

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مکمل سنگ مصوّر دو جلدی

شمسی فیزیگ

جلد (۲)

پدید آوران

سید رضا آقا پور مقدم

سید محمود اسفند فرد

ویراستاران

معصومه خانی - محمد قائمی

سرشناسه	: آقاپور مقدم، سیدرضا، ۱۳۱۲ و اسفندفره، سید محمود ۱۳۵۴
عنوان و نام پدیدآور	: فرهنگ مصور دو جلدی شیمی فیزیک
مشخصات نشر	: تهران: راز رضوان، ۱۳۹۳-۲۰۱۴م.
مشخصات ظاهری	: ۲ج: صورت، جدول، نمودار.
شابک	: ۶۵۰۰۰۰ ریال: دوره: ۳-۷۶۳۴-۹۶۴-۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۷-۶ : ۲: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۶-۹ : ۱: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۸-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
داشت	: عنوان به فارسی: فرهنگ مصور دو جلدی شیمی فیزیک.
یادداشت	: کتابنامه.
ترجما	: v.2, M-Z, v.1, A-L :-
آوانویسی عنوان	: ایلاستریتد ..
موضوع	: شیمی فیزیک -- واژه‌نامه‌ها -- انگلیسی
موضوع	: شیمی فیزیک -- واژه‌نامه‌ها -- فارسی
موضوع	: انگلیسی -- واژه‌نامه‌ها -- فارسی
موضوع	: فارسی -- واژه‌نامه‌ها -- انگلیسی
شناسه افزوده	: اسفندفره، سید محمود، ۱۳۵۴ -
شناسه افزوده	: شیمی، مقدم، ۱۳۶۵ -- ویراستار
شناسه افزوده	: خانی، معصومه، ۱۳۹۳ -- ویراستار
رده بندی کنگره	: QD۵۱۳۰۳ الف ۱۲
رده بندی دیویی	: ۳۰۳ ۴۶۱



فرهنگ مصور دو جلدی شیمی فیزیک (جلد ۱: A-L) و (جلد ۲: M-Z)

پدیدآوران: سید رضا آقاپور مقدم، سید محمود اسفندفره
ویراستاران: معصومه خانی - محمد قائمی، دسنیار: میلاد قائمی
حروفچینی و صفحه‌آرایی: معصومه خانی
لیتوگرافی، چاپ، صحافی: آوای دانش گستر
نوبت چاپ: نخست- ۹۳
بهای دوره: ۶۵۰۰۰۰ ریال
شماره نسخه: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۷-۶ : ۲: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۸-۳
شابک جلد ۱: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۶-۹
شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۳۴-۰۸-۳
نشانی: خیابان شهید استاد حسن بنا (مجیدیه جنوبی) - خیابان شهید برادران میر علی اکبری - پلاک ۶۹
تلفن: ۸۸۴۱۵۹۱۳، ۶۶۴۸۳۰۳۰

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

با سلام

شیمی فیزیک (ی) شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی دقیق چونی (کیفی) و چندی (کمی) قانون‌های علم شیمی، ساز و کارهای واکنش‌های آلی و کانی، قاعده‌ها، فرضیه‌ها و نظریه‌ها به ویژه جنبه‌های سینتیکی و ترمودینامیکی تغییرهای شیمیایی مواد می‌پردازد و برای فهم پیشرفت در آن به آشنایی کافی به علوم ریاضی نیازمند است.

هدف شیمی فیزیک این است که معلوم کند تا چه اندازه می‌توان واکنش‌های مابین اتم‌ها و مولکول‌ها را با نظریه‌های موجود در درون اتم‌ها و میان آن‌ها تعبیر، تفسیر و پیش‌بینی کرد و به گونه‌ای تأثیر حاصل‌شده فیزیکی را بر پدیده‌های شیمیایی مشخص ساخت، به بیان دیگر، هدف از شیمی فیزیک فهمیدن اصل‌های نظری فیزیک در توجیه پدیده‌های شیمیایی است، این شاخه از علم ارتباط دقیق میان شیمی و فیزیک برقرار می‌کند و همین گونه رابطه‌های بسیار پیچیده شیمیایی را برپایه ریاضی و به صورت طبقه‌بندی شده و فهم‌پذیر بیان می‌کند و شیمی فیزیک نیز در زمینه‌های فونان، آکوستیک، اجتماعی و ... کاربرد دارد.

تا آغاز سده نوزدهم میلادی علم فیزیک و علم شیمی دو علم جداگانه به نظر می‌آمدند. اما در سده نوزدهم نوآوری‌های فیزیکی مورد توجه و پیشرفت کارهای شیمیایی شد. از این تاریخ نیاز کاربرد قانون‌های فیزیکی در پدیده‌های شیمیایی بیش از پیش محسوس شد و این نیاز از وان‌ت هوف، آستوالد، آرنیوس و دیگران را برآورد داشت تا در ۱۸۸۱م آگاهی‌های فیزیکی را گردآوری کنند و رشته تازه‌ای از شیمی به نام شیمی فیزیک به وجود آورند، از این پس، شیمی فیزیک گستره سریعی یافت و سبب پیشرفت‌های نظری و تجربی در شیمی شد. پژوهش‌های مهمی در فیزیک که به کشف الکترون، پرتوهای رونتگن، پرتوهای X، پرتوهای و ... منجر شده است، کمک بسیار کارایی به علوم کرده است.

پیشرفت‌های شیمی فیزیک نه تنها در فیزیک و شیمی بلکه در زیست‌شناسی، پزشکی، داروسازی، شاخه‌های مهندسی و سایر علوم مورد بهره‌گیری قرار گرفت به گونه‌ای که امروز شیمی‌دان، زیست‌شناس، پزشک، مهندس، داروساز و ... برای گشودن مسأله‌های مورد نیاز، فهم، تفسیر و تعبیر نتیجه‌های تجربی مربوط به دانستن شیمی فیزیک نیازمندند.

شیمی فیزیک علم شیمی را از صورت علم توصیفی به صورت علم استدلال در آورده است به گونه‌ای که شیمی‌دان و ... چيستان و چرای هر اثر، فرایند و ... را با به‌کار بردن اصل‌ها، نظریه‌ها و قانون‌های شیمی فیزیک جست‌وجو و کاوش می‌کند.

از این رو هر دانشجوی شیمی، هر شیمی‌دان و ... ناگزیر است که با اصل‌های شیمی فیزیک به‌گونه‌ای کامل آشنا شود و آن‌ها را بیاموزد تا بتواند توجیه و اندیشه درست از کار خود داشته باشد.

در اثر پیشرفت شیمی فیزیک تعریف آن امروزه چنین است:

شیمی فیزیک رشته‌ای است که در آن فن‌های مربوط به فیزیک نظری و تجربی و همچنین ریاضیات را برای سامانه‌های شیمیایی به کار می‌برند. هدف این است که سامانه‌های فیزیکی و شیمیایی و تبدیل‌های آن‌ها را بر حسب دینامیک و خواص تفصیلی اتم‌ها، مولکول‌ها، هسته‌ها و الکترون‌ها سازنده این سامانه‌ها را وصف کنیم. آن‌چه در مفهوم سامانه شیمیایی پوشیده است، عام‌تر انرژی است که برهم کنش‌ها و آشفستگی‌های حاکم، بر سامانه را مشخص می‌کند.

پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی در این جا به‌گونه همگان، کم انرژی هستند، هر چند که این امر تا اندازه بسیار کم است اما بیش‌ترین گستره انرژی‌شان به‌گونه معمول از چند ده تا چند صد الکترون ولت (eV) است. از این روه انرژی موجود به اندازه‌ای نخواهد بود که بتواند شمار الکترون‌ها و هسته‌ها موجود در سامانه را تغییر دهد. آن‌چه مورد نظر است، بیش‌تر در انرژی‌های کم‌تر از ۱۰۰۰ الکترون ولت می‌دهد، و به همین مناسبت یکای انرژی دیگری که به‌گونه معمول به کار می‌رود، کیلوکالری و حتی وات است. فیزیک اتمی که رشته‌ای مرتبط با شیمی فیزیک است، به‌گونه معمول به انرژی‌ها می‌پردازد که با انرژی‌های چند ده تا هزاران الکترون ولت مشخص می‌شوند.

شیمی فیزیک به‌عنوان شاخه‌ای متعلق به دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰م پا گرفت که آغاز کار نشریه اصلی این رشته، Journal of Chemical Physics بیانگر همین نکته است. فهرستی از بنیان‌گذاران اصلی این رشته، چهره‌های درخشان چنین نام برور، ماکس بورن، پیتر دبای، پاول دیراک، آلبرت اینشتین، ولادیمیر فوک، ورنر هایزنبرگ، اگنر هایلراس، رابرت اوپنهاایمر، ولفگانگ پاؤلی، اروین شرودینگر، جان اسلیتر، یوجین ویگنر و جامعه فیزیک و چارلز کولسون، هنری ایرینگ، ویلارد گیسیس، جوزف هرشفلدر، رابرت مالیکن، کنراد اویلینگ، مایکل پولانی، و برایت ویلسون از جامعه شیمی را شامل می‌شود. به این ترتیب نخستین شیمی فیزیک‌دان‌ها در دهه ۱۹۳۰م آموزش دیدند که نمونه کلاسیک آن هرشفلد است که در یک دو رساله دکتری نوشت، یکی با ویگنر و دیگری با ایرینگ در دانشگاه پرینستون.

ابزارهای نظری و بنیادی شیمی فیزیک‌دان‌ها برای وصف و درک همه جانبه پدیده‌های مورد نظر عبارت‌اند از: مکانیک کوانتومی، مکانیک کلاسیک، مکانیک آماری و الکتروپنایمیک کلاسیک. برای توصیف رفتار سامانه‌های ماکروسکوپی بر حسب خواص و رفتار ذره‌هایی تشکیل دهنده‌شان، از مکانیک آماری که شکل کلاسیک آن براساس معادله لیوویل و شکل کوانتومی آن مبتنی بر معادله فون نیومن است، بهره‌گیری می‌شود. هم‌چنین پیش‌تر لازم می‌شود که از

قلمروهای دیگر فیزیک نظری که در این فهرست نیامده است نیز بهره‌گیری شود، مانند نظریه نسبیت خاص (برای وصف الکترون‌های لایه‌های پایینی در اتم‌هایی که بار هسته‌ای زیادی دارند یا برای بررسی اثرهای گوناگون مربوط به درجه‌های آزادی «اسپینی» که نسبیتی محض است)، و همین‌گونه نظریه الکتروپنایمیک کوانتومی و نظریه کوانتومی میدان (برای نمونه در بررسی میدان‌های تابشی پر شدتی که با ماده در حال برهم‌کنش‌اند). به‌ویژه، این‌که ذره‌های سازنده سامانه مورد نظر فرمیون باشند یا بوزون نقش اساسی بازی می‌کند. زیرا تقارن مناسب مربوط به تبادل ذره‌های یکسان را باید بر تابع موجی متناظر با سامانه تحمیل کرد. به‌گونه‌ی مسلم می‌گردد که این اصل در اصل طرد پاولی و وجود دو مختصه فضای پاد و اسپینی است. از این‌رو، حتی اگر رژیم انرژی کم را در نظر داشته باشیم، اثرهایی که به‌گرمای معمولی با فرایندهای پر انرژی یا با بنیادی‌ترین جنبه‌های ماده مرتبط‌اند می‌توانند هم‌پایان پیدا بمانند.

این‌که برای توصیف پدیده‌های اساسی از شیمی فیزیک، معادله‌های کلاسیک کفایت می‌کند یا به معادله‌های کوانتومی نیاز داریم، به‌مسئله‌کاری‌های مورد نظر و هم‌چنین به جرم تکانه ذره‌ها و مقیاس زمانی آن پدیده بستگی دارد. تفاهات اساسی میان فیزیک کوانتومی و فیزیک کلاسیک در این نکته است که متغیرهایی که از لحاظ دینامیکی به هم مربوط می‌شوند، مانند مؤلفه‌های مکان و تکانه خطی در جهت x ، به‌صورت مؤلفه‌های زمان و پوزیسیون در جهت x با هم دقت دلخواهی اندازه‌گیری پذیراند. این امر در نظریه کوانتومی چنین آشکار می‌شود که متغیرهای کوانتومی مربوط به این متغیرها جابجایی‌پذیر نیستند. در عوض، این متغیرها اساساً جابجایی‌پذیری پیروی می‌کنند.

گذار از مکانیک کوانتومی به مکانیک کلاسیک را می‌توان با تحلیل دقیق مقدار حدی، همگامی که به سوی صفر میل می‌کند، شرح داد. تعیین این حد از نگاه ریاضی کار ظریفی است، اما بسیاری از پدیده‌های کوانتومی را دست‌کم به‌صورت پنداری کم می‌توان به کمک ترکیب مناسبی از کنش‌های محاسبه شده کلاسیک و عبارت‌های کوانتومی تشریح کرد. برنامه کلی شیمی فیزیک، وصف پدیده‌های بزرگ مقیاس بر حسب خواص پیرامون کنش‌های الکترون‌ها و هسته‌های سازنده سامانه در حالت‌های تعادل و نبود تعادل است. گفتنی است:

- ۱- شیمی فیزیک پایه مهندسی شیمی است و بدون آن مهندسی شیمی از صورت یک علم حقیقی، به‌صورت کار تجربی محض درآمد و جنبه هنری آن از بین می‌رود.
- ۲- شیمی فیزیک علمی است که با شاخه‌های دیگر شیمی مانند شیمی آلی، شیمی کانی، فیزیک شیمی، شیمی نفت، شیمی زمین و ... پیوند یافته است. در نتیجه شیمی فیزیک آلی، شیمی فیزیک کانی و ... به‌وجود آمده‌اند. یکی از قلمروهای مهم آن، الکتروشیمی است که

جنبه‌های علمی کاربردی در صنایع دارد. گفتنی است که نانو الکتروشیمی بیش از خود الکتروشیمی اهمیت دارد.

۳- در اثر پیشرفت و گسترش شیمی فیزیک و ارزش آن، در آینده‌ای نه چندان دور به فرهنگ‌های مربوط به قلمرو شیمی فیزیک مانند فرهنگ‌های شیمی فیزیک آلی، شیمی فیزیک کانی، زیست شیمی فیزیک، الکتروشیمی و ... نیاز خواهد بود.

آموزش شیمی فیزیک هم اهمیت زیستی دارد، زیرا زیر بنای نظری شاخه‌های دیگر علوم را تشکیل می‌دهد. کروسبای^۱ با تجربه‌های آموزشی خود به چنین نتیجه‌ای رسید که معلم شیمی فیزیک باید:

(ا) بر بینش شیمی فیزیک تأکید بیش‌تر و بر جنبه‌های ریاضیات محض تأکید کم‌تری داشته باشد.

(ب) معادلاتی را که روش توجیه سودمند بودن و اهمیت آن در جهان واقعی صورت تأیید جای دهند.

(پ) بیان آن‌چه که دانش‌آموزان و دانشجویان در درس‌های ریاضی خود می‌آموزند و آن‌چه که آن‌ها برای شیمی فیزیک نیاز دارند، پللی برقرار کند.

(ت) دانش‌آموختگان را هم از یادداشت مفهومی و هم از دید توانایی در گشودن مسأله‌ها ارزیابی کنند.

(ث) به فراگیران شیمی فیزیک که کمتر توانایی آن‌ها، هم به روش استدلالی و هم در استدلال به روش قیاسی و تکیه بر پر اهمیت‌ترین نکات افزایش یابد.

شایان گفتنی است:

با ارزش‌ترین خصلت‌های یک انسان با شرافت این است که درک و فهمش در نظرش بزرگ جلوه نکند. (نهج‌البلاغه)

یادآور می‌شویم که بی‌شک این فرهنگ دارای کاستی‌ها و نواقصی است. از همه استادان و دانشمندان به‌ویژه شیمی‌دان‌های جهان می‌خواهیم، که در برابر ستاره‌های بی‌دارویی، گرسنگی، شکافت طبقاتی و ... سکوت نکنند و به هم بپیوندند و در این مسیر هم‌دل بردارند و در فراگیری اخلاق علمی و عمل به آن کوشا باشند. امید آن روز که هیچ نوع جنگی بین جنگ‌های اتمی، شیمیایی، الکترونیکی، یونی، میکروبی، فرهنگی، اخلاقی و ... رخ ندهد. ان شاء الله

در پایان، این کوتاه سخن ضروری است:

۱- از همه استادان عزیزی که به ما شیمی فیزیک آموختند سپاس فراوان داریم.

۲- از نویسندگان و پدید آورانی که از کتاب‌های آن‌ها برای نوشتن این فرهنگ بهره گرفتیم سپاس فراوان داریم. — کتاب‌شناسی

۳- از ویراستاران، مهندس آقای محمد قائمی و خانم معصومه خانی که با دقت و تیزبینی به متن توجه داشتند و نیز از همکاری خانم معصومه خانی که مسوولیت پردازش رایانه‌ای این کتاب را به عهده داشتند و از بازخوان متن چیده شده، آقای میلاد قائمی و نیز از یآوری‌های فراوان عزیزانی مانند برادران سوری (مجتبی، قاسم، محمد و علی) که در چاپ این کتاب کارا بوده، سپاس فراوان داریم و کامیابی آن‌ها را از خداوند بخشنده مهربان خواهیم خواستیم.

تو خشنود باشی و ما رستگار

خدایا چنان کن سرانجام کار

نظرات و پیشنهادات را در رابطه با این فرهنگ به نشانی estandfard@yahoo.com ارسال فرمایند. با سپاس فراوان

پدیدآوران