

ترمودینامیک ۲

برای رشته‌های فنی و مهندسی

مؤلفان:

مهندس اسمعیل پور

محمد مازیان

(مدرس دانشکده فنی و حرفه‌ای پسران بجنورد و شیروان)

محسن حجی پوره‌نیا طرقي

(مدرس دانشگاه علمی کاربردی فنی و حرفه‌ای شیروان)

فریدون کاظمی مقدم گیان

(مدرس دانشکده فنی و حرفه‌ای پسران شیروان)



انتشارات علوم‌پویا

عنوان و نام پدیدآور	ترمودینامیک ۲ برای رشته‌های فنی و مهندسی / مولفان مهدی اسمعیل پور ... [و دیگران].
مشخصات نشر	تهران: علوم پویا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۲۰۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-98656-6-6
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	مولفان مهدی اسمعیل پور، محمد نامداریان، محسن حجی‌پور مشهدطرقی، فریدون کاظمی مقدم گلیان.
موضوع	ترمودینامیک -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Thermodynamics-- Study and teaching (Higher)
موضوع	ترمودینامیک -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	Thermodynamics-- Problems, exercises, etc. (Higher)
شناسه افزوده	اسمعیل پور، مهدی، ۱۳۶۶-
رده‌بندی کنگره	QC۳۱۱/ت۴ ۱۳۹۷
رده‌بندی دیوئی	۶۲۱/۴۰۲۱
شماره کتابشناسی	۵۱۶۲۲۹۸

✉ nashr.olompuya@gmail.com

انتشارات علوم پویا (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

نام کتاب	ترمودینامیک ۲ برای رشته‌های فنی و مهندسی
مؤلفان	مهدی اسمعیل پور، محمد نامداریان، محسن حجی‌پور مشهد طرقی، فریدون کاظمی مقدم گلیان
ناشر	علوم پویا
ناشر همکار	امید انقلاب
حروفچینی	انتشارات علوم به با
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	سولماز مرادزاد
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۷-۱۳۹۸
تیراژ	۱۱۰۰
قیمت	۲۰۰۰۰۰ ریال
چاپ و صحافی	عطا - چاووش
لیتوگرافی	فرانقش
ناظر فنی چاپ	مهدی طورانیان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۸۶۵۶-۶-۶

مراکز فروش:

دفتر انتشارات و بخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش کوچه نوروز، پلاک ۵۱، واحد ۱
 تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲
 بخش کتاب دانشیران: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش خیابان وحید نظری - پلاک ۱۴۲
 تلفن: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴
 علم گستر سپاهان: ۰۳۱۱-۲۲۱۹۹۷۸-۹

«با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸، کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را، بدون اجازه ناشر، نشر یا بخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

پیشگفتار

ترمودینامیک موضوع بخش گسترده‌ای از مباحث علمی نظیر واکنش‌های شیمیایی، پدیده‌های انتقال و گذار فازها است. امروزه شناخت و درک مباحث ترمودینامیکی برای زمینه‌های مختلف علوم پایه نظیر فیزیک و شیمی و گرایش‌های مختلف مهندسی از جمله شیمی، مواد، مکانیک، پزشکی، نفت، برق و... لازم است.

علم ترمودینامیک از ساخت اولین پمپ خلأ در سال ۱۶۵۰ میلادی توسط اتو وان گریکه، دانشمند و مخترع آلمانی آغاز شد و نخستین کتاب‌های ترمودینامیک در سال‌های ۱۸۵۰ و ۱۸۵۹ میلادی توسط ویلیام توماس الکین، رودلف کلاوزیوس و ویلیام تامسون نگاشته شدند و فیزیکدان انگلیسی، لرد آوین، نخستین کسی بود که تعریفی کوتاه برای ترمودینامیک ارائه داد، او بیان کرد: "ترمودینامیک محلی است که ارتباط حرارت با نیروهای وارد بر قطعات به هم پیوسته‌ی سیستم‌ها و همچنین رابطه‌ی آن‌ها با حرارت با عامل الکتریسته را بیان می‌کند."

امروزه با گسترش و پیشرفت علم، ترمودینامیک کاربرد وسیع‌تری در بین علوم مختلف یافته است و کتاب‌های مختلفی نیز در این باره در بین رشته‌های مختلف گردآوری و ترجمه شده است.

در کتاب پیش رو سعی شده است که با زبانی ساده و روان به دور از هرگونه پیچیده‌گویی و با ترتیب‌بندی مناسب مباحث و ذکر مثال‌های متعدد در هر بخش، علاقمندان به این علم و دانشجویان به ویژه دانشجویان مقطع کاردانی و کارشناسی رشته‌های مختلف مهندسی (از جمله مهندسی مواد، مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی برق و...) را در مسیر یادگیری و آموزش یاری رسانیم.

در این کتاب، ابتدا به مقدمه و تعاریف می‌پردازیم، سپس سیکل‌های ترمودینامیکی بررسی کرده و روابط ترمودینامیکی را تعریف می‌کنیم. مخلوط گازها و مخلوط‌های دو-ساز آب-گفته می‌شود و در انتها واکنش‌های شیمیایی مورد بحث قرار گرفته است. به منظور سهولت محاسبات و دستیابی راحت به اعداد و ارقام کلیدی مورد نیاز، جداول ترمودینامیکی در بخش ضمایم کتاب در نظر گرفته شده است.

امید داریم که این کتاب گامی به سوی آموزش و ارائه‌ی ساده‌تر مباحث ترمودینامیکی برای خوانندگان این کتاب بر دارد و در ادامه از خوانندگان محترم تقاضا داریم تا با ارائه‌ی نظرات و انتقادات خود، ما را در رفع نقایص و کاستی‌های احتمالی و ارائه متن کامل‌تر و روان‌تر در چاپ و ویرایش‌های بعدی کتاب یاری رسانند.

فهرست

فصل اول: مقدمه و تعاریف.....	۱
۱-۱ تعاریف.....	۱
۲-۱ سیکل های ترمودینامیکی.....	۶
۳-۱ تقسیم بندی سیکل های قدرت و تبرید.....	۶
۴-۱ سیکل کارنو.....	۶
فصل دوم: سیکل های قدرت گازی.....	۹
۱-۲ سیکل ساده برایتون.....	۹
۱-۲-۱ سیکل برایتون دارا بازدار.....	۱۴
۱-۲-۲ سیکل بازیاب برایتون در مرحله انبساط و دو مرحله تراکم به همراه میان گرمکن و بازگرمکن.....	۱۶
۱-۲-۳ انحراف سیکل واقعی برایتون نسبت به ایده آل آن.....	۱۸
۲-۲ سیکل بازیاب اریکسون.....	۲۰
۳-۲ سیکل موتور جت.....	۲۱
۴-۲ سیکل اتو.....	۲۴
۵-۲ سیکل دیزل.....	۲۷
۶-۲ مقایسه راندمان سیکل اتو با سیکل دیزل.....	۲۹
۷-۲ سیکل استرلینگ.....	۳۰
۸-۲ مسائل.....	۳۱
فصل سوم: سیکل های قدرت بخار و سیکل های ترکیبی.....	۳۳
۱-۳ سیکل رنکین (سیکل ساده نیروگاه بخار).....	۳۳
۱-۳-۱ اثرات دما و فشار روی عملکرد سیکل ساده رنکین.....	۳۵
۱-۳-۲ راه های عملی برای افزایش بازده سیکل رنکین.....	۳۷
۲-۳ انحراف سیکل واقعی رنکین نسبت به ایده آل.....	۴۵
۳-۳ سیکل های ترکیبی.....	۴۸
۴-۳ مسائل.....	۵۲

۵۵	فصل چهارم: سیکل های تبرید
۵۵	۴-۱ سیکل تبرید تراکمی بخار ایده آل
۵۸	۴-۱-۱ انحراف سیکل تبرید واقعی بخار نسبت به ایده آل آن
۵۹	۴-۲ سیکل تبرید جذبی - آمونیاک
۶۰	۴-۳ سیکل هوایی تبرید
۶۱	۴-۴ مسائل
۶۳	فصل پنجم: روابط ترمودینامیکی
۶۳	۵-۱ مدل ریاسی
۶۳	۵-۲ روابط باکس
۶۶	۵-۳ معادله کاپرون
۶۸	۵-۴ روابط مربوط به تغییرات انتالپی، انرژی داخلی و آنتروپی
۶۸	۵-۴-۱ انتالپی
۶۹	۵-۴-۲ انرژی داخلی
۷۰	۵-۴-۳ آنتروپی
۷۵	۵-۵ مسائل
۷۷	فصل ششم: مخلوط گازها
۷۷	۶-۱ روش های توصیف ترکیب مخلوط
۷۹	۶-۲ رفتار مخلوط گازها
۷۹	۶-۲-۱ مدل دالتون
۷۹	۶-۲-۲ مدل آماگات
۸۲	۶-۳ مسائل
۸۳	فصل هفتم: مخلوط هوا و بخار آب
۸۳	مقدمه
۸۳	۷-۱ راه های بررسی میزان بخار آب موجود در هوا
۸۳	۷-۱-۱ رطوبت مطلق
۸۳	۷-۱-۲ رطوبت نسبی
۸۴	۷-۲ دمای نقطه شبنم
۸۵	۷-۳ فرایند اشباع آدیاباتیک
۸۶	۷-۴ نمودار رطوبت-سجی (سایکروتریک)
۸۷	۷-۵ فرایندهای تهویه مطبوع
۸۷	۷-۵-۱ اثبات معادلات جرم و انرژی برای یک واحد تهویه مطبوع سرمایشی

۸۹	۷-۵-۲ برج خنک‌کن
۹۳	۷-۵-۳ اختلاط آدیاباتیکی جریان‌های هوا
۹۶	۷-۶ مسائل
۹۹	فصل هشتم: واکنش‌های شیمیایی
۹۹	۸-۱ سوخت‌ها و احتراق
۱۰۰	۸-۱-۱ موازنه کردن
۱۰۲	۸-۲ فرایندهای احتراق نظری و واقعی
۱۰۳	۸-۳ دمای نقطه شبنم گازهای احتراق
۱۰۹	۸-۴ آنتالپی تشکیل
۱۰۹	۸-۵ آنتالپی احتراق
۱۱۱	۸-۶ انرژی داخلی احتراق
۱۱۷	۸-۷ دمای شعله آدیاباتیک
۱۲۰	۸-۸ مسائل
۱۲۳	پیوست‌ها
۱۲۵	پیوست A: خواص حالت (آحاد SI)
۱۴۵	پیوست B: جداول ترمودینامیکی (آحاد SI)
۱۹۷	منابع و مآخذ