

اصول محاسبات در مهندسی شیمی (موازنه)

تالیف:

محمود سلیمی، اعظم مرجانی، صادق مرادی



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
زمستان ۱۳۹۰

سرشناسه	:	سلیمی، محمود، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	:	اصول محاسبات در مهندسی شیمی (موازنه) / تألیف محمود سلیمی، اعظم مرجانی، صادق مرادی.
مشخصات نشر	:	اراک: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	:	۲۵۹ ص.: مصور، جدول، نمودار (بخشی رنگی).
فروست	:	انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک؛ ۲۰۷.
شابک	:	125000 ریال، ۳-۱۴۲۶-۱۰-۹۶۴-۹۷۸
موضوع	:	مهندسی شیمی - ریاضیات
شناسه افزوده	:	مرجانی، اعظم، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	:	مرادی، صادق، ۱۳۵۳ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی. واحد اراک
رده بندی کنگره	:	TP۱۵۵/۹ الف ۵ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی	:	۶۶۰/۰۱۵۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۷۱۳۰۰۹

اصول محاسبات در مهندسی شیمی (موازنه)

مؤلفان: محمود سلیمی، اعظم مرجانی، صادق مرادی

ناشر: انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک

نوبت و سال چاپ: اول / ۱۳۹۱

صفحه آرای: دفتر فنی ولیعصر (۰۹۱۸۳۴۹۵۶۴۷ - سراسی)

طرح جلد: فاطمه سراسی

شمارگان: ۱۰۰۰

بها: ۱۲۵۰۰۰ ریال

شابک: ۳-۱۴۲۶-۱۰-۹۶۴-۹۷۸

نشانی: اراک - میدان امام خمینی (ره) - شهرک دانشگاه آزاد اسلامی اراک

دفتر انتشارات علمی - تلفکس: ۴۱۳۰۵۷۸

حق چاپ محفوظ است

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: اصول محاسبات مهندسی
۳	۱-۱- مفاهیم پایه
۳	۱-۱-۱- کمیات
۳	۱-۱-۲- ابعاد
۳	۱-۱-۳- سیستم های آحاد
۴	۱-۱-۴- انواع واحدها
۵	۱-۱-۵- اعمال روی کمیتها
۶	۱-۱-۶- ضرایب تبدیل
۶	۱-۱-۷- تبدیل واحدها
۸	۱-۱-۸- کمیت های بدون بعد
۹	۱-۱-۹- ضریب g_c
۱۰	۱-۱-۱۰- حجم مخصوص
۱۰	۱-۱-۱۱- جرم حجمی
۱۲	۱-۱-۱۲- ویسکوزیته
۱۳	۲-۱- فشار
۱۶	۱-۲-۱- محاسبه ی اختلاف فشار در فشارسنج دیفرانسیلی
۱۷	۲-۲-۱- مانومتر
۱۹	۳-۱- شدت جریان
۲۱	۴-۱- تجزیه
۲۱	۱-۴-۱- کسر مولی
۲۱	۲-۴-۱- کسر جرمی
۲۲	۳-۴-۱- کسر وزنی
۲۲	۴-۴-۱- کسر حجمی
۲۳	۵-۴-۱- وزن مو لکولی متوسط

۲۵	۵-۱- میناء
۲۸	۶-۱- غلظت
۲۸	۱-۶-۱- روشهای مختلف بیان غلظت
۳۱	۷-۱- دما
۳۲	۸-۱- استوکیومتری

فصل دوم: موازنه ماده

۴۸	۱-۲- مقدمه
۴۹	۲-۲- موازنه مواد در فرایندهای مهندسی شیمی
۵۱	۲-۱-۱- فرایندهای بدون واکنش شیمیایی
۵۱	۲-۱-۲- سیستم های شامل زیر سیستم
۶۱	۲-۱-۲-۲- نحوه تماس فازها در واحدهای عملیاتی
۶۸	۲-۱-۲-۳- موازنه جرم در فرایندهای پیوسته با جریانهای موازی و همسو
۶۹	۲-۱-۲-۴- موازنه جرم در واحدهای پیوسته با جریانهای موازی و غیر همسو
۶۹	۲-۲- فرایند احتراق
۷۳	۲-۲-۱- موازنه اتمی
۷۶	۲-۲-۳- فرایندهای با واکنش شیمیایی
۸۵	۳-۲- استفاده از مفهوم جسم رابط (Tie Component)
۹۹	۴-۲- کاربرد جریان برگشتی (Recycle)
۱۰۰	۴-۲-۱- جریان برگشتی در سیستمهای بدون واکنش
۱۰۴	۴-۲-۲- جریان برگشتی در سیستمهای با واکنش
۱۱۳	۵-۲- کاربرد جریان کنارگذر (Bypass)
۱۱۴	۶-۲- کاربرد جریان زدایشی (Purge)
۱۲۱	۷-۲- موازنه جرم در سیستمهای ناپایدار

فصل سوم: خواص سیالات

۱۳۰	۱-۳- مقدمه
۱۳۱	۲-۳- گاز ایده آل
۱۳۲	۳-۳- مخلوط گازهای کامل
۱۳۵	۴-۳- گازهای حقیقی
۱۳۷	۳-۴-۱- معادلات حالت
۱۳۷	۳-۴-۱-۱- معادله واندروالس
۱۳۸	۳-۴-۱-۲- معادله ویریال
۱۳۹	۳-۴-۱-۳- معادله حالت سواو ردلیش کوانگ
۱۴۰	۳-۴-۱-۴- معادله حالت ردلیش - کوانگ
۱۴۰	۳-۴-۲- استفاده از منحنیهای تراکم پذیری
۱۴۰	۳-۴-۲-۱- معادله حالت گاز حقیقی
۱۴۰	۳-۴-۲-۲- محاسبه ضریب تراکم پذیری با استفاده از شرایط بحرانی

۱۴۵	۵-۳- مخلوط گازهای حقیقی
۱۴۵	۳-۵-۱- معادلات حالت
۱۴۶	۳-۵-۲- متوسط ثابت‌ها در معادلات حالت
۱۴۶	۳-۵-۳- متوسط ضریب تراکم پذیری
۱۴۷	۳-۵-۴- استفاده از خواص شبه بحرانی
۱۵۰	۳-۶- خواص ماده خالص
۱۵۸	۳-۷- اشباعیت

فصل چهارم: موازنه انرژی

۱۷۶	۴-۱- مقدمه
۱۷۷	۴-۲- توابع حالت
۱۸۳	۴-۳- ظرفیت حرارتی
۱۸۴	۴-۴- تعادل ترمودینامیکی
۱۸۷	۴-۵- قانون اول ترمودینامیک
۱۸۹	۴-۵-۱- موازنه انرژی در سیستم بسته
۱۹۰	۴-۵-۲- موازنه انرژی حول سیستم‌های باز و پایدار
۱۹۷	۴-۶- قانون دوم ترمودینامیک
۱۹۷	۴-۷- آنتروپی
۲۰۳	۴-۸- آثار گرمایی
۲۰۸	

پیوست

۲۱۷	پیوست الف - شکل‌ها
۲۳۷	پیوست ب - جداول

منابع

فیزیک و زیست‌شناسی پرتوها

مؤلفان

فرشاد پیرانی

دانشجوی کارشناسی پرتودرمانی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر محمودالله وردی

دانشیار فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

PH.D فیزیک پزشکی دانشگاه ادینبورو انگلیس



بهار ۱۳۹۱

سرشناسه	:	پیرانی، فرشاد، ۱۳۶۸-
عنوان و نام پدیدآور	:	فیزیک و زیست‌شناسی پرتوها/ مؤلفان: فرشاد پیرانی، محمود الله‌وردی.
مشخصات نشر	:	اراک: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۱ ص.: مصور(رنگی)، جدول، نمودار.
فروست	:	انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک؛ ۲۰۸.
شابک	:	85000 ریال، 978-964-10-1429-4
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	تشعشع
موضوع	:	تشعشع -- اثر فیزیولوژیکی
شناسه افزوده	:	الله‌وردی، محمود، ۱۳۳۵-
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی. واحد اراک
رده بندی کنگره	:	۹۱۳۹۰/۴۷۵QC پ۹
رده بندی دیویی	:	۵۳۹/۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۷۰۹۷۰۲
تاریخ درخواست	:	۱۳۹۰/۱۲/۱۶
کد پیگیری	:	۲۷۰۸۴۲۹

فیزیک و زیست‌شناسی پرتوها



تألیف: فرشاد پیرانی، دکتر محمود الله‌وردی

ناشر: نوبت و سال چاپ: اول / ۱۳۹۱

ویراستار: زهراکریمی

حروف چینی و صفحه‌آرایی: دفتر فنی ولیعصر - (سرای ۰۹۱۸۳۴۹۵۶۴۷)

طرح جلد: فاطمه سرایی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بها: 85000 ریال

شابک: 978-964-10-1429-4

نشانی: اراک - میدان امام خمینی (ره) - شهرک دانشگاه آزاد اسلامی اراک

دفتر انتشارات علمی - تلفکس: ۴۱۳۰۵۷۸

حق چاپ محفوظ است

مقدمه

امروزه بکارگیری پرتوهای یونیزان در پزشکی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. این مساله فهم اصول اساسی فیزیک و زیست شناسی پرتوها را جهت استفاده بهینه از آنها ضروری می سازد. منابع فارسی محدود و نیاز روز افزون به استفاده از این پرتوها، ضرورت ترجمه برخی منابع مفید علمی را ایجاب می کند. بدین لحاظ کتاب حاضر که در شش فصل به فیزیک و زیست شناسی پرتوها می پردازد، می تواند کمبود موجود در این زمینه را برطرف نماید.

فصل اول ساختمان مواد و مبانی پایه فیزیک امواج را بیان می کند. فصل دوم ضمن توضیح روش های تولید اشعه ایکس، بخش های مهم مرتبط با لامپ مولد اشعه ایکس را توضیح می دهد. فصل سوم به اصول پرتوژی، واکنش ها و پرتوهای هسته ای می پردازد. در فصل چهارم همگام با بیان مکانیزم برهم کنش های این پرتوها با ماده، به بسیاری از کمیت های مورد استفاده در دزیمتری پرتوها به طور ضمنی اشاره می شود. تا اینجا بیشتر از فیزیک پرتوها بحث شده. فصل پنجم زیست شناسی سلول را بیان می کند و در نهایت فصل ششم به طور مفصل زیست شناسی پرتوها را در غالب اصول حاکم بر علم رادیوبیولوژی بیان می کند.

در ترجمه و گرد آوری کتاب فیزیک و زیست شناسی پرتوها سعی شده مطالب تا حد امکان به زبانی ساده و روان بیان شوند این کتاب می تواند به عنوان مرجع مناسبی برای دانشجویان گرایش های مختلف فیزیک پزشکی، پرتوپزشکی، مهندسی پزشکی، رادیوبیولوژی، رادیوتراپی، رادیولوژی و پزشکی هسته ای مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که هیچ تالیفی خالی از اشکال نیست از هر گونه پیشنهاد و نظر صمیمانه استقبال و قدردانی می نماییم. امید است کتاب حاضر سهم قابل توجهی در جهت ارتقا سطح کمی و کیفی دانش پرتویی کشورمان داشته باشد.

دکتر محمود الله وردی

دانشیار فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

فهرست مطالب

فصل ۱: ساختمان مواد

۳-۱	یادآوری چند واژه	۳
۴-۱	نگاهی به ساختمان اتم	۴
۷-۱	پدیده های فیزیکی	۷
۸-۱	ماده و انرژی	۸
۸-۱	جرم و سرعت	۸
۱۰-۱	تابش، گونه ای از انرژی در حال جنبش در فضا	۱۰
۱۱-۱	دوگانگی موج-ذره	۱۱
۱۲-۱	الگوهای اتمی	۱۲
۱۶-۱	مکانیک موجی	۱۶
۲۰-۱	هسته اتم	۲۰
۲۳-۱	ذرات بنیادی	۲۳
۲۵-۱	واژه های فصل نخست	۲۵

فصل ۲: پرتوهای X

۲۹-۲	۱-۲ سازوکارهای تولید پرتوهای X (پرتوهای رونتگن)	۲۹
۳۰-۲	۲-۲ بیناب پرتوهای X	۳۰
۳۲-۲	۳-۲ فاکتورهای موثر در بیناب تابشی پرتوهای X	۳۲
۳۳-۲	۴-۲ لامپ ها و مدارهای الکتریکی تولید پرتوهای X	۳۳
۴۳-۲	۵-۲ بخش زاویه ای پرتوهای X	۴۳
۴۵-۲	۶-۲ واژه های فصل دوم	۴۵

فصل ۳: واکنش ها و پرتوهای هسته ای

۴۹-۳	۱-۳ پرتو زایی (رادیواکتیویته)	۴۹
۵۴-۳	۲-۳ واکنش های هسته ای	۵۴
۵۹-۳	۳-۳ نمودار N-Z	۵۹
۶۱-۳	۴-۳ مواد پرتوزا	۶۱
۶۲-۳	۵-۳ سینماتیک واپاشی	۶۲
۶۹-۳	۶-۳ دگرگونی های چند گام و ترازمندی های رادیواکتیو	۶۹
۷۲-۳	۷-۳ واژه های فصل سوم	۷۲

فصل ۴: برهم‌کنش و جذب پرتوها

۷۷	۱-۴ یونش (ionization) و انگیزش (Excitation)
۷۷	۲-۴ یونش ویژه (SI) (Specific ionization) و انتقال خطی انرژی (LET) (Linear Energy Transfer)
۷۸	۳-۴ شرح باریکه فوتونی
۷۹	۴-۴ ضرایب تضعیف (attenuation)، انتقال (Transfer) و جذب (Absorption) انرژی باریکه فوتونی
۸۳	۵-۴ برهم‌کنش‌های فوتون‌ها با ماده
۹۱	۶-۴ برهم‌کنش ذرات با ماده
۹۳	۷-۴ رونتگن (Roentgen) و راد (Rad)
۹۸	۸-۴ کرما (KERMA) (Kinetic Energy Released in Material)
۱۰۰	۸-۴ دوز هم‌ارز (Doseequivalent)
۱۰۲	۱۰-۴ دوز هم‌ارز موثر (EffectiveDoseEquivalent)

فصل ۵: زیست‌شناسی سلولی

۱۰۵	۱-۵ پیشگفتار
۱۰۶	۲-۵ سلول‌های یوکاریوتی
۱۱۲	۳-۵ کروموزوم‌ها (chromosomes)
۱۱۶	۴-۵ چرخه سلولی (The cell cycle)
۱۱۷	۵-۵ سرطان (Cancer)

فصل ۶: زیست‌شناسی پرتویی

۱۲۵	۱-۶ پیشگفتار
۱۲۵	۲-۶ اثر مستقیم و غیر مستقیم تابش
۱۲۶	۳-۶ شیمی تابش آب
۱۲۸	۴-۶ اثر پرتوها بر سلول‌ها و بافت‌ها
۱۲۹	۵-۶ اثر تابش پرتو بر DNA و کروموزوم‌ها
۱۳۲	۶-۶ اثر تابش پرتو بر روی پروتئین‌ها
۱۳۴	۷-۶ اثر تابش بر روی کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و ویتامین‌ها
۱۳۴	۸-۶ منحنی‌های بمانش سلولی (Cell Survival curves)
۱۴۰	۹-۶ فاکتورهای موثر در میزان حساسیت سلول‌ها به پرتو
۱۴۴	۱۰-۶ چند اصطلاح در زیست‌شناسی پرتویی: BED, LD ₅₀ , 4R
۱۴۶	۱۱-۶ آثار غیرآستانه‌ای (Non Stochastic) و آستانه‌ای (Stochastic) پرتوها
۱۴۶	۱۲-۶ آثار زودرس (Early Effect) و دیررس (Late Effect) پرتوها
۱۵۲	۱۳-۶ آثار تابش پرتوها بر دیگر بافت‌ها و اندام‌ها
۱۵۴	۱۴-۶ نقش درمانی پرتوها در رادیوتراپی
۱۵۵	پیوست جدول تناوبی و جدول ذرات
۱۵۷	منابع و مآخذ