

• زونتاگ

• بورگناک

# تشریح کامل مسائل

## اصول ترمودینامیک

(جلد دوم)

ون وایلن

ویرایش هشتم

دکتر محسن حسن وند



نوپردازان

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

|                     |                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | بورگناک، کلاوس                                                                                      |
| عنوان و نام پدیدآور | Borgnakke, C. (Claus)                                                                               |
| مشخصات نشر          | : تشریح کامل مسائل اصول ترمودینامیک ... / مولف کلاوس بورگناک، ریچارد ای. زونتاک؛ مترجم محسن حسنوند. |
| مشخصات ظاهری        | : تهران: نوپردازان، ۱۳۹۴.                                                                           |
| شابک                | : ج. مصور، نمودار.                                                                                  |
| وضعیت فهرست نویسی   | : 978-964-975-252-5 دوره 1، 978-964-975-251-8 ج. 1، ج. 82-975-964-978                               |
| یادداشت             | : فیبا                                                                                              |
| یادداشت             | : عنوان اصلی: Fundamentals of thermodynamics, 7th. ed, c2009.                                       |
| یادداشت             | : در ویراست قبلی ریچارد ادوین سانتگ پدیدآور اول بوده است.                                           |
| یادداشت             | : کتاب حاضر نخستین بار تحت عنوان اصول ترمودینامیک توسط انتشارات یزدا در سال ۱۳۸۹ منتشر شده است.     |
| یادداشت             | : ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۴) (فیبا).                                                                      |
| عنوان دیگر          | : اصول ترمودینامیک.                                                                                 |
| موضوع               | : ترمودینامیک                                                                                       |
| شماره اف            | : سانتگ، ریچارد ادوین، ۱۹۳۳-۲۰۱۰ م.                                                                 |
| سناد                | : Sonntag, Richard Edwin                                                                            |
| شناسه اف            | : سنوند، محسن، ۱۳۴۴-، مترجم                                                                         |
| رده بندی کنگ        | : ۱۳۹۴ الف ۶۲/س TJ265                                                                               |
| رده بندی دیویی      | : ۶۲۱/۴.۷۱                                                                                          |
| شماره کتابشناسی مهر | : ۴۰۱/۸۰۳                                                                                           |



نوپردازان

#### تشریح کامل مسائل اصول ترمودینامیک ون وایلن (جلد دوم)

|               |                                                             |
|---------------|-------------------------------------------------------------|
| تألیف         | کلاوس بورگناک، ریچارد ای. زونتاک                            |
| ترجمه         | دکتر محسن حسنوند                                            |
| ناشر          | نوپردازان                                                   |
| قطع           | رحلی                                                        |
| ویرایش        | هفتم                                                        |
| نوبت چاپ      | اول                                                         |
| تاریخ چاپ     | ۱۳۹۵                                                        |
| تیراژ         | ۱۵۰۰                                                        |
| صفحات         | ۵۲۴                                                         |
| شابک          | ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۵-۲۵۱-۸                                           |
| شابک دوره     | ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۵-۲۵۲-۵                                           |
| دفتر انتشارات | تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد غربی، پلاک ۲۱۵ |
| تلفن          | ۶۶۵۶۸۰۹۶-۸                                                  |
| تومان         | ۲۹۰۰۰                                                       |

مرکز پخش کتابیران: تهران، خیابان لبافی نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸

تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۴-۶۶۴۱۴۵۱۵-۶۶۴۱۱۱۷۳-۶۶۴۹۴۴۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

# مقدمه مترجم

ترمودینامیک یکی از اساسی ترین رشته های مهندسی، به ویژه مهندسی مکانیک و مهندسی شیمی، است و یادگیری آن می تواند در مواقعی که حرفه ای دانشجویان در آینده بسیار مؤثر باشد. برای درک مفاهیم بنیادی و اصول انواع و جهات شمول آن، بهتر است که نخست به مطالعه متون درسی معتبر، و سپس به مشاهده و تمرین شفا شخص آن مفاهیم و اصول در طبیعت پیرامون و پدیده های گوناگون پرداخت. از طرفی دیگر، مهمترین ابزار برای کسب مهارت و کلید تبحر یافتن در به کارگیری ترمودینامیک، تمرین و حل مسائل کاربردی مرتبط با آن است. با توجه به اهمیت این موضوع، کتاب حاضر که حل المسائل کتاب درسی اصول ترمودینامیک (نوشته کلاوس بورگنکاک و ریچارد ای. زونتاک - ویرایش هفتم) می باشد و از لحاظ جامع و جامعیت مسائل کم نظیر است از انگلیسی به فارسی ترجمه شد تا در اختیار دانشجویان علاقمند قرار گیرد.

برای یادگیری بهتر، و تعمیق و نهادینه کردن مفاهیم، پیشنهاد می شود که قبل از مراجعه به این کتاب دانشجویان نخست خود به حل مسائل پردازد و سپس تا آنجا که ممکن است آنها را شرح و بسط دهد. مترجم نیز بنا بر سال ها تجربه اش در آموزش ترمودینامیک، برای پاره ای از مسائل خصوصاً برای پرسش های مفهومی ابتدای هر فصل، توضیحات بیشتری ارائه کرده است.

اگرچه سعی و تلاش اینجانب بر این بوده است که این کار بدون نقص و ایراد باشد، ولی هیچ فرایندی، حتی فرایند ترجمه یک کتاب، از قانون دوم ترمودینامیک ایمن نیست و نمی تواند به صورت کامل انجام بگیرد. بنابراین، برای بهتر شدن این اثر، از خوانندگان محترم درخواست می شود که پیشنهادات سازنده خود را با مترجم از طریق آدرس الکترونیکی [mohsen\\_hvand@yahoo.com](mailto:mohsen_hvand@yahoo.com) در میان بگذارند تا ان شاء الله در چاپ های بعدی مورد استفاده قرار گیرند.

از کلیه کارکنان انتشارات نوپردازان که به نوعی در به چاپ رسیدن این اثر نقش داشته اند قدردانی، و از سرکار خانم معصومه رمزی به خاطر حروفچینی عالی و از جناب آقای فخرالدین قارلقی به خاطر پیگیری های مستمر و زحمت های فراوان ایشان تشکر ویژه می شود.

دکتر محسن حسن وند

عضو هیأت علمی پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

# فهرست مطالب

پنج

مقدمه مترجم

## فصل ۱۰:

۱

برگشت ناپذیری و انرژی دسترس پذیر

## فصل ۱۱:

۶۲

سیستم های مولد توان و سردسازی

— با تغییر فاز، شارء، عاكس

## فصل ۱۲:

۱۴۶

سیستم های مولد توان و سردسازی

— بدون تغییر فاز، شارء، عاكس

## فصل ۱۳:

۱۱

مخلوط های گازی

## فصل ۱۴:

۲۸۰

روابط ترمودینامیکی

## فصل ۱۵:

۳۵۱

واكنش های شیمیایی

## فصل ۱۶:

۴۲۶

آشنایی با تعادل های فازی و شیمیایی

## فصل ۱۷:

۴۸۱

جریان های تراکم پذیر