

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

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

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل پنجم: نظریه اوربیتال مولکولی	
درسنامه (۱): اوربیتال مولکولی.....	۱۳۰
نظریه اوربیتال مولکولی (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
دیاگرام‌های MO برای مولکول‌های دو اتمی جور هسته ۱۴ الکترون و کمتر.....	۱۳۷
دیاگرام اوربیتال‌های مولکولی دو اتمی جور هسته.....	۱۳۷
دیاگرام‌های 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 پیشوندها 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 ۱ تا ۱۲.....	۲۵۰
انحراف تتراگونالی یا واپیچش چهار گوشه‌ای.....	۲۶۲
انحراف تری‌گونالی یا واپیچش سه گوشه‌ای.....	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
توجه شکافتگی اوربیتال‌های d اتم مرکزی در میدان هشت‌وجهی.....	۲۷۲
واپیچش چهار گوشه‌ای.....	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

مدرسان شریف



فهرست مطالب

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

فصل دهم: تفسیر طیف‌های الکترونی در ترکیبات کوئوردیناسیون

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

فصل یازدهم: سینتیک شیمیایی و مکانیسم واکنش‌های ترکیبات کوئوردیناسیون

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

مدرسان شریف



فهرست مطالب

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

فصل دوازدهم: ترکیبات آلی فلزی

۴۰۶	درسنامه (۱): لیگاند کربونیل
۴۰۶	کربونیل‌های فلزی
۴۰۷	سنتز کربونیل‌های فلزی

مدرسان شریف



فهرست مطالب

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

مدرسان شریف

