

تثبیعی فیزیک

جلد دوم

ترمودینامیک محلولها و سینتیک شیمیایی

ویرایش ششم

ایرا لوین

مترجمان:

دکتر غلامرضا اسلامپور

عضوهیئت علمی دانشگاه تربیت معلم

دکتر غلامعباس پارسا

عضوهیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف

دکتر علی مقاری

عضوهیئت علمی دانشگاه تهران

دکتر بیژن نجفی

عضوهیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان



شیمی فیزیک / جلد دوم: ترمودینامیک محلولها و سینتیک شیمیایی

ویرایش ششم

مؤلف: ایرا لوین

مترجمان: غلامرضا اسلامپور، غلامعباس پارسافر، علی مقاری، بیژن نجفی

ناشر: انتشارات فاطمی

چاپ اول، ۱۳۹۰

شابک ۹-۶۶۰-۳۱۸-۹۶۴-۹۷۸ (جلد ۲)

ISBN 978-964-318-660-9 (v.2)

شابک دوره ۰-۶۶۳-۳۱۸-۹۶۴-۹۷۸

ISBN 978-964-318-663-0 (set)

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۳۵۰۰ تومان

آماده‌سازی پیش از چاپ: واحد تولید انتشارات فاطمی

- مدیر تولید: فرید مصلحی

- اجرای جلد: زهرا قورچیان

- حروفچینی و صفحه‌بندی (L^AT_EX): سییده آذرنیاد، هنگامه صادقی، زهره امینی

- آماده‌سازی تصاویر: فاطمه نقفی

- نمونه‌خوان: مهدی ملک‌زاده، مهدیه‌السادات عامل ابراهیمی

- نظارت بر چاپ: علی محمدپور

لینوگرافی: صاحب

چاپ و صحافی: خاشع

کلیه حقوق برای انتشارات فاطمی محفوظ است.

انتشارات فاطمی تهران، میدان دکتر فاطمی، خیابان جویبار، خیابان میرهادی،

شماره ۱۴، کدپستی ۱۴۱۵۸۸۴۷۴۱، تلفن: ۸۸۹۴۵۵۴۵ (۲۰ خط)

www.fatemi.ir • info@fatemi.ir



Levine, Ira N.

لوین، ایرا ان، ۱۹۳۷-م.

شیمی فیزیک (جلد دوم) / ایرا لوین؛ مترجمان غلامرضا اسلامپور ... [و دیگران]. - تهران: فاطمی، ۱۳۹۰.

۳ ج.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN 978-964-318-660-9 (ج. ۲).

ISBN 978-964-318-659-3 (ج. ۱).

ISBN 978-964-318-662-3 (ج. ۳).

ISBN 978-964-318-663-0 (دوره).

فیا.

چاپ اول: ۱۳۹۰.

عنوان اصلی:

Physical chemistry, 6th ed, c2009.

مترجمان: ج. ۱. ترمودینامیک -- ج. ۲. ترمودینامیک محلولها و سینتیک شیمیایی -- ج. ۳. مکانیک کوانتومی و

طیف‌سنجی مولکولی.

۱. شیمی فیزیک. الف. اسلامپور، غلامرضا، ۱۳۳۰- مترجم. ب. پارسافر، غلامعباس، مترجم. ج. مقاری، علی،

مترجم. د. نجفی، بیژن، مترجم. ه. عنوان.

۵۲۱/۳

QD۵۲۳/۳/۱۹۷۹

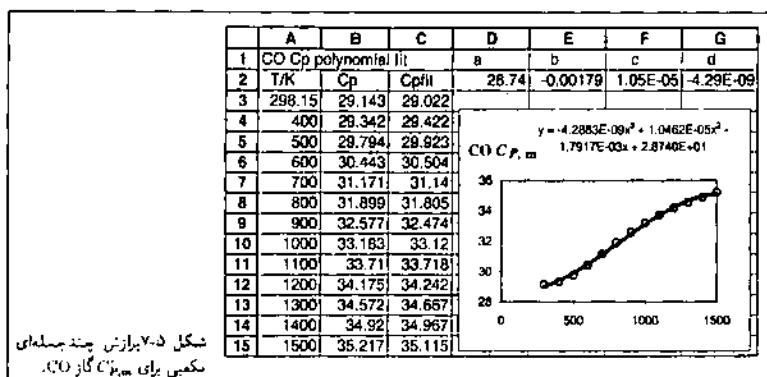
۱۳۹۰

۲۴۱۰۰۰۴۶

کتابخانه ملی ایران

فهرست

۴۶۴	۲-۱۱ واکنش تعادلی در محلولهای غیرالکترولیت	پنج	پیشگفتار مترجمان
۴۶۶	۳-۱۱ واکنش تعادلی در محلولهای الکترولیت	هفت	پیشگفتار مؤلف
	۴-۱۱ واکنشهای تعادلی که جامدات یا	۳۶۵	فصل ۹ محلولها
۴۷۲	مایعات خالص دخالت دارند	۳۶۵	۱-۹ ترکیب محلول
۴۷۶	۵-۱۱ واکنش تعادلی در مخلوط گاز غیرایده‌آل	۳۶۷	۲-۹ کمیتهای مولی جزئی
۴۷۷	۶-۱۱ برنامه‌های کامپیوتر برای محاسبات تعادل	۳۷۶	۳-۹ کمیتهای امتزاج
۴۷۹	۷-۱۱ وابستگی ثابت تعادل به دما و فشار	۳۷۸	۴-۹ تعیین کمیتهای مولی جزئی
۴۸۲	۸-۱۱ خلاصه‌ای دربارهٔ حالت‌های استاندارد	۳۸۲	۵-۹ محلولهای ایده‌آل
۴۸۲	۹-۱۱ تغییر انرژی گیبس یک واکنش	۳۸۶	۶-۹ خواص ترمودینامیکی محلولهای ایده‌آل
۴۸۴	۱۰-۱۱ واکنشهای مزدوج	۳۹۱	۷-۹ محلولهای رقیق ایده‌آل
۴۸۷	۱۱-۱۱ خلاصه	۳۹۳	۸-۹ خواص ترمودینامیکی محلولهای رقیق ایده‌آل
		۳۹۹	۹-۹ خلاصه
۴۹۳	فصل ۱۲ تعادل فازی در سیستمهای چندجزئی	۴۰۹	فصل ۱۰ محلولهای غیرایده‌آل
۴۹۳	۱-۱۲ خواص کولیگاتیو	۴۰۹	۱-۱۰ فعالیتها و ضرایب فعالیت
۴۹۳	۲-۱۲ کاهش فشار بخار	۴۱۴	۲-۱۰ توابع اضافی
۴۹۴	۳-۱۲ کاهش نقطهٔ انجماد و افزایش نقطهٔ جوش	۴۱۵	۳-۱۰ تعیین فعالیتها و ضرایب فعالیت
۵۰۰	۴-۱۲ فشار اسمز	۴۲۴	۴-۱۰ ضرایب فعالیت در مقیاس مولالیه و غلظت مولی
۵۰۷	۵-۱۲ نمودارهای فاز سیستم دوجزئی	۴۲۶	۵-۱۰ محلولهای الکترولیت
۵۰۷	۶-۱۲ تعادل مایع-بخار در سیستم دوجزئی	۴۳۲	۶-۱۰ تعیین ضرایب فعالیت الکترولیت
۵۱۸	۷-۱۲ تعادل مایع-مایع در سیستم دوتایی	۴۳۳	۷-۱۰ نظریهٔ دبای-هوکل برای محلولهای الکترولیت
۵۲۲	۸-۱۲ تعادل جامد-مایع سیستم دوجزئی	۴۳۹	۸-۱۰ تجمع یونی
۵۳۲	۹-۱۲ ساختار نمودارهای فاز	۴۴۳	۹-۱۰ خواص ترمودینامیکی اجزای محلول در حالت استاندارد
۵۳۴	۱۰-۱۲ حلالیت	۴۴۷	۱۰-۱۰ مخلوطهای گازی غیرایده‌آل
۵۳۶	۱۱-۱۲ محاسبات کامپیوتری نمودارهای فاز	۴۵۱	۱۱-۱۰ خلاصه
۵۳۸	۱۲-۱۲ سیستمهای سه‌جزئی	۴۶۳	فصل ۱۱ واکنش تعادلی در سیستمهای غیرایده‌آل
۵۴۱	۱۳-۱۲ خلاصه	۴۶۳	۱-۱۱ ثابت تعادل



- گرچه بررسی‌ها عمیق‌اند، اما سطح ریاضیات کتاب منطقی است و از ریاضیات پیشرفته که دانشجویان با آن آشنایی ندارند پرهیز شده است.
- ارائه شیمی کوانتومی بین یک بررسی به حد افراطی ریاضی‌گونه، که ایده‌های فیزیکی را برای اغلب دانشجویان دوره کارشناسی می‌پوشاند، و یک بررسی کاملاً کیفی، که اندکی واری تکرار آن چیزی است که دانشجویان در درس قبلی آموخته‌اند، قرار می‌گیرد. روش‌های مدرن ab initio، تابعی جگالی، نیم-تجربی، و مکانیک مولکولی مورد بحث قرار می‌گیرد، به گونه‌ای که دانشجویان بتوانند ارزش این قبیل محاسبات را برای شیمی‌دانان نظری درک کنند.

بهبودها در ویرایش ششم

- دانشجویان اغلب درمی‌یابند که می‌توانند مسائل یک بخش را حل کنند، اگر بلافاصله پس از مطالعه آن بخش روی مسائل کار کنند. اما هنگامی که آنها با امتحانی روبه‌رو می‌شوند که مسائل چند فصل را شامل می‌شود، به زحمت می‌افتند. برای رفع این مشکل، در انتهای فصل‌های ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۶ و ۲۱، مسائل مروری‌ای را ارائه داده‌ام، که هر مجموعه از مسائل مروری حدود سه فصل را می‌پوشاند.

مسائل مروری	چه داده‌های تجربی نیاز است. در این توضیح فقط حداقل داده‌های مورد نیاز را ذکر نمایید. محاسبات را انجام ندهید.
۱-۳ م برای یک سیستم بسته. در هر یک از موارد زیر متالی برزنج. چنانچه ارائه متالی برای فرایند میسر نباشد، آن را بیان کنید. (الف) یک فرایند همدم با $\Delta T \neq 0$. (ب) یک فرایند بی‌درو با $\Delta T \neq 0$. (ج) یک فرایند همدم با $\Delta T \neq 0$. (د) یک فرایند چرخه‌ای با $\Delta S \neq 0$. (ه) یک فرایند بی‌درو با $\Delta S \neq 0$. (و) یک فرایند چرخه‌ای با $\Delta S \neq 0$.	الف) ΔH و ΔU اتحاد 652 g آب مایع در 0°C و 1 atm . ب) ΔS ذوب 55 g سدیم (Na) در 1 atm و نقطه ذوب عادی. (ج) ΔU و ΔH وقتی 2 mol گاز O_2 (یا فرض گاز کامل) از 222 K و 222 kPa به 375 K و 115 kPa تغییر یابد. (د) ΔS فرایند مذکور در (ج). (ه) ΔH ، ΔU و ΔS اتانل مایع که از 10°C به 1 atm و 50°C تغییر یابد.
۲-۳ م بیان کنید که برای محاسبه هر یک از کمیت‌های زیر	

- یکی از اهداف ویرایش ششم آن بوده است که از افزایش حجم کتاب که معمولاً در هر ویرایش جدید رخ می‌دهد، و در نهایت یک کتاب بدقواره حاصل می‌شود، پرهیز شود. از این نظر، فصل ۱۳ حذف شده است. قسمت‌هایی از این فصل به فصل‌های تعادل فاز (فصل ۷) و سینتیک شیمیایی (فصل ۱۹) منتقل شده، و بقیه حذف شده‌اند. بخش‌های ۴-۲

(خواص ترمودینامیکی سیستم‌های غیرتعادلی) و ۲۱-۱۵ (طیف‌سنجی فوتوالکترون) نیز حذف شده‌اند. برخی از مطالب این بخش‌ها اکنون در مسائل آورده شده‌اند. چندین بخش دیگر کوتاه شده‌اند.

- برای توسعه و به‌روز کردن کتاب، مطالبی روی نانوذرات (بخش ۷-۶)، نانو لوله‌های کربن (بخش ۲۳-۳)، چندریختی در داروها (بخش ۷-۴)، واکنش‌های آنزیمی کنترل نفوذی (بخش ۱۶-۱۷)، پیش‌بینی زاویه‌های دوجبهی (بخش ۱۹-۱)، تابعی‌های جدید در نظریه تابعی چگالی (بخش ۱۹-۱۰)، روش‌های نیم-تجربی جدید RM1، PM5، و PM6 (بخش ۱۹-۱۱)، اثر اسپین هسته‌ای روی درجه چندحالتی تراز-چرخشی (بخش ۲۰-۳)، استفاده از طیف‌های IR پروتئین برای دنبال کردن سینتیک تا شدن پروتئین (بخش ۲۰-۹)، نظریه حالت-گذار تغییری (بخش ۲۲-۴)، و Folding @ home project (بخش ۲۳-۱۴)، افزوده شده است.

قدردانی‌ها

افراد زیر ویرایش ششم را مرور کرده‌اند:

Jonathan E. Kenny, Tufts University; Jeffrey E. Lacy, Shippensburg University; Clifford LeMaster, Boise State University; Alexa B. Serfis, Saint Louis University; Paul D. Siders, University of Minnesota, Duluth; Yan Waguespack, University of Maryland, Eastern Shore; and John C. Wheeler, University of California, San Diego.

مرورکننده‌های ویرایش‌های قبلی عبارت‌اند از:

Alexander R. Amel, S. M. Blinder, C. Allen Bush, Thomas Bydalek, Paul E. Cade, Donald Campbell, Gene B. Carpenter, Linda Casson, Lisa Chirlian, Jefferson C. Davis, Jr., Allen Denio, James Diamond, Jon Draeger, Michael Eastman, Luis Echegoyen, Eric Findsen, L. Peter Gold, George D. Halsey, Drannan Hamby, David O. Harris, James F. Harrison, Robert Howard, Darrell Iler, Robert A. Jacobson, Raj Khanna, Denis Kohl, Leonard Kotin, Willem R. Leenstra, Arthur Low, John P. Lowe, Jack McKenna, Howard D. Mettee, Jennifer Mihalick, George Miller, Alfred Mills, Brian Moores, Thomas Murphy, Mary Ondrechen, Laura Philips, Peter Politzer, Stephan Prager, Frank Prochaska, John L. Ragle, James Riehl, Roland R. Roskos, Sanford Safran, Theodore Sakano, Donald Sands, George Schatz, Richard W. Schwenz, Robert Scott, Paul Siders, Agnes Tenney, Charles Trapp, Michael Tubergen, George H. Wahl, Thomas H. Walnut, Gary Wshington, Michael Wedlock, John C. Wheeler, Grace Wieder, Robert Wiener, Richard E. Wilde, John R. Wilson, Robb Wilson, Nancy Wu, Peter E. Yankwich, and Gregory Zimmerman.

افراد زیر پیشنهادات سودمندی در این ویرایش و ویرایش‌های قبلی ارائه داده‌اند:

Thomas Allen, Fitzgerald Bramwell, Dewey Carpenter, Norman C. Craig, John N. Cooper, Thomas G. Dunne, Hugo Franzen, Darryl Howery, Daniel

J. Jacob, Bruno Linder, Madan S. Pathania, Jay Rasaiah, J. L. Schrieber, Fritz Steinhardt, Vicki Steinhardt, John C. Wheeler, Grace Wieder, and my students.

از اظهار نظر پرفسور Wheeler در سال‌های اخیر قدردانی می‌شود.

از تمامی این افراد، برای کمک‌های قابل توجهی که کرده‌اند، تشکر می‌کنم.

از ویراستار توسعه‌ای Shirley Oberbroeckling و هماهنگ کننده پروژه، Melissa Leick

در McGraw-Hill به دلیل کمکی که از او دریافت کرده‌ام، صمیمانه قدردانی می‌کنم.

از هرگونه پیشنهادی برای بهبود بخشیدن به کتاب استقبال می‌شود.

ایران، لوین

www.ketab.ir