



مقدمه ای بر ترمودینامیک و مکانیک آماری

مؤلف

ای. کی. ساکسنا

مترجم

دکتر بهرام قلمی جوهر

استاد شیمی فیزیک دانشگاه کیلان

دکتر طویی نصیری لوحه سرا - دکتر پریا نیک پارسا

انتشارات دانشگاه کیلان

۱۳۹۶



دانشگاه گیلان

۱۳۵۳-۱۹۷۴

شابک: ۷-۱۷۶-۱۵۳-۶۰۰-۹۷۸

سرشناسه	: ساکسنا، آجای کی، Saxena, A. (Ajay K.)
عنوان و نام پدیدآور	: مقدمه ای بر ترمودینامیک و مکانیک آماری / نوشته ای. کی. ساکسنا؛ ترجمه بهرام قلمی چوبر؛ طوبی نصیری لوحه سرا، پریا نیک پارسا
مشخصات نشر	: رشت: دانشگاه گیلان، انتشارات، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۵۵۵ ص.:
شابک	: ۷-۱۷۶-۱۵۳-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: An introduction to thermodynamics and statistical mechanics
موضوع	: ترمودینامیک - کتاب های درسی
موضوع	: Thermodynamics-- Textbooks :
موضوع	: مکانیک آماری - کتاب های درسی
موضوع	: Statistical mechanics :
شناسه افزوده	: قلمی چوبر، بهرام، ۱۳۵۰-، مترجم
شناسه افزوده	: نصیری لوحه سرا، طوبی، ۱۳۶۳-، مترجم
شناسه افزوده	: نیک پارسا، پریا، ۱۳۶۴-، مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه گیلان. انتشارات
رده بندی کنگره	: QC۳۱۱ / س ۲م ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۵۳۶/۷ :
شماره کتابشناسی	: ۵۰۷۸۹۱۷ :

اداره چاپ و انتشارات دانشگاه گیلان

نام کتاب	: مقدمه ای بر ترمودینامیک و مکانیک آماری
مؤلف	: ای. کی ساکسنا
مترجم	: دکتر بهرام قلمی چوبر، طوبی نصیری لوحه سرا، پریا نیک پارسا
ویراستار علمی	: دکتر سیامک اشرف تالش
ویراستار ادبی	: هوشنگ سپهری
نوبت چاپ	: اول، ۱۳۹۶
ناشر	: انتشارات دانشگاه گیلان
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
قیمت	: ۴۲۰۰۰ ریال

* هر گونه چاپ و تکثیر فقط در اختیار انتشارات دانشگاه گیلان است.*

پیشگفتار مترجمان

مکانیک آماری یا ترمودینامیک آماری، به عنوان یک درس الزامی و یا اختیاری برای رشته‌های شیمی، فیزیک و مهندسی شیمی در اکثر دانشگاه‌ها مطابق با آئین‌نامه آموزشی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم تحقیقات و فناوری تدریس می‌شود.

دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری شیمی (گرایش شیمی فیزیک) دروس ترمودینامیک آماری ۱ و ۲ را به عنوان درس الزامی می‌گذرانند. درس مکانیک آماری در دوره کارشناسی، به عنوان درس اختیاری و در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری، به عنوان درس الزامی، در برنامه درسی رشته فیزیک گنجانده شده است. همچنین برای دانشجویان مهندسی شیمی در دوره کارشناسی ارشد (گرایش ترمودینامیک و سینتیک) به عنوان درس اختیاری تدریس می‌شود.

محدود بودن منابع برای استفاده دانشجویان محترم و محققین گرامی، ما را بر آن داشت تا کتاب "مقدمه‌ای بر ترمودینامیک و مکانیک آماری" را ترجمه نموده و در دسترس علاقمندان قرار دهیم. کتاب حاضر ویژگی منحصر به فردی از جمله: سادگی و روانی، پیوستگی مطالب، استفاده از روش‌های ساده‌تر ریاضی، ارائه مثال‌های بیشتر در هر قسمت است که قابل استفاده برای دانشجویان محترم می‌باشد.

چون ترجمه متون علمی همواره با کمبود واژه‌های معادل روبه‌رو می‌شود، نیازمند به راهنمایی‌ها و تذکرات استادان، صاحب نظران و دانشجویان هستیم تا در چاپ‌های بعدی بهبود یابد. در پایان از معاونت پژوهشی دانشگاه گیلان، به دلیل فراهم آوردن زمینه چاپ و نشر این کتاب، سپاسگزاریم.

بهرام قلمی جوهر دکتری شیمی فیزیک و استاد دانشگاه گیلان

طوبی نصیری لوحه‌سرا دکتری شیمی فیزیک

پریا نیک پارسا دکتری شیمی فیزیک

پیشگفتار

فصل ۱- قانون اول ترمودینامیک ۲۹-۱

۱-۱ سیستم ترمودینامیکی و مختصات ترمودینامیکی ۱

۲-۱ مفهوم دما ۲

۳-۱ کار انبساطی انجام شده توسط سیستم ترمودینامیکی در مقابل فشار خارجی ۳

۱-۳-۱ کار انجام شده در حجم ثابت ۶

۲-۳-۱ کار انجام شده در فشار ثابت ۶

۳-۳-۱ کار انجام شده در دمای ثابت ۶

۴-۳-۱ کار بی‌دررو ۷

۴-۱ قانون اول ترمودینامیک ۹

۵-۱ ظرفیت گرمایی ۱۱

۶-۱ ظرفیت گرمایی ویژه ۱۱

۷-۱ رابطه بین C_p و C_v ۱۲

۸-۱ انرژی درونی یک گاز ایده‌آل ۱۴

۹-۱ ظرفیت‌های گرمایی گازهای ایده‌آل ۱۶

۱۰-۱ کاربردهای قانون اول ترمودینامیک برای یک گاز ایده‌آل ۱۹

۱-۱۰-۱ فرایند بی‌دررو ۱۹

۲-۱۰-۱ فرایندهای همدم ۲۱

۳-۱۰-۱ فرایندهای با حجم ثابت (فرایند ایزوکوریک) ۲۱

۴-۱۰-۱ فرایندهای چرخه‌ای ۲۱

۱۱-۱ تابع مسیر و تابع حالت ۲۳

پرسش‌ها ۲۹

فصل ۲- انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک ۳۰-۶۵

۱-۲ حالات مقید و در دسترس ۳۰

۲-۲ فرایندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر ۳۰

۱-۲-۲ فرایند شبه ایستا ۳۱

۲-۲-۲ فرایندهای غیر تعادلی ۳۱

۳-۲ مفهوم انتروپی ۳۲

۳۳	۱-۲-۲ تعریف انتروپی
۳۴	۲-۳-۲ انتروپی به عنوان یک تابع حالت
۳۵	۴-۲ موتور گرمایی چرخه‌ای
۳۷	۵-۲ قانون دوم ترمودینامیک
۳۸	۶-۲ چرخه کارنو
۴۰	۷-۲ مقیاس دمایی مطلق
۴۱	۸-۲ دو مسیر بی‌دررو برگشت‌پذیر نمی‌توانند یکدیگر را قطع کنند
۴۲	۹-۲ قضیه کارنو
۴۴	۱۰-۲ نامساوی کلازیوس
۴۶	۱۱-۲ تغییر انتروپی در یک فرایند برگشت‌ناپذیر
۴۸	۱۲-۲ تغییر انتروپی گاز کامل در فرایند برگشت‌پذیر
۵۲	۱۳-۲ اختلاط دو سیال
۵۴	۱۴-۲ یک موتور کامل
۵۵	۱۵-۲ یخچال کارنو
۵۶	۱۶-۲ اصل کیهولت انرژی
۵۸	۱۷-۲ قضیه کار بیشینه
۵۸	۱۸-۲ قضیه گرمای نرنست و قانون سوم ترمودینامیک
۶۲	۱۹-۲ عدم دسترسی به صفر مطلق
۶۳	۲۰-۲ پارامترهای شدتی و مقداری
۶۴	پرسش‌ها

۱۰۵-۶۶

فصل ۳- روابط ترمودینامیکی

۶۶	۱-۳ روابط کلی برای یک ماده همگن (روابط ماکسول)
۷۰	۲-۳ استخراج متغیرهای ترمودینامیکی برحسب پتانسیل‌های ترمودینامیکی
۷۱	۳-۳ معادلات گیبس - هلمهولتز
۷۴	۴-۳ معادله‌های Tds
۷۵	۵-۳ گرمای ویژه در حجم ثابت و فشار ثابت برحسب پتانسیل‌های ترمودینامیکی
۷۶	۶-۳ عباراتی برای $C_p - C_v$
۷۹	۷-۳ اثبات این که نسبت مدول حجمی بی‌دررو به مدول حجمی همدم برابر است با C_p/C_v
۸۰	۸-۳ معادله کلازیوس کلاپیرون
۸۳	۹-۳ آزمایش دیواره متخلخل ژول تامسون
۸۹	۱۰-۳ دستیابی به دماهای پایین از طریق مغناطیس‌زدایی بی‌دررو