

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشگاه دامغان

مقدمه‌ای بر تردد بنامیک آماری کاربردی

مترجمان:

دکتر داود عاجلو

دکتر مریم قدمگاهی

ویراستار:

دکتر مهرداد بامداد

سرشناسه: ساندلر، استنلی آی، ۱۹۴۰ - م.

Sandler, Stanley I.

عنوان و نام پدیدآور: دامغان: مقدمه‌ای بر ترمودینامیک آماری کاربردی / [استنلی ساندلر]؛ مترجمان داود عاجلو، مریم قدمگاهی؛ ویراستار مهرداد بامداد.

مشخصات نشر: دامغان: دانشگاه دامغان، انتشارات، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری: ۳۶۳ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۱۷۷-۲-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: عنوان اصلی: An introduction to applied statistical thermodynamics, c2011.

یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت: کتابنامه.

یادداشت: نمایه.

موضوع: ترمودینامیک آماری

موضوع: ترمودینامیک — کاربردهای صنعتی

شناسه افزوده: عاجلو، داود، ۱۳۵۵ - مترجم

شناسه افزوده: قدمگاهی، مریم، ۱۳۶۳ - مترجم

شناسه افزوده: بامداد، مهرداد، ۱۳۴۱ - ویراستار

شناسه افزوده: دانشگاه دامغان، انتشارات

رده بندی کنگره: ۱۳۹۴ س۲/ت۴/۱۵۵/ت۲

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۴۰۲۱

شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۶۲۰۰۶



انتشارات دانشگاه دامغان

عنوان کتاب: مقدمه‌ای بر ترمودینامیک آماری کاربردی

مترجم: دکتر داود عاجلو، دکتر مریم قدمگاهی

ویراستار: دکتر مهرداد بامداد

ناشر: انتشارات دانشگاه دامغان

نوبت چاپ: اول-۱۳۹۴

چاپ و صحافی: گرگان، چاپ نوروزی

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۱۷۷-۲-۲

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات دانشگاه دامغان می باشد.

تلفن: ۰۲۳-۳۵۲۲۰۲۳۶

به عنوان نویسنده کتاب درسی ترمودینامیک دوره کارشناسی "ترمودینامیک شیمی، بیوشیمی و مهندسی" چاپ چهارم نوشته S.I. Sandler، انتشارات، John Wiley & Sons, Inc و استاد دروس دوره کارشناسی ارشد درس ترمودینامیک مهندسی شیمی، از من سؤال می‌شود که من چه چیزی تدریس می‌کنم. محتوی دروس خیلی تحت تاثیر سیاست‌های گروه‌های آموزشی ما می‌باشد و آنها سرفصل کارشناسی را برای دوره کارشناسی ارشد قبول نمی‌کنند. آنچه که من به آن پی برده‌ام این است که دانشجویان کارشناسی-ارشد دارای پیش زمینه‌های متفاوتی در ترمودینامیک هستند. برخی از آموزش‌ها به صورت مفهومی و برخی دیگر به صورت کاربردی بوده است، برخی یک درس گذرانده و برخی دیگر خیلی کم مطالعه کرده‌اند و یا حتی در خارج از حوزه مهندسی شیمی بوده است. از این رو اولین هدف من در دوره کارشناسی ارشد این بود که تقریباً همه را هم سطح کنم. من این کار را با پوشش دادن بیشتر مواد درسی دونیم‌ترم کارشناسی در یک ترم کارشناسی ارشد انجام دادم. هدف دوم من در ابتدای ترم، آشنایی دانشجویان سال اول دوره کارشناسی ارشد با ایده‌های اساسی و کاربردهای ترمودینامیک آماری در مهندسی و در مابقی ترم، آشنایی با بخش تعادلی ترمودینامیک آماری می‌باشد. در این بخش من مواد درسی را استفاده می‌کنم، توسعه می‌دهم و پالایش می‌کنم.

رهیافت

نصف یک ترم دوره کوتاهی است که در ترمودینامیک آماری و برخی از کاربردهای مهندسی و علوم را معرفی کرد و ناچاریم با این وضع بسازیم. نتیجه اینکه فعالان واقعی مکانیک آماری، بدلیل خلاصه گویی، از این کتاب استفاده کافی نمی‌برند، اما من امیدوارم این کتاب برای دانشجویان هنگام استفاده در کارهای پژوهشی مفید باشد. آنچه در اینجا ارایه نمی‌شود نظریه‌های خیلی سخت در معرفی ترمودینامیک آماری است. به نظر من که ممکن است موافق یا مخالف نظر شما باشد، یک مقدمه کوتاه برای دانشجویانی که با ترمودینامیک آشنا نیستند، ارزشمندتر از تلاش برای یافتن جزئیات به دست آوردن معادلات است و بهتر است این‌ها را در یک دوره کامل درسی ارایه کنیم.

نتیجه اینکه با وجود عبارت‌هایی نظیر فضای فاز به در این درس آورده شده ولی روش سخت بدست آوردن معادلات را ارایه نمی‌دهم. برای ارایه دقیق‌تر، خواننده را به مطالعه کتاب‌های ارزشمند نوشته شده توسط تولمن، هیل، مک کواری، و سایر کتاب‌های فهرست شده در انتهای این پیشگفتار ارجاع می‌دهم. در عوض این روش بحث بیشتر جنبه کاربردی دارد. تحلیل معادله حالت ویریال در فصل ۷ بررسی شده است و توسعه انجام شده در ضریب دوم و ویریال مشابه با بیشتر کتاب‌های مکانیک آماری است. به هر حال، در فصل‌های بعدی، من نشان می‌دهم که چگونه ضریب دوم ویریال به دست آمده از مکانیک آماری مبنایی برای قوانین مخلوط بکار رفته در معادلات حالت معمولی نظیر وان در والس، پینگ رابینسون، و سایر معادلات حالت درجه سه که مهندسیین شیمی و شیمی فیزیک‌دانان استفاده می‌کنند. سپس در فصل ۱۲ معادله حالت ویریال اسمزی، تحلیل کاربرد در محلول کلوییدی و پروتیین معرفی می‌شود و من توضیح خواهیم داد که چگونه ضریب دوم ویریال اسمزی برای مشخص کردن شرایط بلوری شدن پروتیین به کار می‌رود. مثال دیگر، به دست آوردن قانون حدی دمای هوکل برای محلول الکترولیت در فصل ۱۵ می‌باشد. نشان خواهیم داد اساس توسعه محلول الکترولیت، قابل استفاده برای مهندسیین است. در فصل آخر این کتاب تحلیلی به خواننده ارایه می‌شود که درک درستی از فرضیات به کار رفته در معادلات حالت‌های شناخته شده برای مدل‌های ضریب فعالیت به کار رفته در مهندسی و علوم داشته باشند.

روش‌های پژوهشی شبیه‌سازی کامپیوتری در دستیابی به نگرشی در سطح مولکولی برای فرایندهای فیزیکی خیلی مهم می‌باشد. این کتاب مقدمه‌ای بر ساده‌ترین شکل شبیه‌سازی مونت کارلو و دینامیک مولکولی (تنها برای مولکول‌های کروی ساده) و برنامه‌های MATLAB کاربرپسند برای انجام این شبیه‌سازی‌ها و سایر محاسبات ارائه می‌دهد.

در این کتاب تنها خواص تعادلی در نظر گرفته می‌شوند نه خواص دینامیکی و سینتیکی شبیه نظریه جنبشی گازها و مایعات، از این رو ترمودینامیک آماری توصیف دقیق‌تری نسبت به مکانیک آماری ارائه می‌دهد. بطور خلاصه هدف این کتاب ارائه یک مقدمه خواندنی در ترمودینامیک آماری و نشان دادن کاربرد آن می‌باشد و اینکه چگونه نتایج به‌دست آمده به تعمیم مفیدی از کاربردهای عملی منجر می‌شود. همانطور که در بحث مایعات می‌آید، این کتاب همچنین مشکلاتی که از ترمودینامیک آماری سیال چگال ناشی می‌شود تشریح می‌کند.

قدردانی

افراد بسیاری بطور مستقیم و غیرمستقیم در این کتاب به من کمک کرده‌اند. اول از همه همسر من که طی سال‌ها در خانه و در سفر و در تنهایی به من کمک کرده است. سپس همکاران دانشگاهی که بطور جدی در ویرایش دست نوشته‌های کتاب به من کمک کرده و پیشنهادها و نظرهای خود را ارائه کرده‌اند، بویژه پروفسور شیانتای لین از دانشگاه ملی تایوان، زاچری یولیسی، دانشجوی دانشگاه دلاویر، که برنامه مونت کارلو را برای آل لئارد جونز نوشته شده به زبان فرترن توسط پروفسور دین فرنکل (دانشگاه کمبریج) و برنارد اسمیت (دانشگاه کالیفرنیا برلی) را برای ما بصورت برنامه MATLAB® کاربرپسند قابل دسترس تبدیل کرده است. زاچ هم برنامه دینامیک مولکولی MATLAM® را برای آل پتانسیل نوشته است. پروفسور لستروود کوک از دانشگاه منچستر هنگامی که در دانشگاه دلاویر در فرصت مطالعاتی بود برنامه اصلی فرترن را برای شبیه‌سازی مونت کارلو سیال‌های کره سخت، چاه مربعی و لئارد-جونز و برنامه دینامیک مولکولی سیال لئارد-جونز نگاه داشت که دانشجوی دلاویر بود نوشت و مگان مک کابی آنرا به شکل MATLAB® مرتب کرد. پروفسور جانی چانگ از دانشگاه سنن در توسعه برنامه MATLAB® برای حل معادله پرکوس-یوویک کره سخت کمک کرد. از همکاران دانشگاهی در دانشگاه سدهو برای پشتیبانی‌شان هنگام نوشتن این کتاب در دانشگاه ملیبورن (استرالیا) تشکر ویژه می‌کنم. لازم است از صبر و حوصله دانشجویان در طی سال‌ها که در ویرایش اولیه دست نوشته‌ها و در بازنویسی و تصحیح آنها مرا یاری می‌کردند، تشکر کنم. سرانجام می‌خواهم از دو استار خودم جنیفر والتر و کارکنان شرکت جان وایلی و پسران برای کمک و تشویق مداومشان تشکر کنم.