

مجموعه کتابهای شیمی

کارشناسی ارشد

شیمی معدنی ۱

مباحث درس شیمی معدنی ۱
به همراه حل تشریحی ۷ دوره
آزمونهای کارشناسی ارشد
سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

نگارش:

دکتر نسرین طالبیان

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شهرضا

سرشناسه	: طالبیان، نسرین، ۱۳۴۲-
عنوان و نام پدیدآور	: شیمی معدنی/ نگارش نسرین طالبیان.
مشخصات نشر	: اصفهان: انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ج: مصور، عکس، جدول، نمودار.
شابک	: دوره: ۵-۵۶۷۲-۶۰۰-۹۷۸-۶-۱. ج. ۱. ۶-۳۳-۵۶۷۲-۶۰۰-۹۷۸-۶:
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: شیمی معدنی-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: شیمی معدنی-- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ش ۹ ط ۲ / ۱۵۲ QD
رده بندی دیوید	: ۵۴۶/۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۸۸۹۴۰۵



عنوان	: کتاب شیمی معدنی ۱
نگارش	: دکتر نسرین طالبیان
ناشر	: انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین
ناشر همکار	: انتشارات ارکان دانش
نوبت چاپ	: اول - تابستان ۱۳۹۱
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
مدیر تولید	: ماندانا مرادی
صفحه آرای	: مرضیه عبادی نیک
طراحی جلد	: زهره کرمی
لیتوگرافی	: طلوع
چاپ متن	: هشت بهشت
چاپ جلد	: حافظ
صحافی	: نصف جهان
قطع، شمارش صفحات	: وزیری، ۴۳۶ صفحه
بها	: ۱۴۵۰۰۰ ریال

شابک: ۶-۳۳-۵۶۷۲-۶۰۰-۹۷۸-۶ (ج. ۱) ISBN : 978-600-5672-33-6 (VOL.1)
 شابک: ۵-۵۶۷۲-۶۰۰-۹۷۸-۶ (دوره ۲ جلدی) ISBN : 978-600-5672-56-5 (2VOL.SET)

آدرس: اصفهان، صندوق پستی: ۸۹۴-۸۱۴۶۵

تلفن: ۰۳۱۱ - ۶۶۳۸۰۲۱ همراه: ۰۹۱۲۳۰۰۲۸۷۴

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است»

به نام خداوند جان و خرد

آشنایی با دانش‌پژوهان

دانش‌پژوهان یک سازمان علمی غیر دولتی است که با هدف انجام و گسترش فعالیتهای علمی و پژوهشی و ارائه خدمات به دانش‌پژوهان به ویژه قشر دانشگاهی، فعالیت خود را از سال ۷۸ آغاز نموده است. این مؤسسه ارتقای دانش‌پژوهی را به عنوان ویژگی ممتاز جامعه‌ای پویا و پیشرو، سرلوحه فعالیت‌های خود قرار داده است.

مؤسسه دانش‌پژوهان با توجه به اهداف آرمانی و سازمانی خود با استفاده از نیروهای جوان و متخصص دارای تحصیلات عالی دانشگاهی از دانشگاههای معتبر داخلی و خارجی کشور و بهره‌گیری از همکاری و مشاوره اساتید دانشگاههای مختلف اقدام به سازماندهی فعالیتهای خود در قالب شرکت‌ها و مؤسسات زیر نموده است.

انتشارات مؤسسه علمی دانش‌پژوهان برین: با توجه به کادر علمی جوان و پرتوان مؤسسه و ارتباطات گسترده با اعضای هیات علمی دانشگاهها، این انتشارات با هدف گردآوری، تألیف، تدوین و ترجمه متون مورد نیاز در زمینه‌های فنی و مهندسی و علوم پایه به ویژه متون دانشگاهی و انجام کلیه امور چاپ و نشر این متون در قالب کتابهای دانشگاهی تشکیل شده است. تاکنون بیش از ۱۰۰ عنوان کتاب دانشگاهی توسط این انتشارات به چاپ رسیده است.

مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیرانتفاعی دانش‌پژوهان: این مؤسسه یکی از مراکز تأسیس شده زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد که از طریق آزمون سراسری دانشگاهها و مراکز آموزش عالی کشور دانشجو می‌پذیرد.

بدیهی است شکوفایی حرکت دانش‌پژوهی و به سرمنزل رساندن اهداف مؤسسه، همکاری و همراهی همه دانش‌پژوهانی که با این اهداف همسویی دارند را می‌طلبد. بنابراین دانش‌پژوهان همواره آماده استقبال از پیشنهادها و نظرهای همه دوستان عزیز می‌باشد.

مؤسسه علمی دانش‌پژوهان

پیشگفتار

کتاب شیمی معدنی سعی در معرفی روند کلی در این گرایش وسیع از شیمی که بیش از صد عنصر در جدول تناوبی را در برمی گیرد دارد. این عناصر از یک طرف با فلزات بسیار واکنش پذیر گروه های اصلی تا فلزات نجیب گروه های واسطه و از طرف دیگر غیرفلزات مهاجم تا گازهای غیرواکنش پذیر ارتباط دارند. چنین تنوعی منجر به جاذبه های بسیاری در موضوع های مورد بررسی در شیمی معدنی شده است. تأثیرات محیطی شیمی معدنی در ارتباط با کاتالیست های کاربردی در حذف آلاینده های زیست محیطی، موضوع بیوشیمی معدنی شامل نقش گسترده یون های فلزی در فرآیندهای متابولیتیکی در جانوران و گیاهان و شیمی معدنی صنعتی در فرموله کردن و بهبود مواد مدرن نظیر کاتالیست ها، سرامیک های پیشرفته، طراحی های اپتوالکتریکی و غیره در خور توجه است.

جهت احاطه بر این گستره در شیمی معدنی، شناخت و درک نظام های کلی در واکنش پذیری، ساختار و خواص عناصر معدنی و ترکیبات آنها بسیار مهم می باشد. از این رو در تألیف این کتاب سعی شده است که اصول و حقایق کلی شیمی معدنی و تعمیم آن در ظرفیتهای مفهومی و با طبقه بندی جدید و متفاوت با هدف فراگیری کاربردی دانش پژوهان مورد توجه قرار گیرد. مجموعه گردآوری شده در دو جلد تدوین شده است. در جلد اول، سرفصل های درس معدنی یک مقطع کارشناسی رشته شیمی با توجه به نکات مورد نظر در آزمون کارشناسی ارشد همراه با تعداد متنوعی از تست های طبقه بندی شده در موضوعات درسی پوشش داده شده است. در این جلد همچنین حل تشریحی مجموعه کامل دوره های آزمون کارشناسی ارشد رشته شیمی سال ۸۰ تا ۸۶ ارائه می شود. در جلد دوم، سرفصل های درس معدنی دو مقطع کارشناسی رشته شیمی با توجه به نکات مورد نظر در آزمون کارشناسی ارشد همراه با تعداد متنوعی از تست های طبقه بندی شده در موضوعات درسی آورده شده است. در این جلد همچنین حل تشریحی مجموعه کامل دوره های آزمون کارشناسی ارشد رشته شیمی سال ۸۷ تا ۹۱ ارائه می شود.

یا شکر خداوند مهربان که توفیق گردآوری این مجموعه را به اینجانب مرحمت فرمود و به امید آنکه کتاب شیمی معدنی بتواند سهمی هر چند کوچک در اعتلای علمی دانشجویان رشته شیمی ایفا کند کتاب حاضر به همه دانش پژوهان تقدیم می شود. بی شک نظرات خوانندگان گرامی راهنمای مؤلف در بهبود و بازنگری کتاب شیمی معدنی در چاپ های آینده می باشد. بنابراین، از کلیه دانش پژوهان صمیمانه دعوت می شود تا با ارائه نظرات ارزشمند خود اینجانب را بهره مند سازند.

به ثمر رسیدن این کتاب مدیون همت و تلاش دوستان عزیزی است که از یکایک آن ها تشکر و قدردانی می شود. همچنین جا دارد از آقای مهندس محسن جوادیان مدیر انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین، خانم ماندانا مرادی در بخش نظارت و هماهنگی، خانم مرضیه عبادی نیک در بخش حروف چینی و صفحه آرایی و خانم زهره کرمی در بخش ترسیم اشکال به خاطر محبت های وصفناپذیرشان در ارائه این کار سپاسگزاری گردد.

نسرین طالبیان

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شهرضا

بخش اول: چکیده‌ای از مباحث درسی و پاسخ تشریحی سؤالات آزمون کارشناسی ارشد شیمی معدنی

۳	فصل اول: ساختار اتمی
۳	(۱-۱) مقدمه
۴	(۲-۱) جدول تناوبی مدرن
۵	(۳-۱) تفسیر طیف اتم هیدروژن و اتم‌های هیدروژن مانند به کمک مدل اتمی بوهر
۷	(۴-۱) ساختار اتم‌های هیدروژن مانند
۷	(۵-۱) برخی اصول مکانیک کوانتوم
۹	(۱-۵-۱) تفسیر بورن
۱۰	(۲-۵-۱) علامت تابع موج
۱۱	(۶-۱) اوربیتال‌های اتمی
۱۳	(۷-۱) توابع توزیع شعاعی و زاویه‌ای اوربیتال‌های هیدروژن مانند
۱۵	(۱-۷-۱) اشکال زاویه‌ای اوربیتال‌های اتمی
۱۶	(۸-۱) آرایش‌های الکترونی
۲۰	(۹-۱) اتم‌های پر الکترونی
۲۰	(۱-۹-۱) تقریب اوربیتالی
۲۲	(۱۰-۱) پارامترهای اتمی
۲۲	(۱-۱۰-۱) شعاع اتمی و یونی
۲۳	(۲-۱۰-۱) انرژی یونیزاسیون
۲۵	(۳-۱۰-۱) الکترون خواهی
۲۷	(۴-۱۰-۱) الکترون‌گاتیوی
۲۸	(۵-۱۰-۱) الکترون‌گاتیویته و هیبریداسیون
۲۹	(۶-۱۰-۱) الکترون‌گاتیویته و قطبیت پیوند
۲۹	(۷-۱۰-۱) الکترون‌گاتیویته و تعیین درصد خصلت یونی در مولکول‌های قطبی
۳۰	(۸-۱۰-۱) الکترون‌گاتیویته و خصلت اسیدی و بازی
۳۰	(۹-۱۰-۱) الکترون‌گاتیویته و طول پیوند
۳۰	(۱۱-۱) سختی و نرمی
۳۱	(۱۲-۱) ترم‌ها یا جمله‌های طیفی به روش راسل-سائدرز
۳۳	(۱-۱۲-۱) تعیین ترم‌های طیفی برای آرایش‌های خاص
۳۴	(۲-۱۲-۱) تعیین نماد ترم‌های طیفی آرایش‌های چندالکترونی

۴۳	۱۳-۱) قواعد هوند برای انتخاب ترم راسل - ساندروز حالت پایه
۴۳	۱۴-۱) تعیین ترم‌های طیفی به روش فاکتورگیری از اسپین
۴۶	۱۵-۱) ارتباط میان نمادهای ترم‌های طیفی آرایش‌های d^n و p^n
۴۷	۱۶-۱) تست‌های ساختار اتمی
۵۴	۱۷-۱) پاسخ تست‌های ساختار اتمی
۶۵	۱۸-۱) پاسخ نامه تست‌های ساختار اتمی

۶۷	فصل دوم: ساختار مولکولی
۶۷	۱-۲) مقدمه
۶۷	۲-۲) ساختار لوویس
۷۰	۱-۲-۲) رزونانس
۷۲	۳-۲) مدل دافعه زوج الکترون لایه ظرفیت (VSEPR)
۷۸	۴-۲) تئوری پیوند ظرفیت (VBT)
۷۹	۱-۴-۲) هیبریداسیون اوربیتال‌ها
۸۳	۲-۴-۲) رابطه‌های انرژی هیبریدشدن
۸۶	۵-۲) تئوری اوربیتال مولکولی (MOT)
۸۸	۶-۲) همپوشانی
۸۹	۱-۶-۲) انواع همپوشانی
۹۰	۷-۲) دیاگرام اوربیتال مولکولی برای سیستم‌های جوجهسته
۹۶	۸-۲) دیاگرام اوربیتال مولکولی برای سیستم‌های ناجوجهسته
۹۸	۱-۸-۲) هیدروژن فلوئورید (HF)
۹۹	۲-۸-۲) کرین مونوکسید (CO)
۱۰۰	۳-۸-۲) برلییم هیدرید (BeH ₂)
۱۰۱	۴-۸-۲) مولکول H ₂
۱۰۳	۵-۸-۲) آمونیاک (NH ₃)
۱۰۵	۹-۲) طیف فوتوالکترونی ماوراء بنفش
۱۰۸	۱۰-۲) تست‌های ساختار مولکولی
۱۱۷	۱۱-۲) پاسخ تست‌های ساختار مولکولی
۱۲۸	۱۲-۲) پاسخ نامه ساختار مولکولی

۱۲۹	فصل سوم: تقارن
۱۲۹	۱-۳) تئوری گروه و تقارن در شیمی
۱۳۰	۲-۳) عناصر تقارنی و اعمال تقارن
۱۳۱	۱-۲-۳) محورهای چرخش متعارف

۱۳۶	۲-۲-۳ صفحه تقارن و انعکاس
۱۴۱	۳-۲-۳ مرکز وارونگی
۱۴۲	۴-۲-۳ محوره‌های چرخش نامتعارف
۱۴۶	۳-۳ حاصلضرب اعمال تقارنی
۱۴۷	۴-۳ استفاده از علامت‌گذاری ماتریسی (نمایش ریاضی) برای تبدیل‌های هندسی
۱۴۸	۳-۴-۱ ترکیب ماتریس‌ها
۱۴۹	۵-۳ گروه‌های نقطه‌ای
۱۵۱	۳-۵-۱ گروه‌هایی با تقارن پایین
۱۵۱	۳-۵-۲ گروه‌هایی با تقارن متوسط
۱۵۴	۳-۵-۳ گروه‌هایی با تقارن بالا
۱۵۵	۶-۳ روشی برای طبقه‌بندی مولکول‌ها بر حسب تقارن
۱۵۷	۷-۳ تقارن و ممان دوقطبی
۱۵۸	۸-۳ تقارن و فعالیت نوری
۱۶۱	۹-۳ تقارن در اوربیتال‌های اتمی
۱۶۱	۳-۱۰ تبدیل گروه‌های نقطه‌ای به یکدیگر
۱۶۴	۳-۱۱ نمادهای تقارنی مولکول
۱۶۷	۳-۱۲ تست‌های تقارن
۱۸۳	۳-۱۳ پاسخ تست‌های تقارن
۲۰۰	۳-۱۴ پاسخ‌نامه تست‌های تقارن

۲۰۱	فصل چهارم: جامدهای یونی
۲۰۱	۴-۱ ساختار جامدها
۲۰۱	۴-۲ انباشتی کره‌ها
۲۰۲	۴-۲-۱ انباشتی نزدیک کره‌ها
۲۰۴	۴-۲-۲ حفره‌ها در ساختارهای انباشته-نزدیک
۲۰۴	۴-۳ موقعیت‌های اشغال در واحدهای سل انباشته-نزدیک
۲۰۵	۴-۳-۱ واحد سل مکعبی
۲۰۷	۴-۳-۲ واحد سل هگزاگونال
۲۰۷	۴-۴ چندشکلی
۲۰۸	۴-۵ شبکه‌های براوه
۲۰۹	۴-۶ ساختارهای جامدهای یونی
۲۱۲	۴-۷ ساختارهای بلوری با نسبت استوکیومتری ۱:۱
۲۱۲	۴-۷-۱ ساختار نمک کوهی (سدیم کلرید)
۲۱۳	۴-۷-۲ ساختار سزیم-کلرید

۲۱۳	 ساختار سفالریت (۳-۷-۴)
۲۱۴	 ساختار ورتزیت (۴-۷-۴)
۲۱۴	 ساختار نیکل-آرسنید (۵-۷-۴)
۲۱۵	 ساختارهای بلوری با نسبت استوکیومتری ۱:۲ و ۱:۱ (۸-۴)
۲۱۵	 ساختارهای فلونوریت و آنتی‌فلونوریت (۱-۸-۴)
۲۱۶	 ساختار روتیل (۲-۸-۴)
۲۱۶	 ساختارهای بلوری با نسبت استوکیومتری ۱:۳ (۹-۴)
۲۱۷	 ساختارهای بلوری اکسیدهای مخلوط (۱۰-۴)
۲۱۷	 ساختار پروفسکیت (۱۰-۱۰-۴)
۲۱۷	 ساختار اسپینل (۲-۱۰-۴)
۲۱۸	 ساختار ایلمنیت (۳-۱۰-۴)
۲۱۹	 شعاع‌های یونی (۱۱-۴)
۲۲۰	 نسبت‌های شعاعی (۱-۱۱-۴)
۲۲۳	 خصلت کووالانسی در پیوندهای یونی (۱۲-۴)
۲۲۴	 نتایج قطبش (۱-۱۲-۴)
۲۲۶	 انتالپی شبکه (۱۳-۴)
۲۲۶	 روش ترمودینامیکی (۱-۱۳-۴)
۲۲۸	 محاسبه انتالپی شبکه (۲-۱۳-۴)
۲۳۰	 معادله بورن-مایر (۳-۱۳-۴)
۲۳۰	 معادله کاپوس تنیسکی (۴-۱۳-۴)
۲۳۱	 نتایج انتالپی‌های شبکه (۱۴-۴)
۲۳۱	 نقص در بلورها (۱۵-۴)
۲۳۳	 نقص شوتکی (اسکانکی) یا شوتکی-واگنر (۱-۱۵-۴)
۲۳۴	 نقص فرنکل (۲-۱۵-۴)
۲۳۴	 نقص مرکز F - یا نقص مرکز رنگ (۳-۱۵-۴)
۲۳۵	 نقص‌های استوکیومتری (۱۶-۴)
۲۳۵	 نقص‌های استوکیومتری کاتیونی (۱-۱۶-۴)
۲۳۶	 نقص‌های استوکیومتری آنیونی (۲-۱۶-۴)
۲۳۷	 رسانایی الکتریکی در جامدهای یونی (۱۷-۴)
۲۳۸	 تئوری نوار (۱۸-۴)
۲۴۰	 هدایت و تولید حامل‌های بار (۱-۱۸-۴)
۲۴۱	 رساناها (۱۹-۴)
۲۴۱	 نیمه‌رساناها (۲۰-۴)
۲۴۱	 نیمه‌رساناهای ذاتی (۱-۲۰-۴)

۲۴۳	 نیمه‌رسانایی غیرذاتی (۲-۲۰-۴)
۲۴۵	 نارساها (۲۱-۴)
۲۴۶	 فوق‌رساناها (۲۲-۴)
۲۴۷	 تست‌های جامدهای یونی (۲۳-۴)
۲۵۹	 پاسخ تست‌های جامدهای یونی (۲۴-۴)
۲۷۰	 پاسخ نامه تست‌های جامدهای یونی (۲۵-۴)
۲۷۱	 فصل پنجم: شیمی اسید-باز
۲۷۱	 (۱-۵) مقدمه
۲۷۱	 (۱-۱-۵) تعریف آرنیوس
۲۷۲	 (۲-۱-۵) تعریف برشتند-لوی
۲۷۵	 (۳-۱-۵) تعریف لویس
۲۷۹	 (۴-۱-۵) تعریف لوکس-فلید
۲۸۰	 (۵-۱-۵) تعریف سیستم حلال
۲۸۱	 (۶-۱-۵) تعریف کلی برای اسید-باز
۲۸۲	 (۲-۵) قدرت‌های اسید-باز ترکیبات دوتایی هیدروژن
۲۸۲	 (۳-۵) قدرت‌های نسبی اسید-باز و فاکتورهای مؤثر بر آن
۲۸۵	 (۴-۵) حلال‌های غیرآبی و قدرت‌های اسید-باز
۲۸۷	 (۵-۵) سوپراسیدها
۲۸۷	 (۶-۵) بازها و اسیدهای نرم و سخت
۲۹۰	 (۷-۵) پارامترهای ترمودینامیکی اسیدیته
۲۹۱	 (۸-۵) حلال‌هایی که به عنوان اسید و باز رفتار می‌کنند
۲۹۳	 (۹-۵) تست‌های اسید-باز
۳۰۲	 (۱۰-۵) پاسخ تست‌های اسید-باز
۳۱۱	 (۱۱-۵) پاسخ‌نامه تست‌های اسید-باز
۳۱۲	 فصل ششم: شیمی توصیفی عناصر بلوک - p (عناصر غیرفلزی)
۳۱۲	 (۱-۶) مقدمه
۳۱۴	 (۲-۶) تمایل کلی در خواص عناصر بلوک - p
۳۱۷	 (۳-۶) ترکیب‌های عناصر بلوک - p
۳۱۸	 (۴-۶) گروه‌های کربن و بور
۳۱۸	 (۱-۴-۶) گروه بور، ۱۳/III
۳۲۴	 (۲-۴-۶) گروه کربن، ۱۴/IV
۳۲۷	 (۵-۶) گروه‌های نیتروژن و اکسیژن

۳۲۸	.....	گروه نیتروژن، ۱۵ / ۷
۳۳۲	.....	گروه اکسین، ۱۶ / VI
۳۳۴	.....	گروه‌های هالوژن‌ها و گازهای نجیب
۳۳۵	.....	گروه هالوژن‌ها، ۱۷ / VII
۳۴۱	.....	گازهای نجیب، ۱۸ / VIII

بخش دوم: سؤالات و جوابهای درس شیمی معدنی آزمون کارشناسی ارشد مجموعه شیمی سالهای ۸۶-۱۳۸۰

۳۴۵	.....	فصل اول: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۰
۳۵۱	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۰
۳۵۷	.....	فصل دوم: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۱
۳۶۳	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۱
۳۶۹	.....	فصل سوم: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۲
۳۷۳	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۲
۳۷۷	.....	فصل چهارم: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۳
۳۸۳	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۳
۳۸۷	.....	فصل پنجم: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۴
۳۹۳	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۴
۳۹۹	.....	فصل ششم: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۵
۴۰۵	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۵
۴۱۱	.....	فصل هفتم: سؤالات آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۶
۴۱۷	.....	پاسخ‌های آزمون ورودی کارشناسی ارشد شیمی سال ۱۳۸۶