

طرح درس سنتز مواد معدنی " کارشناسی ارشد شیمی معدنی"، سه واحد نظری

جلسه اول: اصول ایمنی در آزمایشگاه و شرح وظایف و مسئولیت‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی در آزمایشگاه.

جلسه دوم: خشک کردن حلال‌های آلی – خشک کننده‌ها.

جلسه سوم: پیگیری پیشرفت واکنش‌ها با تاکید بر کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) و اشاره به روش‌های طیف سنجی.

جلسه چهارم: Work up واکنش‌ها و خالص سازی محصول جهت شناسایی.

جلسه پنجم: برگه اطلاعات ایمنی مواد (Material Safety Data Sheet(MSDS).

جلسه ششم: تحقیق و بررسی MSDS برای یک ترکیب شیمیایی با انتخاب استاد راهنما برای تک تک دانشجویان.

جلسه هفتم: واکنش‌های حالت جامد: روش سرامیک (اصول و مثال‌ها).

جلسه هشتم: سنتز احتراقی – تفجوش – مراحل تفجوش و عوامل موثر بر تفجوش و مسیرها.

جلسه نهم: ساخت سرامیک: آماده سازی مواد اولیه، جداسازی و مخلوط کردن – فرآیندهای شکل دهی.

جلسه دهم: واکنش‌های جامد با گاز (جنبه‌های عمومی و مثال‌ها).

جلسه یازدهم: واکنش‌های تخریبی و آگیری (جنبه‌های عمومی و مثال‌ها).

جلسه دوازدهم: واکنش‌های میانروی (Intercalation)، مثال‌ها با تاکید بر باطری‌های لیتیومی – انواع واکنش‌های

میانروی (مستقیم، به کمک n-Bu-Li، تبادل یون و میانروی بسپارش).

جلسه سیزدهم: تهیه مواد جامد از فاز گازی: نشست یا رسوب کردن بخار مواد شیمیایی Chemical Vapour Deposition

(CVD)، راکتورهای فرایند CVD.

جلسه چهاردهم: انواع روش‌های CVD: نشست شیمیایی بخار با فشار پایین Low Presser-CVD، تراکم شیمیایی بخار

Chemical Vapour Condensation (CVP).

جلسه پانزدهم: رسوب گیری ذرات به کمک روش PP-CVD (Particle Precipitation - Aided - CVD)، نشست شیمیایی بخار روی کاتالیزور C-CVD (Catalytic Chemical Vapour Deposition, C-CVD)، مزایا و معایب C-CVD.

جلسه شانزدهم: فرایند آئروسول Aerosol، مسیرهای فرایند آئروسول (تبدیل گاز به ذره، آتش کافت افشانه‌ای).

جلسه هفدهم: ادامه فرآیندهای آئروسول، راکتورها، تشکیل فیلم، طی سنتزهای آئروسول، مثال‌ها.

جلسه هجدهم: تشکیل جامدها از مواد مذاب و محلول‌ها: شیشه، جنبه‌های عمومی، مراحل تهیه (شیشه سازها، بهبود سازها، رنگ کننده‌ها، پالاینده‌ها، بسته‌بندی و ذوب، پالایش، همگن سازی).

جلسه نوزدهم: شیشه‌های فلزی، روش‌های تهیه شیشه‌های فلزی (Physical Vapour Deposition, PVD)، روش قطره‌ای، روش ذوب سطحی، روش ذوب به کمک پرتوهای یونی (پلاσμα).

جلسه بیستم: مواد زیستی (Biomaterial): تعریف کانی‌های زیستی با مثال، کانی‌های بی شکل با مثال از منابع طبیعی مانند Diatoms، صدف‌ها، کانی‌های استخوانی، مواد بلورین.

جلسه بیست و یکم: مواد زیستی سنتزی با مثال، سرامیک‌ها و شیشه‌های زیست فعال، جایگزین کردن استخوان، مفصل‌های مصنوعی، تهیه مواد زیست سازگار، آبدانک، دندان مصنوعی، و...

جلسه بیست و دوم: فرایند Hydrothermal (آب + گرما) و یا عمومی تر Solvothermal (حلال + گرما در شرایط ابر بحرانی (supercritical)) هر دو فرآیند همگن بوده و معمولاً در اتوکلاو انجام می‌شوند.

جلسه بیست و سوم: مواد حفره دار یا روزن دار یا متخلخل (Porous Materials)، انواع روزن، تعریف و جنبه‌های عمومی روزن‌ها، اندازه روزن (میکرو، مزو و ماکرو)، عبور مواد از میکرو، مزو و ماکرو روزن‌ها.

جلسه بیست و چهارم: فوم‌های فلزی و فلزات حفره‌دار، تهیه فوم‌های فلزی به روش ریخته‌گری (روش فوم سازی و روش ریخته‌گری با حذف فوم).

جلسه بیست و پنجم: تهیه فوم های فلزی به روش استحاله گاز یا اوتکتیک، تهیه فوم های فلزی به روش متالورژی پودر (تفجوش کردن پودر، متالورژی رشته و در هم فشردن با عوامل فوم ساز).

جلسه بیست و ششم: تهیه فوم های فلزی به روش لایه نشانی CVD و PVD.

آئروژل ها (Aerogels): جنبه های عمومی، روش تهیه آئروژل ها (هیدروژل، آلكوژل و ژل).

جلسه بیست و هفتم: روش های ناپایدار کردن سوسپانسیون کلوئیدی و تشکیل ژل، روش های حذف حلال از ژل (زیروژل Zerogel، کرایوژل Cryogel و آئروژل Aerogel).

جلسه بیست و هشتم: ترکیبات نانو ساختار، مقدمه (جنبه های مختلف علم نانو، اهداف در فناوری نانو، چشم اندازه های نانو شیمی، معنی عبارت های خوشه های مولکولی، خوشه های حالت جامد، ریز بلور و ذرات حجیم).

جلسه بیست و نهم: طرح و تعریف اصطلاحات واحد، سلول، نقطه یا دانه - تک بلور - جامدات بی شکل - جامدات چند بلوری - نانو ماشین - نانو کامپیوتر - نانو کامپوزیت - نانو لوله ها - NMR و نانو، کامپیوتر کوانتومی با قطعات در اندازه نانو - مقایسه همانندسازی CD کامپیوتر با همانندسازی ژن (بخشی از DNA) که اندازه اش در حد نانو است.

جلسه سی ام: آنزیم ها و هورمون ها که در حد نانو هستند و همانند ماشین های مولکولی عمل می کنند، خود چیدمان (self-assembler) آنزیم ها و پروتئین هایی که بعد از دنا تور به حالت عادی برگشت می کنند، خود چیدمانی بلورها که منجر به رشد آنها می شود و نیروی رانش آنها رسیدن به پایداری است.

جلسه سی و یکم: اشاره ای به دستگاه ها و روش های مطالعه نانو ذرات (روش های میکروسکوپی، پراش یا تابانیدن، طیف سنجی).

جلسه سی و دوم: تهیه نانو ذرات با استفاده از مایسل ها: نانو مواد فلزی، آلیاژ فلزات، اکسیدهای فلز، نانو سولفید، تهیه نمک های فلزات در مقیاس نانو، تهیه نانو سیم ها، تهیه نانو ذرات کامپوزیتی (ساندویچی و هسته - پوسته) به روش مایسل معکوس و تهیه نانو ذرات آلی به روش مایسل نرمال، تهیه نانو ذرات در حلال CO₂