

۲۰۴۷۱۱۵

مبانی ترمودینامیک و بیوترمودینامیک

نویسنده:

دکتر س. م. مدمسعود شوشتریان

د. فیزیک بالینی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

واحد پزشکی تهران



نشر بابازاده

اشرافیه

۱۳۹۸

سرشناسه	شوشتریان، محمدمسعود، ۱۳۴۰-
عنوان و نام پدیدآور	مبانی ترمودینامیک و بیوترمودینامیک / تألیف محمد مسعود شوشتریان
مشخصات نشر	تهران: نشر بابازاده - اشراقیه، ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری	۱۹۰ ص. مسور، جدول، نمودار.
شابک	978-622-99267-3-4
وضعیت فهرست نویسی	فیا.
یادداشت	ص.ع. به انگلیسی: Thermodynamics & Biothermodynamics
موضوع	ترمودینامیک
موضوع	Thermodynamics
موضوع	زیست شیمی
موضوع	Biochemistry
بندی کنگره	۱۳۹۸ م۲۹ش / QC۳۱۱
رده‌بندی دیویی	۶۲۱/۴۰۲۱
شماره کتابشناسی ملی	۵۶۵۰۴۹۶

نمایی حقوق برای ناشر محفوظ است. این کتاب شامل قانون حمایت از مولفان، مصنفان و هنرمندان م. صوب ۱۳۴۸ و قانون ترجمه و تکثیر کتب، نشریات و ... م. ص. م. صوب ۱۳۵۰ می باشد. هیچ بخش یا جزئی از کتاب به هر شکل از جمله فتوکپی، تکثیر، بازنویسی، خلاصه برداری در هر قالب، جمله کتاب، لوح فشرده، مجلات و ... بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست، و موجب پیگرد قانونی می شود.



مبانی ترمودینامیک و بیوترمودینامیک

نویسنده: دکتر سید محمدمسعود شوشتریان

صفحه‌آرایی: مهدی شکری

طرح جلد: محمدرضا اوزار

چاپ و صحافی: اشراقی

چاپ اول / ۱۳۹۸ / ۳۰۰ نسخه

نشر بابازاده

پشتی: نشر اشراقیه

تلفن: ۹۸۸ ۴۱۰ ۶۶ - ۶۵۹۴ ۴۱ ۶۶

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۲۶۷-۳-۴ ISBN: 978-622-99267-3-4

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

www.ESHRAGHIE.com

مقدمه

ترمودینامیک از نظر لغوی به جریان حرارتی اطلاق می‌شود. این علم به تغییر در انرژی همراه با انواع فرایندهای فیزیکی و شیمیایی می‌پردازد. ترمودینامیک شامل ۴ قانون صفر، یک، دو و سه است. این قوانین براساس تجربیات انسان در سالیان متمادی استوار است. کاربرد این علم در تمام علوم پایه من جمله علوم زیستی می‌باشد. در این راستا بیوترمودینامیک یا ترمودینامیک بیولوژیکی به مطالعه کمی انتقال انرژی بین موجودات زنده، سلول و طبیعت می‌پردازد و تابعی از فرایندهای شیمیایی در آن راستا است.

در ارتباط با ترمودینامیک و بیوترمودینامیک کتب متعددی وجود دارد. ویژگی کتاب حاضر در پرداختن به هر دو این مطالعات در یک کتاب است. یعنی هر گروهی که با ترمودینامیک و بیوترمودینامیک سروکار دارد می‌تواند از این کتاب سود جوید. از دیگر خصوصیات این کتاب سادگی و مختصر بودن این کتاب است.

این کتاب شامل ۵ فصل است

فصل اول، به ترمودینامیک و قوانین یک بر صفر می‌پردازد.

فصل دوم، به ترموشیمی که برای فهم ترمین ترمودینامیک ضروری می‌باشد می‌پردازد.

فصل سوم، به قانون دوم ترمودینامیک اشاره می‌نماید.

فصل چهارم، به قانون سوم ترمودینامیک می‌پردازد.

و در نهایت فصل پنجم، به بیوفیزیک تولید و تبدیل انرژی می‌پردازد که در حقیقت از قوانین ترمودینامیک تبعیت می‌کند.

از خواننده‌های گرامی اعم از اساتید و دانشجویان بزرگوار خواهشمندم با توجه به کتاب و انتقادهای و ارشادات گرانمایه خود اینجانب را در پربارتر نمودن این کتاب در چاپ‌های آتی راهنمایی نمایند.

دکتر سید محمد مسعود شوشتریان

استاد بیوفیزیک بالینی

فهرست

فصل ۱. ترمودینامیک

۱۳.....	اهمیت ترمودینامیک
۱۴.....	محدودیت‌های ترمودینامیک
۱۴.....	اصطلاحات علمی ترمودینامیک
۱۸.....	خواص نامتمرکز و متمرکز
۱۹.....	انواع مختلف فرایندها
۲۱.....	فرایندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر
۲۳.....	دیفرانسیل‌های کامل
۲۴.....	ماهیت کار و گرما
۲۵.....	کار انجام شده در فرایند انبساط ایزوترمال و برگشت‌پذیر یک گاز
۲۷.....	کار انجام گرفته در فرایند انقباض ایزوترمال و برگشت‌پذیر یک گاز
۲۷.....	حداکثر کار
۲۸.....	قانون بقای انرژی - قانون اول ترمودینامیک
۲۸.....	انرژی درونی
۲۹.....	انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک
۲۹.....	تغییر در انرژی به علت تغییر در حرارت و کار
۳۱.....	کار و گرما خواص مشخصی نیستند
۳۲.....	آنتالپی یک سیستم
۳۳.....	آنتالپی تبخیر
۳۴.....	آنتالپی ذوب

۳۴	ظرفیت گرمایی یک سیستم
۳۵	ظرفیت گرمایی در فشار ثابت
۳۵	رابطه بین C_p و C_v در سیستم‌های گازی
۳۶	اثر ژول - تامسون
۳۷	ضریب ژول - تامسون ($\mu_{J.T.}$)
۳۹	تایید آزمایشگاهی
۳۹	ضریب ژول - تامسون در مورد گازهای کامل
۴۰	ضریب ژول - تامسون برای گازهای واقعی
۴۲	محاسبه ضریب ژول - تامسون و دمای وارونگی
۴۴	قانون صفر ترمودینامیک
۴۵	مقیاس دمای مطلق

فصل ۲. ترموشیمی

۵۱	ذخیره شدن انرژی در اتم‌ها و مولکول‌ها
۵۱	۱. انرژی الکترونی
۵۲	۲. انرژی ترانسلیشنال
۵۲	۳. انرژی جنبشی چرخشی
۵۲	۴. انرژی جنبشی نوسانی
۵۳	انرژی هسته‌ای
۵۳	انرژی شیمیایی
۵۷	گرمای واکنش در حجم ثابت و فشار ثابت
۵۸	رابطه بین گرمای واکنش در حجم ثابت (Q_v) و فشار ثابت (Q_p)
۶۰	تغییرات گرمای واکنش با دما، معادله کرفش
۶۲	گرمای واکنش دارای انواع گوناگون است
۶۲	گرمای احتراق
۶۴	گرمای تشکیل
۶۴	گرمای تشکیل استاندارد
۶۴	آنتالپی‌های ترکیب

۷۰.....	گرمای خنثی شدن
۷۲.....	گرمای محلول
۷۴.....	گرمای رقیق شدن
۷۵.....	گرمای دیفرانسیل یک محلول
۷۵.....	گرمای رسوب
۷۶.....	قوانین ترموشیمی
۷۶.....	قانون لایزر و لاپلاس
۷۷.....	قانون هس در ارتباط با جمع‌بندی ثابت گرمایی
۷۷.....	قانون هس در ارتباط با حالتی خاص از قانون اول ترمودینامیک
۷۹.....	گازبردهای قانون هس
۸۱.....	۳. محاسبه آنتالپی تشکیل
۸۳.....	محاسبه گرمای واکنش
۸۴.....	اندازه‌گیری گرمای احتراق با ترمومتر بمب
۸۶.....	اندازه‌گیری گرمای خنثی‌سازی
۸۸.....	محاسبه گرمای محلول
۸۹.....	انرژی‌های پیوند

فصل ۳. قانون دوم ترمودینامیک

۹۳.....	محدودیت‌های قانون اول
۹۴.....	انبساط ایزوترمال و برگشت‌پذیر گاز کامل
۹۴.....	انبساط ادیاباتیکی و برگشت‌پذیر گاز کامل
۹۷.....	فرایندهای برگشت‌ناپذیر یا خودبه‌خود
۹۹.....	فرایندهای چرخه‌ای
۹۹.....	چرخه کارنوت
۱۰۳.....	قانون دوم ترمودینامیک
۱۰۳.....	بازده موتور گرمایی
۱۰۴.....	تئوری کارنوت
۱۰۴.....	قانون دوم ترمودینامیک
۱۰۶.....	آنتروپی

۱۰۹	یکای آنتروپی
۱۰۹	تغییرات آنتروپی در انبساط ایزوترمال گاز کامل
۱۱۰	تغییر آنتروپی در فرایندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر (خودبه‌خود)
۱۱۳	تغییر در آنتروپی به علت تغییر در حالت ماده
۱۱۵	محاسبه تغییر آنتروپی گاز کامل
۱۱۵	تغییر در آنتروپی با لحاظ نمودن T و V به عنوان ۲ متغیر
۱۱۶	تغییر در آنتروپی با لحاظ نمودن T و P به عنوان ۲ متغیر
۱۱۷	تغییر در آنتروپی گاز کامل در فرایندهای مختلف
۱۱۹	آنتروپی مخلوطه‌ها: یک گاز کامل
۱۱۹	آنتروپی مخلوطه
۱۲۰	محاسبه تغییر آنتروپی در هنگام جریان گرما از دمای بالاتر به پایین‌تر
۱۲۱	تغییر در آنتروپی در واکنش‌های شیمیایی
۱۲۲	آنتروپی‌های استاندارد
۱۲۲	ویژگی‌های فیزیکی آنتروپی
۱۲۳	آنتروپی به عنوان شاخص احتمالات
۱۲۴	خواص دیگر حالت، کار و توابع انرژی آزاد
۱۲۶	تغییرات انرژی آزاد با دما و فشار
۱۲۸	روابط ماکسول
۱۳۰	معیار برای فرایندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر
۱۳۳	محدودیت معیارهای فوق‌الذکر
۱۳۴	معادله گیبس - هلمهولتز
۱۳۵	انرژی آزاد مولال جزئی پتانسیل شیمیایی
۱۳۶	ویژگی‌های فیزیکی پتانسیل شیمیایی
۱۳۷	معادله گیبس - دوهم
۱۳۸	پاره‌ای از نتایج حایز اهمیت
۱۳۸	تغییرات پتانسیل شیمیایی با دما
۱۳۹	تغییرات پتانسیل شیمیایی با فشار
۱۳۹	پتانسیل شیمیایی در مورد گازهای کامل
۱۴۲	کاربرد پتانسیل شیمیایی
۱۴۲	معادله کلایپرون - کلاسیوس
۱۴۴	شکل انتگرال فرمول کلایپرون - کلاسیوس برای تعادل گاز - مایع

۱۴۶	کاربردهای معادله کلاپیرون - کلاسیوس برای تعادل مایع - بخار (بخار ⇌ مایع)
۱۴۷	۲. اثر دما بر فشار بخار مایع
۱۴۸	معادله کلاپیرون - کلاسیوس برای تعادل بخار ⇌ جامد
۱۴۸	کاربرد معادله کلاپیرون - کلاسیوس برای تعادل مایع ⇌ جامد
۱۵۰	ناپایداری و فعالیت
۱۵۲	ناپایداری در فشار پایین
۱۵۲	محاسبه ناپایداری (FUGACITY) یک گاز
۱۵۵	ناپایداری (FUGACITY) در فشار پایین
۱۵۶	ناپایداری (FUGACITY) یک گاز در مخلوط گازها
۱۵۶	ناپایداری (FUGACITY) اجزای مایع در محلول های آبی
۱۵۷	ویژگی های فیزیکی ناپایداری (FUGACITY)
۱۵۷	نظریه فعالیت
۱۵۸	فعالیت یک ماده
۱۵۹	ضریب فعالیت
۱۵۹	حالت های مرجع یا حالت های استاندارد
۱۶۰	حالت استاندارد یک گاز
۱۶۰	حالت استاندارد برای یک مایع

فصل ۴. قانون سوم ترمودینامیک

۱۶۱	تئوری حرارتی نرست
۱۶۳	قانون سوم ترمودینامیک
۱۶۳	تغییرات آنتروپی با دما
۱۶۴	محاسبه آنتروپی های مطلق براساس سنجش های حرارتی
۱۶۵	محاسبه آنتروپی های مطلق مایعات و گازها
۱۶۷	محاسبه آنتروپی مولار گاز متیل کلراید در ۲۵°C
۱۶۷	محاسبه آنتروپی مولار گاز نیتروژن در ۲۵°C
۱۶۸	کاربرد قانون ۳ ترمودینامیک
۱۷۱	۳. محاسبه تغییرات انرژی آزاد واکنش ها
۱۷۲	۴. محاسبه ثابت های تعادل واکنش ها

- ۱۷۳ بررسی قانون سوم ترمودینامیک
- ۱۷۴ موارد استثنایی در قانون ۳ ترمودینامیک

فصل ۵. بیوفیزیک تولید و تبدیل انرژی

- ۱۷۸ کاربرد قوانین اول و دوم ترمودینامیک در انرژی سلول
- ۱۸۱ انتقال انرژی ..
- ۱۸۲ پیوندهای انرژی ..
- ۱۸۵ اکسایش و کاهش (اکسیداسیون و احیا) ..
- ۱۸۶ سیتوکروم ها ..
- ۱۸۷ تبدیل مواد غذایی به انرژی .. در باز بدن ..
- ۱۸۸ آزاد شدن انرژی از گلوکز ..
- ۱۸۹ تشکیل ATP به وسیله فسفریلاسیون اکسیداتیو ..
- ۱۹۰ سازوکار شیمیایی - اسمزی میتوکندری ها ..