمی عمومی یک و دو می‌باشد. با وجود این اعتقاد داریم که ویرایش جدید عاری از اشکال نیست و به همین دلیل از انتقادات و راهنمایی‌های سازنده اساتید محترم و دانشجویان عزیز به گرمی استقبال می‌کنیم و از نظرات آنها در ویرایشهای بعدی استفاده خواهیم کرد.

در ویرایش جدید کتاب تغییراتی صورت گرفته که از جمله این تغییرات عبارتند از:

- ۱- سعی شده مطالبی که ممکن است برای دانشجو ابهام داشته و یا احتمالاً برداشت صحیحی از آنها نخواهد شد به نحوه رستاری بیان شود تا موجب سردرگمی نشود.
 - ۲- تلاش شده است تا مطالب هر فصل و همچنین مطالب فصول مختلف از انسجام بیشتری برخوردار باشد.
 - ۳- بعضی از مسائلی که با مطالب کتاب ارتباط کمتری داشتند حذف شده است و بعضی که از سطح کتاب بالاتر است را صرفاً برای دانشجویان خاصی آورده‌ایم که می‌خواهند فراتر از سطح این کتاب به شیمی عمومی بپردازند. این گونه مسائل با علامت ستاره مشخص شده‌اند.
- به اساتید محترمی که این کتاب را به عنوان کتاب درسی انتخاب می‌کنند توصیه می‌شود که

از تدریس فصول اول و سوم (به علت سادگی مطالب) خودداری کنند و یادگیری آنها به عهده دانشجویان بگذارند و در صورت کمبود وقت فصل دوازدهم (الکتروشیمی) را به صورت خلاصه تر از آنچه که در این کتاب آمده است تدریس کنند.

در پایان وظیفه خود می دانیم که از زحمات قابل تقدیر آقای مهرداد قائمی که در تهیه این اثر ما را یاری نمودند صمیمانه قدردانی کنیم. همچنین از پرسنل زحمتکش مرکز نشر و چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان تقدیر و تشکر می شود.

مؤلفین

۱۳۸۰

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه	
۱-۱ حالتها و خواص ماده	۲
۲-۱ قوانین تحولات شیمیایی	۴
۳-۱ فرمول مولکولی، فرمول تجربی	۷
۴-۱ جرمهای اتمی	۹
۵-۱ مول	۱۰
۶-۱ استوکیومتری و استفاده از آن در محاسبات	۱۲
۷-۱ استوکیومتری فرمولی	۱۳
۸-۱ استوکیومتری واکنش	۱۴
۹-۱ شیمی صنعتی	۱۸
۱۰-۱ چکیده	۲۰
مسایل	۲۱

فصل دوم : رفتار گازها

مقدمه	۲۷
۱-۲ مشاهده رفتار گازها	۲۷
حجم	۲۸

۲۸	فشار.....
۳۲	مقدار ماده.....
۳۲	دما.....
۳۲	۲-۲ رابطه حجم - فشار: قانون بویل.....
۳۳	قانون بویل و گاز ایده آل.....
۳۳	نمایش نموداری قانون بویل.....
۳۴	محاسبات قانون بویل.....
۳۵	۳-۲ اثر دما: قانون چارلز.....
۳۶	قانون چارلز و گاز ایده آل.....
۳۶	محاسبات قانون چارلز.....
۳۸	۴-۲ اصل آووگادرو.....
۳۹	۵-۲ قانون گاز ایده آل.....
۴۰	تعیین مقدار R
۴۱	محاسبات قانون گاز ایده آل.....
۴۲	۶-۲ حجم مولی یک گاز ایده آل در P و T استاندارد (STP).....
۴۳	۷-۲ تعیین جرم مولکولی با استفاده از دانسیته گازها.....
۴۳	۸-۲ مخلوط گازها: قانون فشارهای جزئی دالتون.....
۴۵	جمع آوری گاز در بالای آب.....
۴۷	۹-۲ قوانین گراهام، پخش مولکولی و نفوذ مولکولی.....
۵۰	۱۰-۲ استوکیومتری گازها.....
۵۱	۱۱-۲ نظریه جنبشی گازها.....
۵۷	۱۲-۲ گازهای حقیقی.....
۵۷	انحراف از رفتار ایده آل.....
۵۸	۱۳-۲ معادله حالت برای گازهای حقیقی.....
۶۰	۱۴-۲ نظریه جنبشی گازها و گازهای حقیقی.....
۶۱	۱۵-۲ ایمنی در خودروها به کمک کیسه های هوا.....
۶۳	۱۶-۲ چکیده.....
۶۳	مسایل.....

فصل سوم: خواص عناصر و جدول تناوبی

۶۹	مقدمه.....
۶۹	۱-۳ اولین جدول تناوبی.....

۷۲	جدول تناوبی جدید
۷۴	فلزات، غیرفلزات و شبه فلزات
۷۴	خواص فیزیکی و شیمیایی فلزات
۷۸	خواص فیزیکی و شیمیایی غیرفلزات
۷۸	خواص فیزیکی و شیمیایی شبه فلزات
۷۹	گروه اصلی کاتیونها در رژیم غذایی انسان
۸۰	چکیده
۸۱	مسایل

فصل چهارم: اتم

۸۳	مقدمه
۸۳	۱-۴ تاریخچه کشف ساختمان اتم
۸۳	نظریه اتمی دالتن
۸۴	آزمایشهای الکترولیز (برق کافت)
۸۵	آزمایشهای لوله تخلیه الکتریکی
۸۷	آزمایش راترفورد
۹۰	۲-۴ طیف اتمی، سطوح انرژی در اتمها
۹۳	۳-۴ مدل اتمی بوهر
۱۰۰	۴-۴ طبیعت موجی ماده
۱۰۲	۵-۴ امواج الکترونی در اتمها
۱۰۷	۶-۴ اسپین الکترون
۱۰۹	۷-۴ شکل اوربیتالها - احتمال پیدا کردن الکترون در کجای اتم بیشتر است؟
۱۱۴	۸-۴ آرایش الکترونی
۱۱۹	۹-۴ انرژی یونش
۱۲۱	۱۰-۴ الکترون خواهی
۱۲۱	۱۱-۴ اندازه اتمها و یونها
۱۲۴	۱۲-۴ طیف سنجی
۱۲۶	۱۳-۴ چکیده
۱۲۸	مسایل

فصل پنجم: پیوند شیمیایی و مولکول

۱۳۳	مقدمه
-----	-------

۱-۵	پیوندهای شیمیایی حاصل از انتقال الکترون: پیوندهای یونی	۱۳۳
۲-۵	پیوندهای حاصل از اشتراک الکترونها - پیوندهای کووالانسی	۱۳۵
۳-۵	پیوندهای قطبی و مولکولهای قطبی	۱۴۰
۴-۵	الکترونگاتیوی	۱۴۲
۵-۵	شکل فضایی مولکولها	۱۴۴
۶-۵	هیبرید شدن	۱۵۰
۷-۵	اصول نظریه اوربیتال مولکولی	۱۵۶
۸-۵	مولکولهای دو اتمی با دو عنصر مختلف	۱۶۲
۹-۵	ترکیبهای گازهای نجیب	۱۶۳
۱۰-۵	چکیده	۱۶۵
	مسایل	۱۶۶

فصل ششم: جامدات و مایعات

	مقدمه	۱۷۱
۱-۶	جامدات: بعضی مفاهیم اولیه	۱۷۲
	خواص جامدات	۱۷۲
	بلورها	۱۷۳
۲-۶	پراش اشعه ایکس	۱۷۴
	مکانیسم پراش	۱۷۴
	معادله براگ	۱۷۶
۳-۶	شبکه بلوری	۱۷۷
	شبکه فضایی	۱۷۷
	سلول واحد	۱۷۸
	نمونه‌هایی از شبکه‌های بلوری	۱۸۲
۴-۶	انباشتگی متراکم	۱۸۳
	متراکم‌ترین انباشتگی برای کره‌های یکسان	۱۸۵
	بلورهای با ساختار انباشتگی متراکم	۱۸۸
۵-۶	پیوندها در جامدات و خواص جامدات	۱۹۰
	جامدات یونی	۱۹۰
	جامدات مولکولی	۱۹۱
	جامدات کووالانسی	۱۹۲
	جامدات فلزی	۱۹۳