

به نام خدا

مبانی شیمی فیزیک

جلد اول

مؤلفین:

دکتر فرخ قریب (عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

دکتر بهرام قلمی چوبر (عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان)

دکتر حمید دزم پناه (عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان)

دکتر محمد علی باقری‌نیا (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان)

دکتر وحید مهدوی (عضو هیأت علمی دانشگاه اراک)

دکتر بهمن واشقانی فرامنی (عضو هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره))

دکتر افشان مهاجری (عضو هیأت علمی دانشگاه شیراز)

ویراستار:

دکتر بهرام قلمی چوبر (عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان)

عنوان و نام پدید آورنده: مبانی شیمی فیزیک جلد اول / مؤلفین: فرخ قریب - {و دیگران}.

مشخصات نشر: تهران: پژوهشی نوآوران شریف، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری: ج: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۸۵۰۰۰ ریال: ج ۱: ۱۹۰۰-۵۹۵۳-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: مؤلفین: فرخ قریب، بهرام قلمی چوبر، حمید دژم پناه، محمدعلی باقری نیا، وحید مهدوی، بهمن

واشقانی قراهانی، افشان مهاجری.

موضوع: شیمی فیزیک

شناسه افزوده: قریب، فرخ، ۱۳۲۳-

رده بندی کنگره: QD۴۵۳/۲/م۲ ۱۳۹۰

رده بندی دیویی: ۵۴۱/۲

شماره کتابشناسی ملی: ۲۴۷۴۲۸۳

تهران: انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - کوچه بهشت آئین - پلاک ۲۵

تلفن: ۰۹۱۲۳۰۱۷۶۱۶ همراه: ۶۶۴۰۴۵۴۳-۶۶۴۱۳۶۸۵

لاهیجان - خیابان شهدا - پاساژ ولیمصر - کتابفروشی فردوسی

تلفن: ۰۱۴۱-۳۲۲۲۲۱۷

عنوان کتاب: مبانی شیمی فیزیک جلد اول

ناشر: نشر پژوهشی نوآوران شریف

ناشر همکار: ندای سبز شمال

ناظر چاپ: دنیا معظمی گودرزی

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول: ۱۳۹۰

تیراژ: ۱۱۰۰ نسخه

لیتوگرافی: باختر / ۶۶۹۵۴۱۴۳

چاپ: دالاهو

قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال

برای کسب اطلاعات بیشتر از این مجموعه با آدرس سایت زیر مکاتبه فرمایید.

<http://www.sharifpub.ir>



پیشگفتار

شکر و سپاس بیکران به درگاه خداوندی که جهان ما را با نور معرفت و دانش خود روشنایی بخشید. اکنون که به یاری خداوند متعال این فرصت پیش آمد تا بتوانیم اولین کتاب تألیفی شیمی فیزیک (۱) را منطبق بر سر فصل‌های ستاد انقلاب فرهنگی به رشته تحریر در بیاوریم بسیار خرسندیم. در تدوین کتاب حاضر سعی شده است که کاستی‌های کتب متداول شیمی فیزیک را مرتفع ساخته و تمام سر فصل‌های شیمی فیزیک (۱) را در برداشته باشد تا دانشجویان عزیز بتوانند بجای تهیه چند کتاب، تمام مطالب لازم برای درس شیمی فیزیک (۱) در یک کتاب جستجو کنند. در صورت عنایت اساتید محترم دانشگاه، مجموعه حاضر می‌تواند کتاب مرجع شیمی فیزیک (۱) برای تمامی دانشگاه‌های کشورمان باشد و به عنوان یک کتاب درسی به دانشجو معرفی شود. در این کتاب ابتدا یک مرور ریاضیات با مثال‌های شیمی فیزیکی آورده شده است تا نیاز دانشجویان عزیز به ریاضیات مقدماتی برطرف گردد. هم‌چنین خلاصه‌ای از هر فصل آورده شده است تا به یادگیری دانشجویان کمک کند.

امیدواریم که این کتاب نقش مؤثری در فراگیری شیمی فیزیک برای دانشجویان و دانش پژوهان عزیز داشته باشد. بی‌شک انتقادات و پیشنهادات اصلاحی و ارزنده اساتید محترم، دانشجویان عزیز و خوانندگان گرامی سبب بهبودی کتاب در چاپ‌های بعدی خواهد شد.

فهرست

عنوان

صفحه

فصل اول	۱۰
مقدمه و مرور	۱۱
۱-۱ شیمی فیزیک و شاخه های آن	۱۱
۲-۱ قانون صفرم ترمودینامیک و تعادل گرمایی	۱۲
۳-۱ اندازه گیری دما و مقیاس های آن	۱۴
۴-۱ مروری بر ابعاد و اجزاء	۱۷
۵-۱ مرور ریاضی	۱۹
۱-۵-۱ توابع	۱۹
۲-۵-۱ حد و پیوستگی	۲۴
۳-۵-۱ مشتق	۲۵
۴-۵-۱ دیفرانسیل	۳۱
۵-۵-۱ کاربرد مشتق	۳۵
۶-۵-۱ انتگرال	۳۸
فصل دوم	۴۶
خواص گازها	۴۷
۲-۱ قوانین گازها	۴۷
۲-۱-۱ قانون بویل	۴۷
۲-۱-۲ قانون شارل	۴۸
۲-۱-۳ قانون آووگادرو	۴۹
۲-۱-۴ قانون گاز ایده آل	۴۹
۲-۲ مخلوط های گازی	۵۲
۳-۲ گازهای حقیقی	۵۴
۴-۲ معادله حالت ویریال	۵۶

۵۸	۵-۲ معادله حالت واندوالس.....
۶۱	۶-۲ چند معادله حالت دیگر.....
۶۲	۷-۲ بررسی حالت فیزیکی یک جسم در سیستم PVT و حالت بحرانی.....
۶۵	۸-۲ قانون حالات متناظر.....
۶۷	۹-۲ ضریب انبساط گرمایی و ضریب تراکم پذیری همدا.....
۷۴	فصل سوم
۷۵	نظریه جنبشی مولکولی گازها.....
۷۵	۱-۳ مدل جنبشی - مولکولی گازها.....
۷۷	۲-۳ فشار گاز.....
۸۰	۳-۳ جذر متوسط مجذور سرعت و انرژی جنبشی انتقالی متوسط مولکولهای گاز.....
۸۳	۴-۳ درجه آزادی و اصل توزیع یکسان انرژی.....
۸۵	۵-۳ توزیع سرعت‌های مولکولی.....
۸۹	۶-۳ توزیع سرعت‌های مولکولی در یک بعد.....
۹۱	۷-۳ توزیع سرعت‌های مولکولی در دو بعد.....
۹۳	۸-۳ توزیع سرعت‌های مولکولی در سه بعد.....
۹۶	۹-۳ محاسبه جذر متوسط مجذور سرعت، سرعت متوسط و محتمل ترین سرعت.....
۹۹	۱۰-۳ نفوذ مولکولی و پرتو مولکولی.....
۱۰۲	۱۱-۳ تعیین فشار بخار.....
۱۰۳	۱۲-۳ نتیجه گیری قانون گراهام از طریق نفوذ مولکولی.....
۱۰۴	۱۳-۳ فرکانس برخورد، سرعت برخورد و پویش آزاد متوسط.....
۱۰۸	۱۴-۳ ویسکوزیته.....
۱۱۲	۱۵-۳ نظریه جنبشی ویسکوزیته گازها.....
۱۱۷	۱۶-۳ نیروهای بین مولکولی.....
۱۲۴	فصل چهارم
۱۲۵	قانون اول ترمودینامیک.....
۱۲۵	۱-۴ تعریف سیستم و محیط.....
۱۲۷	۲-۴ حالت‌ها و متغیرهای حالت.....

۱۲۸	۱-۲-۴ حالت های میکروسکوپی
۱۲۹	۲-۲-۴ حالت های ماکروسکوپی و توابع حالت
۱۳۲	۳-۴ قانون اول ترمودینامیک
۱۳۳	۴-۴ گرما و ظرفیت گرمایی
۱۳۴	۵-۴ کار ناشی از تغییر حجم
۱۴۰	۶-۴ فرایندهای حجم ثابت و فشار ثابت
۱۴۲	۷-۴ خواص تابع حالت
۱۴۵	۸-۴ بستگی E و H به حجم و فشار در گاز ایده آل (آزمایش ژول)
۱۴۷	۹-۴ بستگی E و H به دما، و محاسبه مقدار $C_p - C_v$ برای گازهای ایده آل
۱۴۹	۱۰-۴ مقدار $C_p - C_v$ برای گازهای حقیقی، مایعات و جامدات
۱۵۱	۱۱-۴ انبساط بی درروی برگشت پذیر در گازهای ایده آل
۱۶۴	فصل پنجم
۱۶۵	ترموشیمی
۱۶۵	۱-۵ تغییرات انرژی درونی و آنتالپی در یک واکنش شیمیایی (محتوی گرمایی واکنش)
۱۶۷	۲-۵ رابطه بین ΔU و ΔH
۱۶۸	۳-۵ اندازه گیری تجربی محتوی گرمایی واکنش
۱۷۰	۴-۵ معادله ترموشیمی
۱۷۱	۱-۴-۵ قانون لاوازیه و لاپلاس
۱۷۲	۲-۴-۵ قانون هس
۱۷۴	۵-۵ تغییرات آنتالپی استاندارد
۱۷۵	۶-۵ تغییرات آنتالپی واکنش های مختلف
۱۷۵	۱-۶-۵ آنتالپی تشکیل
۱۷۶	۲-۶-۵ آنتالپی سوختن
۱۷۷	۳-۶-۵ آنتالپی هیدروژن دار شدن
۱۷۷	۴-۶-۵ آنتالپی خنثی شدن
۱۷۹	۵-۶-۵ آنتالپی محلول

۱۸۰	۵-۶-۶ آنتالپی تشکیل یون در محلول
۱۸۲	۵-۶-۷ آنتالپی آبدار شدن
۱۸۲	۵-۶-۸ آنتالپی تشکیل رسوب
۱۸۲	۵-۶-۹ آنتالپی تبدیل فاز
۱۸۳	۵-۷ انرژی پیوند
۱۸۵	۵-۸ وابستگی دمایی آنتالپی واکنش
۱۸۸	۵-۹ گرماسنج روشی تفاضلی
۲۰۰	فصل ششم
۲۰۱	قوانین دوم و سوم ترمودینامیک
۲۰۳	۶-۱ قانون دوم ترمودینامیک
۲۰۵	۶-۲ بیان‌های مختلف قانون دوم ترمودینامیک
۲۰۷	۶-۳ چرخه کارنو
۲۱۱	۶-۳-۱ چرخه کارنو برای گازهای ایده‌آل
۲۱۷	۶-۳-۲ انتروپی بعنوان یک تابع حالت
۲۱۹	۶-۴ محاسبه تغییرات انتروپی
۲۱۹	۶-۴-۱ فرآیند بی درروی برگشت پذیر:
۲۱۹	۶-۴-۲ تغییر فاز برگشت پذیر در T و P ثابت
۲۲۰	۶-۴-۳ فرآیند هم دمای برگشت پذیر
۲۲۱	۶-۴-۴ تغییر برگشت پذیر گاز کامل
۲۲۲	۶-۵ محاسبه انتروپی در فرآیند های برگشت ناپذیر:
۲۲۶	۶-۶ تفسیر آماری انتروپی
۲۲۹	۶-۷ قانون سوم ترمودینامیک
۲۳۲	۶-۸ غیر قابل دسترسی بودن صفر مطلق:
۲۳۴	۶-۹ تغییرات انتروپی در واکنش های شیمیایی و اثر دما بر آن
۲۴۰	فصل هفتم
۲۴۱	تعادل مادی
۲۴۱	۷-۱ خواص سیستم های تعادلی و غیر تعادلی

۲۴۲	۲-۷ انرژی‌های آزاد گیس و هلمهولتز
۲۴۲	۱-۲-۷ تعیین جهت یک فرآیند خود به خودی در یک سیستم با دما و حجم ثابت
۲۴۳	۲-۲-۷ تعیین جهت یک فرآیند خود به خودی در یک سیستم با دما و فشار ثابت
۲۴۵	۳-۷ کار بیشینه
۲۴۵	۴-۷ معادلات گیس و روابط ماکسول برای سیستم‌های تعادلی
۲۴۸	۵-۷ وابستگی انرژی‌های آزاد به دما، فشار و حجم
۲۴۹	۶-۷ معادلات گیزی برای سیستم‌های غیر تعادلی
۲۵۲	۷-۷ پتانسیل شیمیایی و تعادل مادی
۲۵۳	۸-۷ فرگاسه
۲۵۵	۹-۷ محاسبه تغییر انرژی آزاد گیس برای یک واکنش شیمیایی
۲۶۰	فصل هشتم
۲۶۱	تعادلات گازی
۲۶۲	۱-۸ انرژی آزاد و پیشرفت واکنش
۲۶۴	۲-۸ پتانسیل شیمیایی در مخلوط گازی
۲۶۴	۱-۲-۸ پتانسیل شیمیایی گاز ایده‌آل خالص
۲۶۶	۲-۲-۸ پتانسیل شیمیایی یک گاز در مخلوط گاز ایده‌آل
۲۶۷	۳-۸ تعادل در گازهای ایده‌آل
۲۷۲	۴-۸ تعادل در گازهای حقیقی
۲۷۴	۵-۸ وابستگی دمایی ثابت تعادل
۲۷۶	۶-۸ جابجایی تعادل در مقابل تغییر شرایط
۲۷۶	۱-۶-۸ تغییر دما در فشار ثابت
۲۷۷	۲-۶-۸ تغییر فشار در دمای ثابت
۲۷۸	۳-۶-۸ تأثیر گاز بی‌اثر
۲۷۹	۴-۶-۸ تأثیر افزایش گاز واکنشگر