

آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث شیمی ۲ (شیمی معدنی)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیده‌ها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره-های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارتهای جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تصاعد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p>استدلال منطقی: (گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال)</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
۳	شیمی معدنی پیشرفته	<p>تقارن و نظریه گروه (عناصر و اعمال تقارن - تقارن در اوربیتال‌های اتمی - تقارن در اوربیتال‌های مولکولی - تقارن در مولکول‌ها - معرفی عناصر و اعمال تقارن - حاصلضرب اعمال تقارنی - گروه نقطه‌ای و تعیین آن - نمودار تعیین گروه نقطه‌ای - کاربرد تقارن)</p> <p>ماتریس‌ها، نمایش‌ها و جدول‌های شناسایی (تعریف ماتریس - شناسه‌های ماتریس‌های مزدوج - نمایش‌های ماتریسی گروه‌های تقارن - تبدیل نمایش‌های کاهش‌پذیر - جدول شناسایی)</p> <p>ارتعاش‌های مولکولی از دید تقارن و نظریه گروه (تقارن شیوه‌های ارتعاش متعارف - قاعده‌های گزینش برای طیف‌های ارتعاش مولکولی)</p> <p>اوربیتال هیبریدی از دیدگاه نظریه گروه (اوربیتال‌های هیبریدی هم ارز برای سیستم‌های دارنده پیوند سیگما - مولکول مسطح مثلثی (D_{3h}) - مولکول چهار وجهی (T_d) - مولکول هشت وجهی (O_h))</p> <p>اوربیتال مولکولی از دیدگاه نظریه گروه (مولکول هیدروژن - اوربیتال‌های سیگما و سیگما ستاره‌دار - مولکول هلیوم - اوربیتال‌های پی و پی ستاره‌دار - نرمال کردن - متعامد بودن - پیوند در مولکول‌های مسطح مثلثی AH_3 - پیوند در مولکول‌های چهار وجهی AH_4 - پیوند در مولکول‌های خمیده AH_2 - پیوند در مولکول‌های هرمی مثلثی AH_3)</p>
۴	سینتتیک، ترمودینامیک و مکانیسم واکنش‌های معدنی	<p>مکانیسم، سینتتیک و تعادلات (سرعت واکنش شیمیایی و قانون سرعت - روش‌های تعیین قانون سرعت، از راه اندازه‌گیری سرعت - انواع واکنش‌ها براساس مرتبه واکنش - واکنش‌های یک طرفه چند مرحله‌ای - واکنش‌های برگشت‌پذیر یک مرحله‌ای - واکنش‌های یک طرفه چند مرحله‌ای - تقریب حالت پایا - تعیین مسیر واکنش‌ها - معادله آرنیوس)</p> <p>واکنش‌های جانشینی (مقدمه‌ای بر واکنش‌های جانشینی - واکنش‌های استخلافی در کمپلکس‌های مسطح مربعی - مکانیسم عمومی برای واکنش‌های استخلافی در کمپلکس‌های مسطح مربعی - مکانیسم اثر ترانس - بررسی نمودارهای انرژی برای واکنش‌های استخلافی در کمپلکس‌های مسطح مربعی - واکنش‌های استخلافی در کمپلکس‌های هشت وجهی - سرعت استخلاف آب کوئوردینانس شده - واکنش‌های حلال کافت)</p> <p>واکنش‌های اکسایش و کاهش (واکنش‌های انتقال الکترون - مکانیسم واکنش‌های انتقال الکترون - مکانیسم قشر خارجی - واکنش‌های انتقال الکترون در مکانیسم قشر داخلی - انتقالات دو الکترونی)</p>

مقدمه‌ای بر طیف‌سنجی (طبیعت تابش - انرژی‌های مربوط به انواع مختلف تابش - انتقالات اتمی و مولکولی - قواعد انتخاب - آسایش و تبادل شیمیایی تأثیرگذار روی پهنای خط طیفی - تعیین غلظت - اثر انگشت)

طیف‌سنجی جذب الکترونی: (UV-visible) (سطوح انرژی ارتعاشی و الکترونی در مولکول دو اتمی - ارتباط منحنی‌های انرژی پتانسیل با طیف‌های الکترونی - شدت انتقالات الکترونی - برخی از قواعد انتخاب - سهم جفت شدن ارتعاشی و اسپین - اوربیت برای شدت - اختلاط اوربیتال‌های p و d در تقارنهای معین - سهم‌های دوقطبی مغناطیسی و چهارقطبی الکتریکی برایش شدت - اطلاعات موجود در یک طیف الکترونی - ترازهای انرژی الکترونی و انتقالات الکترونی در کمپلکس‌های فلز واسطه - ترازهای انرژی فلز - لیگاند و پیوند فلز - لیگاند - جهش‌های لیگاند - لیگاند - جهش‌های فلز - فلز (نوارهای d - d) - نوارهای (انتقال بار) فلز - لیگاند و لیگاند - فلز - طیف‌های ترکیبات عنصری که زیر لایه‌های به طور جزئی اشغال شده f دارند (لانتانیدها و آکتینیدها) - دو رنگ نمای دورانی مغناطیسی (MCD)

طیف‌بینی فوتوالکترون (برانگیختگی و بیرون‌اندازی الکترونها - ترازهای انرژی الکترون در اتم‌ها و مولکول‌ها - جابجایی شیمیایی - تقارن و اوربیتال‌های مولکولی - طیف‌بینی فوتوالکترون الکترون والانس - ساختار ارتعاشی نوارهای PE - جفت شدن اسپین - مدار - اطلاعات ساختاری از طیف‌بینی فوتوالکترون (PES) لایه‌ی والانس)

طیف‌بینی ارتعاشی (مادون قرمز IR و رامان - طیف‌های ارتعاشی و تقارن - تقارن یک دسته‌ی کامل از ارتعاشات نرمال - قطبش رامان - شدت نوارهای اصلی مجاز - استخلاف H/D - استخلاف ایزوتوپ اتم سنگین)

طیف‌بینی رزونانس مغناطیسی هسته (NMR) (پدیده رزونانس مغناطیسی هسته - روش‌های تجربی، طیف‌سنج‌های NMR - اطلاعات به دست آمده از جابجایی‌های شیمیایی - الگوهای ساده مربوط به جفت شدن بین هسته‌های اسپین‌دار - اطلاعات به دست آمده از ثابت‌های جفت شدن - طیف‌هایی که ساده نیستند - رزونانس چندگانه - روش‌های چند تپی - ردیابی واکنش‌ها - کاربردهای از NMR در شیمی آلی فلزی)

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث شیمی ۲ (شیمی معدنی)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت-حرکت بر روی دایره-زاویه-هندسه-اشکال-تالس و تشابه-محیط و مساحت-هندسه اشکال فضایی- ساعت - سوالات هوش و خلاقیت- مسائل متفرقه).</p> <p>استدلال منطقی: (تقویت استدلال، نتیجه‌گیری از متن- تعیین موضوع متن- مفروض پنهان- استدلال‌های مشابه به هم</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود.</p>
مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
۳	شیمی معدنی پیشرفته	<p>ساختار و ایزومری (ایزومری - ایزومری فضایی - تعیین پیکربندی مطلق کمپلکس‌های هشت وجهی کایرال - جداسازی و شناسایی عملی ایزومرها - ایزومری ساختاری)</p> <p>سینتیک و مکانیسم واکنش‌های کمپلکس‌های بلوک - d (واکنش‌های جاننشینی لیگاند - مکانیسم استوکیومتری - مکانیسم دقیق (نزدیک) - کمپلکس‌های labile و inert - واکنش‌های جاننشینی لیگاند در کمپلکس‌های مسطح مربعی - عوامل موثر بر مکانیسم تجمعی کمپلکس‌های مسطح مربعی - اثر گروه وارد شونده - اثر لیگاند ناظر - اثرات فضایی - استریوشیمی در واکنش‌های جاننشینی کمپلکس‌های مسطح مربعی - وابستگی به دما و فشار - واکنش جاننشینی لیگاند در کمپلکس‌های هشت‌وجهی - عوامل موثر بر واکنش‌های جاننشینی در کمپلکس‌های هشت‌وجهی - اثر گروه ترک کننده - اثر لیگاند ناظر - اثر عوامل فضایی - عوامل انرژی در فرآیند فعال سازی - فعال سازی پیوستنی - استریوشیمی در واکنش‌های جاننشینی کمپلکس‌های هشت‌وجهی - واکنش‌های ایزومری شدن - هیدرولیز بازی - واکنش‌های اکسید و احیاء - مکانیسم فضای داخلی - واکنش‌های فضای داخلی - مکانیسم فضای خارجی - بررسی فرآیندهای فضای خارجی - معادله مارکوس) کمپلکس فلزات واسطه</p>
۴	سینتیک، ترمودینامیک و مکانیسم واکنش‌های معدنی	<p>شیمی فضایی واکنش‌ها (جاننشینی در کمپلکس‌های سیس - جاننشینی در کمپلکس‌های ترانس - ترکیبات فعال نوری - ایزومری شدن - شبه چرخش - اثر کی‌لیت)</p> <p>واکنش‌های آلی فلزی I (واکنش‌هایی که روی فلز انجام می‌شوند - اسیدها و بازهای سخت و نرم - جاننشینی پیوستنی در سیستم‌های ۱۸ الکترونی - افزایش اکسایشی - سایر افزایش‌های گونه‌های متقارن، $Y - Y$ - ردیاب‌های شیمی فضایی - حذف کاهشی)</p> <p>واکنش‌های آلی فلزی II (واکنش‌هایی همراه با تغییر لیگاند - جایگیری و حذف یک لیگاند - جایگیری ۱، ۲ یک پیوند $C = C$ در $M - C$ - جایگیری ۱، ۱ و ۱، ۲ - SO_2 - افزایش هسته دوستی به لیگاند - لیگاندهای $\eta^2 \pi$ - ربایش هسته دوستی - الکترون دوست‌ها - گسستگی توسط H^+ - گسستگی توسط هالوژن‌ها - گسستگی با یون‌های فلزی - افزایش - ربایش)</p>
۵	طیف‌سنجی در شیمی معدنی	<p>طیف‌بینی رزونانس اسپین الکترون (ESR) (آزمایش رزونانس اسپین الکترون - نمایش طیف - جفت شدن فوق طریف در سیستم‌های همسانگرد - سیستم‌های ناهمسانگرد - بر همکنش‌های الکترون - الکترون - کمپلکس‌های فلزات واسطه - تفسیر مقادیر g - رزونانس چندگانه)</p> <p>طیف‌بینی رزونانس چهار قطبی هسته‌ای (NQR) (انرژی ناشی از انتقالات چهار قطبی - اثرات شبکه‌ی کریستال روی بزرگی و اندازه‌ی $e^2 Qq$ - اطلاعات ساختاری از طیف‌های</p>

(NQR

طیف‌سنجی موزباور (مازبائر) Mossbauer Spectroscopy (اصول - شرایط طیف‌بینی مازبائر - برهمکنش‌های چهار قطبی الکتریکی - برهمکنش‌های مغناطیسی - طیف‌بینی نشری مازبائر - طیف‌بینی مازبائر الکترون تبدیل (CEMS) - اثرات مربوط به زمان و دما در مازبائر - تشخیص کلریدها و برمیدها و زنون - اتم‌های آهن و گونه‌های مربوط در ماتریس‌ها)
طیف‌سنجی جرمی (یون‌های مولکولی - واکنش‌های یون - داده‌های ترمودینامیکی - کاربرد اثر انگشت - تفسیر طیف جرمی - اثر ایزوتوپ‌ها در ظهور یک طیف جرمی تعیین وزن مولکولی با تکنیک‌های یونیزاسیون میدانی - ارزیابی گرمای تصعید و گونه‌ها در حالت بخار در نقطه ذوب بالای جامدات - پتانسیل‌های ظهور و پتانسیل‌های یونیزاسیون - تکنیک تبدیل فوریه رزونانس سیلکوترون یون (FTICR/MS)

مغناطیس (انواع رفتارهای مغناطیسی - پارامغناطیسی در سیستم ساده شامل $S = \frac{1}{2}$ - معادله‌ی ون ولک - مشتق‌گیری از معادله ون ولک - کاربرد معادله‌ی ون ولک - کاربرد اندازه‌گیری مغناطیس‌پذیری - ثرات بین مولکولی - تعادل بین پر اسپین و کم اسپین - اندازه‌گیری تأثیرپذیری مغناطیسی - سوپر پارامغناطیس)
روش‌های پراش (پراش الکترون‌ها، نوترون‌ها و پرتوهای ایکس - پراش با گازها - پراش با تک بلورها)

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

زبان انگلیسی:

۱- زبان انگلیسی عمومی دکتری، انتشارات مدرسان شریف

استعداد تحصیلی:

۱- استعداد تحصیلی (ویژه تمام گروه‌ها به جز فنی و مهندسی)، انتشارات مدرسان شریف

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد:

شیمی معدنی پیشرفته:

۱- کتاب مدرسان شریف

2. R. G. Wilkins, Kinetics and Mechanism of Reactions of Transition Metal Complexes, 1991.

3. C. K. Ingold, Structure and Mechanism in Organic Chemistry, 1953.

4. F. Basolo, R. Pearson, Mechanism of Inorganic Reactions, 2th ed. 1993.

5. M. L. Tobe, Inorganic Reaction Mechanisms, 1979.

6. H. Langford, Ligand Substitution Processes, 1966.

7. G. Miessler, D. Taae, Inorganic Chemistry, 1991.

8. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. Gaus, Basic Inorganic Chemistry, 1996.

9. D. Katakis, G. Gordon, Mechanisms of Inorganic Reactions, 1987.

10. K. F. Purcell, J. C. Kotz, An Introduction to Inorganic Chemistry, 1977.

11. U. Muller, Inorganic Chemistry, 2005.

12. E. I. Solomon and A. B. P. Lever, Inorganic electronic structure and spectroscopy: applications and case studies: Volume 1&2, Wiley (2006).

13. C. H. Langford, W. R. Muir, Inorganic Chemistry, 2003.

14. P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, F. A. Armstrong, Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry, Fifth Edition (2010)

۱۵- طیبی، رضا (۱۳۸۷)، مروری بر مفاهیم و مدل‌ها در شیمی معدنی، انتشارات دانشگاه تربیت معلم سبزواری.

۱۶- ملاردی، محمدرضا (۱۳۹۱)، اصول و مبانی شیمی معدنی جلد اول و دوم.

۱۷- بهشتی، عزیزالله (۱۳۹۰)، شیمی معدنی پیشرفته، ناشر دانشگاه شهید چمران اهواز.

۱۸- عابدینی، منصور و آقابزرگ، حسین (۱۳۸۹)، نظریه گروه و تقارن در شیمی معدنی، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۹- بهشتی، عزیزالله (۱۳۸۲)، شیمی معدنی یک و دو، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

سینتیک، ترمودینامیک و مکانیسم واکنش‌های معدنی:

۱- کتاب مدرسان شریف

2- J. I. Steinfeld, J. S. Francisco, W. L. Hase, Chemical Kinetics and Dynamics, 2nd ed (1999).

3. R. G. Wilkins, Kinetics and Mechanism of Reactions of Transition Metal Complexes, 1991.

4. F. Basolo, R. Pearson, Mechanism of Inorganic Reactions, 2th ed. 1993.

5. M. L. Tobe, Inorganic Reaction Mechanisms, 1979.

6. C. H. Langford, Ligand Substitution Processes, 1966.

7. G. Miessler, D. Taae, Inorganic Chemistry, 1991.

8. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. Gaus, Basic Inorganic Chemistry, 1996.

9. D. Katakis, G. Gordon, Mechanisms of Inorganic Reactions, 1987.

10. K. F. Purcell, J. C. Kotz, An Introduction to Inorganic Chemistry, 1977.

11. U. Muller, Inorganic Chemistry, 2005.

12. C. H. Langford, W. R. Muir, Inorganic Chemistry, 2003.

13. P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, F. A. Armstrong, Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry, Fifth Edition (2010)

۱۴- طیبی، رضا (۱۳۸۷)، مروری بر مفاهیم و مدل‌ها در شیمی معدنی، انتشارات دانشگاه تربیت معلم سبزوار.

۱۵- بهشتی، عزیزالله (۱۳۹۰)، شیمی معدنی پیشرفته، ناشر دانشگاه شهید چمران اهواز.

۱۶- عابدینی، منصور و محمدی بقاعی، داور (۱۳۹۲)، شیمی آلی فلزی، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.

۱۷- محمدپورامینی، مصطفی و درزی‌نژاد، خدابخش (۱۳۹۲) سینتیک و مکانیسم واکنش‌های معدنی، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

طیف‌سنجی در شیمی معدنی:

۱- کتاب مدرسان شریف