

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
-------	------

فصل اول: تقارن و نظریه گروه

درسنامه (۱): مفاهیم اولیه تقارن	۱
عناصر و اعمال تقارن	۱
تقارن در اوربیتال‌های اتمی	۲
تقارن در اوربیتال‌های مولکولی	۲
درسنامه (۲): تقارن در مولکول	۴
معرفی عناصر و اعمال تقارن	۴
درسنامه (۳): گروه نقطه‌ای مولکول‌ها	۱۰
گروه نقطه‌ای و تعیین آن	۱۰
درسنامه (۴): دسته‌بندی گروه‌های نقطه‌ای براساس اعمال تقارنی	۱۵
نمودار تعیین گروه نقطه‌ای	۱۵
اعمال تقارنی در گروه‌های افلاطونی	۱۸
اعمال تقارنی در لیگاندهای چند دندانه	۱۹
انحرافات تتراگونالی و تریگونالی	۲۱
درسنامه (۵): کاربرد گروه نقطه‌ای در تعیین کایرالیته و ممان دوقطبی	۲۳
کاربرد گروه‌های تقارن	۲۳
درسنامه (۶): تقارن و نظریه گروه	۲۵
خواص گروه‌های تقارنی و نحوه نمایش گروه‌ها	۲۵
جدول حاصلضرب	۲۵
نحوه نمایش گروه‌ها	۲۵
جدول کاراکتر	۲۶
درسنامه (۷): تصاویر برجسته نما	۲۹
استفاده از تصاویر برجسته نما	۲۹

فصل دوم: ساختار اتمی و اصول مکانیک کوانتومی

درسنامه (۱): شیمی کوانتومی	۳۲
نظریه‌های اتمی	۳۲
معادله شرودینگر	۳۳
معادله موج اتم هیدروژن	۳۴
اعداد کوانتومی	۳۵
نمودار تابع موج $\Psi(r, \theta, \phi)$	۳۶
درسنامه (۲): چیدمان الکترون‌ها	۴۱
اتم‌های چندالکترونی	۴۱
درسنامه (۳): روش‌های به‌دست آوردن بار مؤثر هسته	۴۳
بار مؤثر هسته (Z^* یا Z_{eff})	۴۳
درسنامه (۴): به‌دست آوردن ترم طیفی	۴۵
ریزحالت‌های یک آرایش الکترونی	۴۵
درسنامه (۵): شکافتگی در ترم‌های طیفی	۴۷
ترم‌ها یا جمله‌های طیفی	۴۷

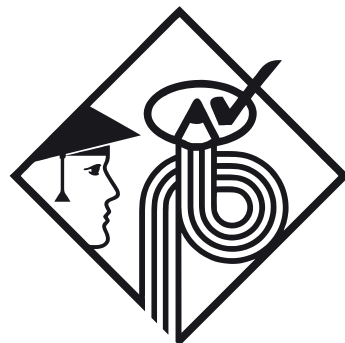
مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۶): تعیین پایداری ترم‌های طیفی.....	۵۲
انتخاب ترم حالت پایه: قواعد هوند.....	۵۲
تعداد ریزحالت‌های یک نماد طیفی.....	۵۴
آرایش‌های الکترونی ناهم‌ارز.....	۵۵
درسنامه (۷): خواص جدول تناوبی.....	۵۸
خواص تناوبی و بنیادی اتم‌ها.....	۵۸
الکترونگاتیویته.....	۶۲
فصل سوم: جامدات یونی و جامدات فلزی	
درسنامه (۱): جامدات یونی و قاعده فاجانس.....	۶۳
جامدات یونی.....	۶۳
قواعد فاجانس (Fajans Rules).....	۶۴
شعاع‌های یونی و نسبت‌های شعاعی کاتیون و آنیون.....	۶۶
بررسی ساختار جامدات یونی.....	۶۸
درسنامه (۲): بلورنگاری.....	۷۰
محاسبه یا شمارش تعداد ذرات در سلول واحد.....	۷۰
انباشتگی (packing) در ساختمان‌های بلوری.....	۷۰
انواع شبکه‌های بلور.....	۷۵
بلورهای اکسیدهای مختلط.....	۸۳
درسنامه (۳): انرژی شبکه بلور یونی (U_0).....	۸۹
درسنامه (۴): نقص بلوری.....	۹۳
نقص‌های ساختمانی در بلورها.....	۹۳
درسنامه (۵): جامدات فلزی.....	۹۵
ساختار جامدات فلزی.....	۹۵
انواع نیمه‌رسانا.....	۹۶
فصل چهارم: پیوندهای شیمیایی	
درسنامه (۱): آنچه از کنار هم قرار گرفتن اتم‌ها باید بدانیم.....	۱۰۵
نظریه لوئیس.....	۱۰۵
ترسیم ساختارهای لوئیس.....	۱۰۶
رزونانس Resonance.....	۱۰۹
پایداری نسبی فرم‌های رزونانسی.....	۱۰۹
هشت‌تایی بسط یافته و فوق ظرفیت (Hyper Valance).....	۱۱۱
ترکیبات با کمبود الکترون (Electron Deficient).....	۱۱۱
درسنامه (۲): نظریه پیوند ظرفیت و دافعه جفت الکترون‌های لایه والانس.....	۱۱۴
نظریه پیوند ظرفیت (VBT) Valance Bond Theory.....	۱۱۴
نظریه دافعه جفت الکترون‌های لایه والانس.....	
(VSEPR) (Valance Shell Electron Pair Repulsion).....	۱۱۵
تعیین ساختارها و عدد کوئوردیناسیون (CN) در تئوری VSEPR.....	۱۱۷
عوامل مؤثر بر زوایای پیوندی.....	۱۲۳
جامدات کووالانسی.....	۱۲۹

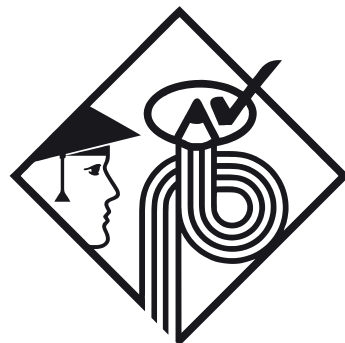
مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل پنجم: نظریه اوربیتال مولکولی	
درسنامه (۱): اوربیتال مولکولی	۱۳۰
نظریه اوربیتال مولکولی (Molecular Orbital Theory (MOT)	۱۳۰
شرایط همپوشانی مؤثر اوربیتال‌های اتمی و تشکیل اوربیتال‌های مولکولی	۱۳۰
همپوشانی اوربیتال‌های اتمی	۱۳۱
درسنامه (۲): برهمکنش‌های میان اوربیتال‌های اتمی	۱۳۲
انواع اوربیتال‌های مولکولی و انواع پیوندها	۱۳۲
نمودارهای ترازهای انرژی اوربیتال‌های مولکولی	۱۳۷
دیگرام‌های MO برای مولکول‌های دو اتمی جور هسته ۱۴ الکترون و کمتر	۱۳۷
دیگرام اوربیتال‌های مولکولی دو اتمی جور هسته	۱۳۷
دیگرام‌های اوربیتال‌های مولکولی (MO) برای مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته	۱۴۱
ترکیبات یونی و اوربیتال‌های مولکولی	۱۴۶
اوربیتال‌های مولکولی در ترکیبات چند اتمی	۱۴۷
درسنامه (۳): اسپکتروسکوپی الکترونی	۱۵۸
طیف‌بینی فوتو الکترون	۱۵۸
طیف فوتو الکترون اتم‌های H و He	۱۵۸
طیف‌های فوتو الکترون در مولکول‌ها	۱۵۸
فصل ششم: مفاهیم اسید و باز	
درسنامه (۱): شیمی اسید و باز	۱۶۴
شیمی اسید - باز و دهنده - پذیرنده	۱۶۴
مفهوم سیستم حلال	۱۶۷
قدرت اسید و باز	۱۶۹
اثرات فضایی بر رفتار اسید - باز	۱۷۴
ابراسیدها	۱۷۸
درسنامه (۲): اثر همزیستی	۱۷۹
اسیدها و بازهای سخت و نرم (HSAB)	۱۷۹
تئوری اسیدها و بازهای سخت و نرم	۱۸۰
اوربیتال‌های مرزی و واکنش‌های اسید - باز	۱۸۳
فصل هفتم: ترکیبات کوئوردیناسیون	
درسنامه (۱): کمپلکس‌های معدنی و لیگاندها	۱۸۸
کلیات و نام‌گذاری	۱۸۸
زاج‌ها یا آلوم‌ها (Alum)	۱۸۸
نمک‌های مضاعف یا دوتایی (Double Salts)	۱۸۸
کمپلکس‌ها	۱۸۹
لیگاند و انواع آن	۱۸۹
نام‌گذاری لیگاندها	۱۸۹
دسته‌بندی لیگاندها	۱۹۰
درسنامه (۲): نام‌گذاری ترکیب‌های کوئوردیناسیون به روش IUPAC	۱۹۶
استفاده از پیشنهادها در نام‌گذاری ترکیبات کوئوردیناسیون	۱۹۷

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۳): شمارش الکترون در ترکیبات کوئوردیناسیون	۲۰۴
قاعده عدد اتمی مؤثر (EAN) Effective Atomic Number	۲۰۴
روش محاسبه تعداد الکترون‌های کمپلکس با به کارگیری قاعده EAN	۲۰۴
بررسی قاعده EAN در فلز - کربونیل‌ها	۲۱۱
فلز - نیتروزیل‌ها	۲۱۷
ترکیبات آلی - فلزی	۲۱۸
عوامل مؤثر در تشکیل پیوند فلز - فلز	۲۱۸

فصل هشتم: ایزومری، خواص مغناطیسی و عوامل مؤثر در پایداری ترکیبات کوئوردیناسیون

درسنامه (۱): ایزومری در ترکیبات کوئوردیناسیون	۲۲۰
ایزومری ساختاری	۲۲۰
ایزومری فضایی	۲۲۶
درسنامه (۲): خواص مغناطیسی در ترکیبات کوئوردیناسیون	۲۳۴
بررسی خواص مغناطیسی در کمپلکس‌ها	۲۳۴
اندازه‌گیری تأثیرپذیری مغناطیسی (χ)	۲۳۷
علت ایجاد خواص مغناطیسی	۲۳۹

فصل نهم: نظریه‌های پیوند در شیمی کوئوردیناسیون

درسنامه (۱): نظریه کوئوردیناسیون ورنر	۲۴۵
درسنامه (۲): نظریه پیوند ظرفیت (VBT) Valance Bond Theory	۲۴۸
نارسایی‌های نظریه پیوند ظرفیت (VBT)	۲۴۸
درسنامه (۳): اعداد کوئوردیناسیون ۱۲ تا ۱۸	۲۵۰
انحراف تتراگونالی یا واپیچش چهارگوشه‌ای	۲۶۲
انحراف تری‌گونالی یا واپیچش سه‌گوشه‌ای	۲۶۳
آرایش الکترونی، هیبریداسیون و خواص مغناطیسی کمپلکس‌های هشت‌وجهی	۲۶۳
درسنامه (۴): نظریه میدان بلور (CFT) Crystal field Theory	۲۷۱
برهمکنش لیگاند و اتم مرکزی	۲۷۱
توجیه شکافتگی اوربیتال‌های d اتم مرکزی در میدان هشت‌وجهی	۲۷۲
واپیچش چهارگوشه‌ای	۲۷۳
الگوی شکافتگی اوربیتال‌های d در کمپلکس‌های چهاروجهی	۲۷۴
شکافتگی اوربیتال‌های تراز d در کمپلکس‌های مسطح مربعی	۲۷۵
شکافتگی اوربیتال‌های d در میدان D_{3h}	۲۷۶
شکافتگی اوربیتال‌های d در میدان هرم مربعی (ML_5)	۲۷۷
شکافتگی اوربیتالی در میدان منشور مثلثی	۲۷۷
اندازه‌گیری $10 Dq$	۲۸۰
محاسبه انرژی پایداری میدان بلور (CFSE) (Crystal Field Stabilization Energy)	۲۸۱
درسنامه (۵): تأثیر میدان بلور بر خواص مغناطیسی	۲۸۵
کمپلکس‌های چهاروجهی	۲۸۶
فاکتورهای مؤثر در بزرگی $10 Dq$	۲۸۷
سری اسپکتروشیمیایی لیگاندها	۲۸۹

مدرس شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
انرژی جفت کردن (Pairing Energy).....	۳۹۰
درسنامه (۶): اثر انحراف یان - تلر	۳۹۲
شواهد طیفی برای انحراف یان - تلر.....	۳۹۷
شواهد تجربی برای تأیید نظریه میدان بلور.....	۳۹۸
نارسایی‌های نظریه میدان بلور CFT.....	۳۰۰
درسنامه (۷): نظریه میدان لیگاند (LFT)(Ligand Field Theory)	۳۰۱
درسنامه (۸): نظریه اوربیتال مولکولی (MOT) Molecular Orbital Theory	۳۰۲
تشکیل پیوند π در کمپلکس‌های هشت‌وجهی.....	۳۰۵

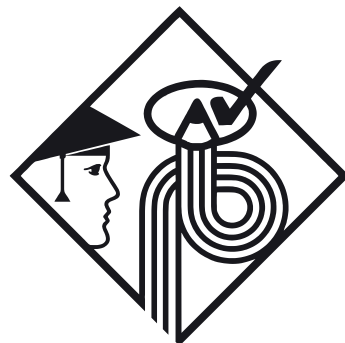
فصل دهم: تفسیر طیف‌های الکترونی در ترکیبات کوئوردیناسیون

درسنامه (۱): جهش‌های الکترونی	۳۰۸
اجهش‌های الکترونی d-d.....	۳۰۸
انتقال بار: Charge Transfer (CT).....	۳۰۹
درسنامه (۲): قواعد انتخاب	۳۱۴
قاعده تقارن یا لاپورت.....	۳۱۴
قاعده انتخاب اسپین.....	۳۱۵
درسنامه (۳): طیف‌های جذبی انتقال بار	۳۱۶
تفسیر طیف‌های جذبی الکترونی کمپلکس‌های فلزات واسطه.....	۳۲۱
درسنامه (۴): شکافتگی ترم طیفی	۳۲۲
نمودار اورگل.....	۳۲۴
قاعده عدم تقاطع.....	۳۳۰
نمودارهای تانابه - سوگانو.....	۳۳۲
بررسی طیف‌های الکترونی و نمودارهای تانابه - سوگانو برای آرایش‌های d^n در کمپلکس‌های هشت‌وجهی.....	۳۳۲
کمپلکس‌های نورتاب (لومینسانس)	۳۴۰
درسنامه (۵): واپیچشی در Octahedral	۳۴۲
مباحث پیشرفته در طیف‌بینی جذبی الکترونی.....	۳۴۳
درسنامه (۶): بررسی طیف جذبی الکترونی کمپلکس فلزهای لانتانید (La) و آکتینید (Ac).....	۳۴۶
درسنامه (۷): دورنگ‌نمایی دورانی، پاشندگی چرخش نوری و دورنگ‌نمایی دورانی مغناطیسی.....	۳۴۹
ارتباط زاویه چرخش (α) با طول موج و ضریب شکست نور.....	۳۵۰
پاشندگی چرخش نوری (ORD).....	۳۵۰
دورنگ‌نمایی دورانی (CD).....	۳۵۰
طیف جذبی الکترونی تک بلور.....	۳۵۱
دو رنگ‌نمایی دورانی مغناطیسی (MCD).....	۳۵۴

فصل یازدهم: سینتیک شیمیایی و مکانیسم واکنش‌های ترکیبات کوئوردیناسیون

درسنامه (۱): کمپلکس‌های بی‌اثر (Inert) و کمپلکس‌های تغییرپذیر (Labile)	۳۵۵
قواعد هنری تابه.....	۳۵۶
نظریه باسالو - پیرسون.....	۳۵۷
درسنامه (۲): انواع واکنش‌ها در ترکیبات کوئوردیناسیون	۳۵۹
واکنش‌های جانشینی یا استخلافی.....	۳۵۹

مدرسان شریف



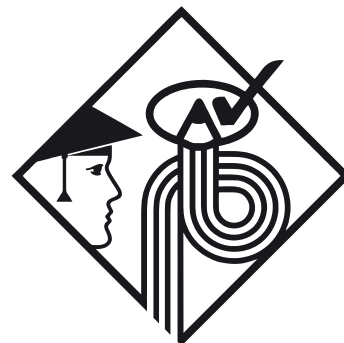
فهرست مطالب

عنوان	صفحه
واکنش‌های جانشینی در کمپلکس‌های هشت‌وجهی.....	۳۶۰
واکنش‌های جانشینی در کمپلکس‌های مسطح مربع.....	۳۶۳
نکات مهم در شناسایی مکانیسم جانشینی در کمپلکس‌ها.....	۳۶۴
اثر سیس (Cis Effect).....	۳۶۶
اثر ترانس (Trans Effect).....	۳۶۷
مکانیسم هیدرولیز در محیط اسیدی.....	۳۷۲
مکانیسم هیدرولیز در محیط قلیایی.....	۳۷۲
درسنامه (۳): بررسی مکانیسم‌های فضای داخلی و خارجی	۳۷۶
واکنش‌های انتقال الکترون (Electron Transfer Reactions).....	۳۷۶
واکنش‌های اکسایش - کاهش دو الکترونی.....	۳۸۰
سازوکار یک نمونه واکنش اکسایش - کاهش غیرمکمل دو الکترونی.....	۳۸۱
تسهیم نامناسب.....	۳۸۲
واکنش‌های نور شیمیایی (فتوشیمیایی) ترکیب‌های کوئوردیناسیون.....	۳۸۲
واکنش‌های اکسایش - کاهش مربوط به جهش انتقال بار.....	۳۸۳
درسنامه (۴): سینتیک و سازوکار واکنش‌های جانشینی	۳۸۵
بررسی سینتیک و سازوکار واکنش‌های جانشینی کمپلکس‌های چهاروجهی و هشت‌وجهی.....	۳۸۵
سازوکار واکنش‌های حمله الکترون‌دوستی روی لیگاند کوئوردیناسیون شده.....	۳۸۷
سازوکار واکنش لیگاند کوئوردیناسیون شده.....	۳۸۸
درسنامه (۵): بازآرایی‌های درون پویایی مولکولی (انعطاف‌پذیری فضایی) در ترکیبات کوئوردیناسیونی	۳۸۹
سازوکار انعطاف‌پذیری فضایی در مولکول‌های هرمی (AB_3).....	۳۸۹
سازوکار انعطاف‌پذیری فضایی در مولکول‌های دوهرمی مثلثی (AB_3).....	۳۹۰
انعطاف‌پذیری فضایی در کمپلکس ML_4 چهاروجهی.....	۳۹۱
سازوکار انعطاف‌پذیری فضایی در کمپلکس‌های ML_4 مسطح مربعی.....	۳۹۱
سازوکار انعطاف‌پذیری فضایی در کمپلکس‌های ML_6 هشت‌وجهی.....	۳۹۲
سازوکار انعطاف‌پذیری فضایی در کمپلکس‌های هشت کوئوردیناسیونی (ML_8).....	۳۹۳
سازوکار انعطاف‌پذیری فضایی در کمپلکس‌های نه کوئوردیناسیونی (ML_9) با ساختار منشور مثلثی سه کلاهکی.....	۳۹۳
سازوکار به‌هم‌ریختگی ساختار فلز - کربونیل‌ها.....	۳۹۳
درسنامه (۶): عوامل مؤثر در پایداری کمپلکس‌ها	۳۹۵
رابطه ثابت پایداری کمپلکس‌ها با غلظت تعادلی گونه‌ها.....	۳۹۵
محاسبه ثابت پایداری کمپلکس به روش طیف‌سنجی جذبی الکترونی.....	۳۹۵
محاسبه ثابت پایداری کمپلکس به روش ترمودینامیکی.....	۳۹۶
ملاک پایداری کمپلکس‌ها.....	۳۹۶
اثر یان - تلر و ثابت‌های تشکیل مرحله‌ای کمپلکس‌های کی‌لیت هشت‌وجهی.....	۳۹۹
عوامل مؤثر در پایداری کمپلکس‌ها.....	۳۹۹
اثر کی‌لیت در پایداری کمپلکس‌ها.....	۴۰۲
توجیه پایداری یون‌های کمپلکس براساس نظریه اسید و باز سخت و نرم.....	۴۰۵

فصل دوازدهم: ترکیبات آلی فلزی

درسنامه (۱): لیگاند کربونیل	۴۰۶
کربونیل‌های فلزی.....	۴۰۶
سنتز کربونیل‌های فلزی.....	۴۰۷
واکنش‌های ترکیبات کربونیل.....	۴۰۸
ساختار کربونیل‌های فلزی.....	۴۰۹
فرکانس کششی CO.....	۴۰۹
فرکانس کششی کربونیل در طیف جذبی IR.....	۴۰۹

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۲): هم‌پای در ترکیبات کربونیل فلزی	۴۱۲
اجزای هم‌پای (Isolobal).....	۴۱۲
درسنامه (۳): ترکیبات π - کمپلکس و چندعرشه‌ای‌ها	۴۱۵
ترکیبات π - کمپلکس.....	۴۱۵
متالوسن‌ها.....	۴۱۶
واکنش‌های متالوسن‌ها.....	۴۱۷
کاتالیست‌های آلی فلزی.....	۴۱۸
درسنامه (۴): ترکیبات معدنی پیچیده	۴۱۹
ترکیبات هیدروبوران.....	۴۱۹
بوران‌ها یا هیدرات‌های بور.....	۴۱۹
کربوران‌ها.....	۴۲۴
ترکیبات خوشه‌ای.....	۴۲۴
درسنامه (۵): شیمی کمپلکس‌های آلی فلزی	۴۳۸
درسنامه (۶): بررسی شیمی ترکیبات آلی فلزی	۴۵۰
درسنامه (۷): لیگاندهای زوج و فرد یا باز و بسته	۴۵۷
درسنامه (۸): کاربن‌ها و کاربین‌ها	۴۶۰
کاربن‌ها.....	۴۶۰
کاربین‌ها.....	۴۶۱
آزمون‌های خودسنجی.....	۴۶۵
سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۸	۴۷۲
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۸	۴۷۲
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸.....	۴۷۳
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸.....	۴۷۶
سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۹	۴۸۰
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۹	۴۸۰
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹	۴۸۲
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹.....	۴۸۶
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۰	۴۹۰
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۰	۴۹۰
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰	۴۹۱
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰.....	۴۹۶
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۱	۵۰۶
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۱	۵۰۶
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱	۵۰۹
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱.....	۵۱۲
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۲	۵۱۸
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۲	۵۱۸
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲	۵۲۰
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲.....	۵۲۴
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۳	۵۳۰
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۳	۵۳۰
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳	۵۳۱
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳.....	۵۳۳
منابع و مراجع.....	۵۳۸

مدرسان شریف

