

عنوان درس: مطالعه سطح و نانوساختارها

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم بنیادی و تکنیک‌های آنالیز در مطالعه سطوح و نانوساختارها و کاربردهای آن‌ها در شیمی تجزیه.

مشخصات درس:

- **رشته:** شیمی تجزیه

- **مقطع:** کارشناسی ارشد

- **مدت زمان:** ۱۶ جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)

- **پیش‌نیازها:** شیمی فیزیکی، شیمی تجزیه

سرفصل‌های درس:

جلسه ۱: مقدمه‌ای بر سطوح و نانوساختارها

- تعریف سطوح و نانوساختارها

- اهمیت مطالعه سطوح در شیمی تجزیه

جلسه ۲: خواص فیزیکی و شیمیایی نانوساختارها

- ویژگی‌های منحصر به فرد نانوساختارها

- اندازه و اثرات سطحی

جلسه ۳: تکنیک‌های مطالعه سطح

- میکروسکوپی الکترونی (SEM و TEM)

- میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)

- تکنیک‌های طیف‌سنجی (XPS, SIMS)

جلسه ۴: مدل‌های سطحی

- مدل‌های اتمی و مولکولی سطوح

- مفهوم دما و فشار در سطح

جلسه ۵: تعاملات سطحی

- جذب و دفع در سطوح

- نظریه‌های جذب (Langmuir و Freundlich)

جلسه ۶: نانوساختارها و کاربردهای آنها

- کاربرد نانوساختارها در کاتالیزور، حسگرها و داروها

جلسه ۷: تکنیک‌های نانوساختاری

- روش‌های سنتز نانوساختارها

- تکنیک‌های نانوفابریکیشن

جلسه ۸: شیمی سطحی

- واکنش‌های شیمیایی در سطح

- دینامیک سطحی

جلسه ۹: روش‌های شناسایی و آنالیز نانوساختارها

- تکنیک‌های طیف‌سنجی و کروماتوگرافی

جلسه ۱۰: روش‌های آنالیز

- روش‌های الکتروشیمیایی در مطالعه سطوح

- تکنیک‌های آنالیز پیشرفته

جلسه ۱۱: آزمایشگاه: تکنیک‌های میکروسکوپی

- آموزش استفاده از SEM و TEM

- آنالیز داده‌های میکروسکوپی

جلسه ۱۲: آزمایشگاه: سنتز نانوساختارها

- سنتز نانوذرات و نانوکامپوزیت‌ها

جلسه ۱۳: مطالعات موردی

- بررسی مقالات علمی و پروژه‌های تحقیقاتی اخیر در زمینه نانوساختارها

جلسه ۱۴: بحث و تبادل نظر

- آنالیز چالش‌های موجود در مطالعه سطوح و نانوساختارها

جلسه ۱۵: مرور و جمع‌بندی

- مرور مباحث کلیدی و آماده‌سازی برای امتحان

جلسه ۱۶: امتحان نهایی

روش‌های تدریس:

- ارائه‌های کلاسی

- فعالیت‌های گروهی و بحث‌های کلاسی

- آزمایش‌های عملی در آزمایشگاه

ارزیابی:

- امتحانات کتبی (۴۰٪)

- پروژه‌های گروهی و ارائه‌ها (۳۰٪)

- کار عملی در آزمایشگاه (۳۰٪)

منابع:

– کتاب‌های مرجع و مقالات علمی به‌روز در زمینه سطوح و نانوساختارها

– منابع آنلاین و دوره‌های الکترونیکی مرتبط