





### پیش‌گفتار

آزمایشگاه جامع مرکزی پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، تخصصی‌ترین مرکز کشور در حوزه‌ی شیمی و مهندسی شیمی است که با ۲۰ آزمایشگاه متمرکز مرکزی و ۳۰ آزمایشگاه تحقیقاتی و در اختیار داشتن تجهیزات و دستگاه‌های پیشرفته نظیر:

SPM(AFM,STM,MFM,LFM,FFM,ECSTM),NMR,  
SEM, BET, XRD, CHN, Single Crystal XRD, GC-  
MS/MS, Surface Tension, XRD, HPLC, LC-MS/MS

و دستگاه‌های تحقیقاتی گوناگون، با مشارکت علمی و فنی اعضای هیات علمی متخصص در حوزه‌های مختلف دستگاهی، توان انجام آنالیز مواد شیمیایی و ارائه‌ی خدمات فنی و مشاوره‌ای را در حد ایده‌آل داراست.

همچنین در این مجموعه سامانه‌ای با قابلیت دسترسی تحت وب مستقر شده که امکان پذیرش نمونه‌ی آزمایشگاه جامع مرکزی و ارائه‌ی خدمات در زمینه‌های ثبت درخواست، دریافت برآورد هزینه، پرداخت هزینه غیرحضوری و دریافت پاسخ را در کوتاه‌ترین زمان ممکن و به نحو مطلوب فراهم کرده است. مجموعه‌ی آزمایشگاه جامع مرکزی ضمن دارا بودن صلاحیت آنالیز منطبق بر استانداردهای داخلی و خارجی از مراجع ذیصلاح، در کنار خدمات فنی و دستگاهی مطلوب، با همکاری اعضای هیات علمی پژوهشگاه و سایر متخصصان حوزه‌ی دستگاهی کشور، با برگزاری کارگاه‌های آموزشی تخصصی گام‌های مؤثری در ارتقای سطح علمی کارشناسان و متخصصان حوزه شیمی و مهندسی شیمی بر می‌دارد.

کاتالوگ حاضر دستگاه‌های اصلی موجود در آزمایشگاه جامع مرکزی پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی را با درج تصاویر دستگاه‌ها و نیز قابلیت‌های فنی آن‌ها نشان می‌دهد. همچنین در انتها فهرست سایر دستگاه‌های عمومی موجود در پژوهشگاه که قابلیت خدمات‌رسانی به مراجعین محترم را دارا هستند، آورده شده است.

معاونت فناوری  
پاییز ۱۳۹۹

پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران  
دفتر ارتباط با صنعت، آزمایشگاه جامع مرکزی  
Chemistry and Chemical Engineering  
Research Center of Iran





# PXRD

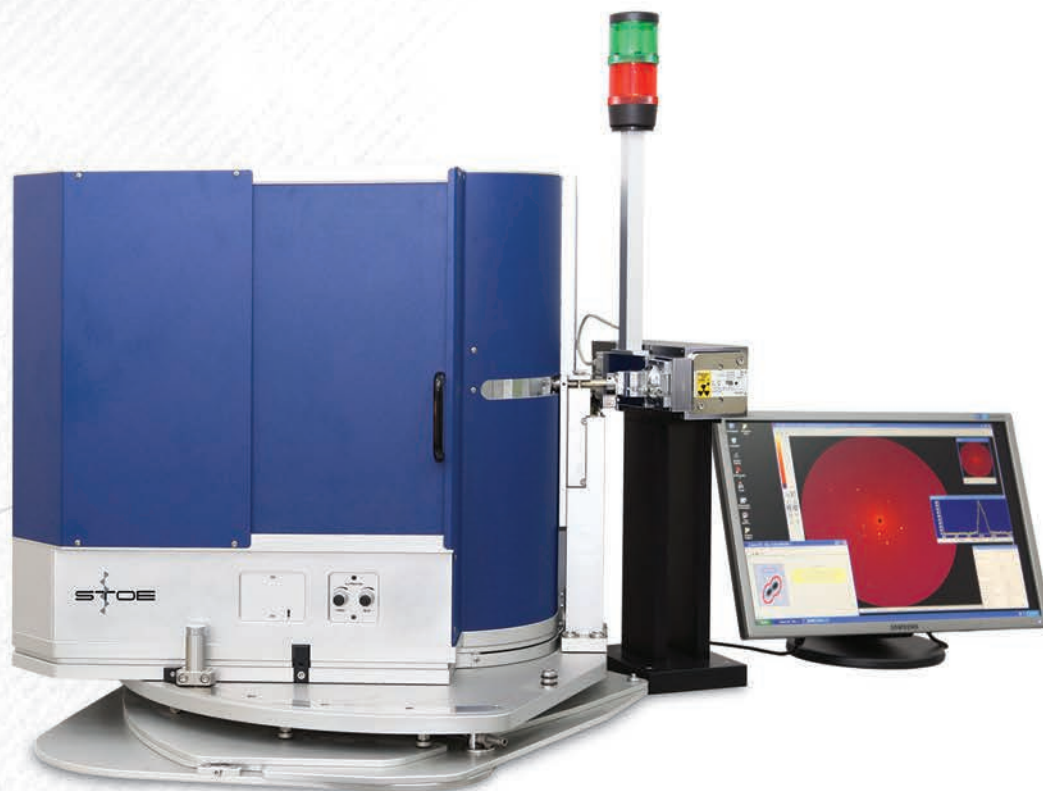
Powder X-Ray Diffractometer  
Bruker AXS - D8 Advance

- ثبت الگوی پراش پرتو ایکس جهت شناسایی فازهای موجود در ماده
- مجهز به جانمونه‌ای چرخان که منجر به اندازه‌گیری کل سطح ماده می‌شود.
- حجم سیلندری به قطر  $1 \times 20$  میلی‌متر ارتفاع
- شناسایی فازهای ترکیبات شیمیایی پودری بر اساس الگوی پراش اشعه ایکس
- اندازه‌گیری میانگین فواصل بین لایه‌ها (d)
- تشخیص فازهای کریستالی با استفاده از بانک الکترونیک نرم‌افزار
- اندازه‌گیری FWHM جهت تعیین اندازه ذرات با استفاده از رابطه Scherrer

آزمایشگاه جامع مرکزی  
دستگاه‌ها و تجهیزات تخصصی

پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران / ۶  
CCERC





# SCXRD

Single Crystal X-Ray Diffractometer  
STOE - IPDS 2T

- تعیین ساختار مولکولی
- قابلیت اندازه‌گیری پراش در نمونه‌های پودری
- تعیین شناخته یا ناشناخته بودن مولکول مورد نظر
- توسط به‌روزترین بانک اطلاعاتی کریستالوگرافی (CSD 2015)
- دقت اندازه‌گیری:  $0.01 \text{ \AA}$
- حداقل نمونه لازم: یک تک کریستال



# SPM

Scanning Probe Microscope  
DME - 95-50 E

- Frictional/ Lateral Force Microscopy (LFM-FFM)  
اندازه گیری چسبندگی و اصطکاک و نیروهای پیوندی در سطوح جامد و مایع
- Magnetic Force Microscopy (MFM)  
مطالعه خواص مغناطیسی موضعی و تغییرات نیروی مغناطیسی در سطح نمونه، به تصویر کشیدن ساختار حوزه های مغناطیسی ایجاد شده بطور طبیعی یا مصنوعی در مواد مغناطیسی
- Electrochemical Scanning Tunneling Microscopy (ECSTM)  
تصویر توپوگرافی قبل و بعد اکسیداسیون و احیا، مطالعات خوردگی
- Liquid Cell  
بررسی توپوگرافی و خواص سطوح در محیط مایع، مطالعات ماکرومولکول ها و نمونه های بیولوژیکی

- ارائه؛ نقشه توپوگرافی (سه بعدی) سطح، نقشه مناطقی از سطح که از نظر فیزیکی یا شیمیایی از بقیه نقاط متمایز هستند، اطلاعاتی در مورد خواص الکتریکی، مکانیکی، مغناطیسی، اپتیکی
- دقت اندازه گیری: تا ۱/۰ نانومتر
- حداقل نمونه لازم: از نظر ابعادی حداکثر ۳ سانتی متر و از نظر ارتفاع کمتر از ۳ میلی متر
- مدهای دستگاه:

- Atomic Force Microscopy (AFM)  
تصویر توپوگرافی، تصویر فاز، اندازه گیری پارامترهای زبری و سه بعدی کردن تصویر، اندازه ذرات و توضیح ذرات از نظر ارتفاع، شکاف سطح، بررسی کیفیت ساختار، بررسی تحولات ساختار با گذشت زمان و در شرایط مختلف

- Scanning Tunneling Microscopy (STM)  
بررسی ساختار و خواص سطوح مواد رسانا





# SEM

Scanning Electron Microscope  
TESCAN Vega3 Model

- تصویربرداری با قابلیت تفکیک ۳ نانومتر و بزرگنمایی تا یک میلیون برابر
- مجهز به سیستم تصویربرداری SE و BSE به صورت همزمان و مجزا
- مجهز به آشکارساز آنالیز عنصری EDS و قادر به شناسایی عناصر بعد از بور در جدول تناوبی
- قابلیت کارکرد در خلأ متوسط و کم برای نمونه‌های بیولوژیک و حساس
- قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه و زاویه‌دار کردن (tilt) ۸۰- تا ۸۰+ درجه نمونه
- به همراه دستگاه پوشش‌دهی طلا و آرمایشگاه آماده‌سازی نمونه‌ها



# HPLC

High Performance Liquid  
Chromatography  
KNAUER-RI-DUV-D

- متشکل از مخزن فاز متحرک، پمپ، انژکتور و دتکتور
- شناسایی و جداسازی ترکیبات موجود در نمونه از طریق تزریق مخلوطی از آن در ستون.
- آزمایش تحت استاندارد GMP
- دقت اندازه‌گیری در حد ppm
- دارای دتکتورهای:
  - UV Visible
  - Refractive Index
  - Poly Diod Array
  - فلورسانس
  - الکتروشیمیایی



**Brunauer Emmett Teller  
Analysis Adsorption  
BELSORP Mini II**

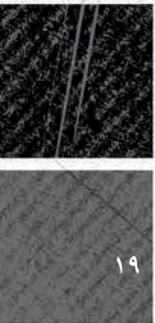
- 
- The image displays two pieces of laboratory equipment. On the left is a smaller, white and grey unit with a digital display and several control buttons. It has a blue component on the left side and two white tubes connected to a metal block. On the right is a larger, white and grey unit with a cylindrical chamber and a control panel featuring a digital display and buttons. It has a blue component on the left side and two white tubes connected to a metal block.



# FTIR

Fourier Transform InfraRed  
Spectrometer  
Perkin Elmer - Spectrum 65

- ثبت طیف Mid-FTIR و Near-FTIR نمونه‌های آلی
- دارویی-معدنی
- طیف‌گیری در مدم ثانیه
- حداقل نمونه لازم در حد ۱۰ میلی‌گرم
- نمونه جامد و ۱۰ میلی لیتر نمونه مایع خالص





# UV-VIS

UltraViolet - Visible Spectrometer  
Perkin Elmer - Lambda 35

- محدوده طول موج ۱۹۰-۱۱۰۰ nm
- امکان اندازه‌گیری نمونه‌های محلول، جامد، مایع، فیلم، لایه نازک.
- مجهز به قطعه Integrated Sphere (DRIFT) برای اندازه‌گیری به روش انعکاسی (۲۵۰-۱۱۰۰ nm)
- با دقت اندازه‌گیری در محدوده nm ۴-۵/۰





# NMR

Nuclear Magnetic Resonance  
Spectroscopy  
NMR Varian 500 MHz

- شناسایی ترکیبات آلی، دارویی و طبیعی با تکنیک‌های یک بعدی و دوبعدی
- تعیین خلوص مواد آلی
- محاسبه پارامترهای ترمودینامیکی وابسته به دما
- آنالیز صورت‌بندی و پیکربندی ترکیبات آلی دارویی
- قابلیت شناسایی هسته‌های مختلف نظیر:  $^1\text{H}$ ،  $^{13}\text{C}$ ،  $^{31}\text{P}$ ،  $^{19}\text{F}$  و ...





# AAS

Atomic Absorption Spectroscopy  
Perkin Elmer - 1100B

- اندازه‌گیری فلزات سنگین و تعدادی از نافلزات
- دقت اندازه‌گیری در حد ppm و ppb
- حداقل نمونه لازم ۱۰ گرم نمونه جامد
- یا ۲۵ میلی لیتر نمونه مایع



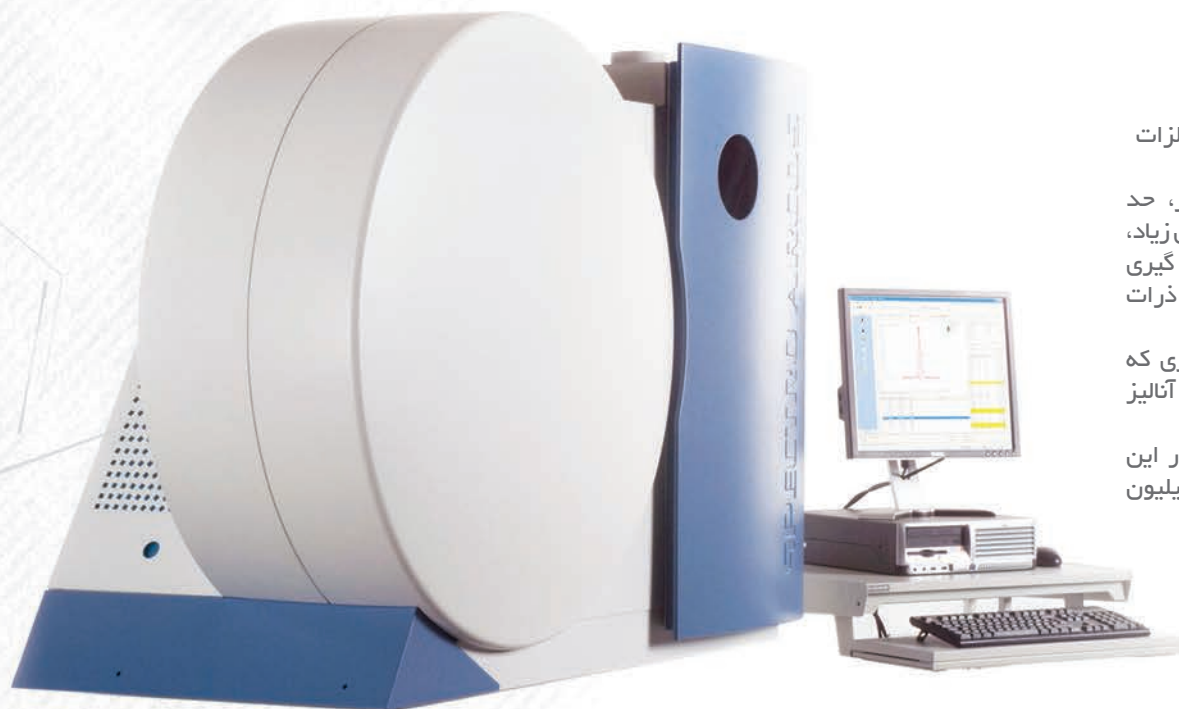


- اندازه‌گیری درصد کربن، هیدروژن، اکسیژن و گوگرد
- آنالیز با درصد خطای زیر سه درصد
- حداقل نمونه لازم ۵ میلی‌گرم

# O-CHNS

Elemental Analyzer  
Thermo Quest - Flash EA 1112





# ICP-AES

Inductively Coupled Plasma  
Atomic Emission Spectrometry  
Spectroarcos

- تعیین فلزات و تعدادی از نافلزات
- حساسیت بالا و تکرارپذیری
- آنالیز همزمانی چند عنصر، حد تشخیص پایین و دامتهی خطی زیاد، روش مناسبی برای اندازه گیری نانو ذرات مختلف از جمله نانو ذرات معدنی است.
- خوانش همزمان چند عنصری که سبب افزایش سرعت در آنالیز نمونه ها می شود.
- دقت اندازه گیری عناصر در این سیستم در حد قسمت در بیلیون (ppb)





# GC-MS/MS

Gas Chromatography  
Mass Spectrometry  
Varian 320

- متشکل از یک دستگاه کروماتوگراف گازی، که با یک دستگاه طیفسنج جرمی با آنالیزور triple quadrupole کوپل شده است.
- قابلیت شناسایی اجزای نمونه و ارائه جرم مولکولی و ساختار آن
- قابلیت شناسایی ترکیبات آلی از قبیل اسیدهای چرب، آمینواسیدها، ترکیبات آلی فرار، پسماند آفتکش‌ها و ...
- قابلیت تزریق مستقیم نمونه‌های جامد و مایع
- قابلیت اندازه‌گیری جرم تا ۲۰۰۰ دالتون
- قابلیت اندازه‌گیری کمی تا مقیاس ppb





# Direct MS

Direct Mass Spectrometry  
Fisons Trio 1000

- دارای آنالیزور جرمی quadrupole
- قابلیت شناسایی اجزای یک نمونه و ارائه جرم مولکولی و ساختار نمونه
- قابلیت تزریق مستقیم نمونه های جامد و مایع
- قابلیت اندازه گیری جرم تا ۱۰۰۰ دالتون





# GC

Gas Chromatography  
Varian- CP3800

- قابلیت جداسازی، شناسایی و اندازه‌گیری ترکیبات آلی فرار در صنایع شیمیایی، دارویی، صنایع غذایی، صنایع رنگ، محیط زیست و پروژه‌های تحقیقاتی
- مجهز به طیف وسیعی از ستون‌های کروماتوگرافی Packed و Capillary
- قابلیت اندازه‌گیری نمونه‌های آبی و گازی
- مجهز به آشکارسازهای TCD, ECD, PFPD, PDHID, FID





# GC-MS

Gas Chromatography  
Mass Spectrometry  
Varian - Saturn 2200

- متشکل از یک دستگاه کروماتوگراف گازی، که با یک دستگاه طیف سنج جرمی با آنالیزور Ion Trap کوپل شده است.
- قابلیت شناسایی اجزای یک نمونه و ارائه‌ی جرم مولکولی و ساختار نمونه
- قابلیت شناسایی ترکیبات آلی از قبیل آمینواسیدها، اسیدهای چرب، ترکیبات آلی فرار، پسماند آفت کش‌ها و ...
- قابلیت اندازه‌گیری جرم تا ۶۵۰ دالتون





# LC-MS/MS

Liquid Chromatography Tandem  
Mass Spectrometry

Waters Micromass Quattro micro API mass

- دارای محدوده مناسب جرمی  
( $60-2048 \text{ m/z}$ )
- قابلیت اندازه گیری جرم تا  
 $15000 \text{ Da}$
- محدوده خطی مطلوب برای آنالیز  
کمی و قابلیت تفکیک جرمی مناسب  
(Resolution)
- کیفیت بالای طیف جرمی ایجاد شده  
(صحت جرمی در حدود  $0.2 \text{ amu}$ )
- پیشینه حساسیت (Sensitivity) و  
گزینش پذیری (Selectivity)  
در مود MRM



# LC-MS

Liquid Chromatography Mass Spectrometry

Shimadzu LCMS - 2010 A

- دارای قابلیت جداسازی، اندازه‌گیری و شناسایی گستره وسیعی از ترکیبات شیمیایی، دارویی، پروتئینی و پپتیدی
- دارای قابلیت تعیین وزن مولکولی و ساختمان مولکولی
- دارای کاربردهای دارویی و توانایی شناسایی متابولیت‌ها، کاربرد در علوم غذایی، کاربردهای محیط زیستی، شناسایی و اندازه‌گیری سموم و آفت‌کش‌ها، محاسبه جرم و توالیابی اسیدهای آمینه در پلی‌پپتیدها.



ستگاه‌های  
صفحات ۳۹ و ۴۱  
یکسان است.

۴۱ آزمایشگاه جامع مرکزی  
دستگاه‌ها و تجهیزات تخصصی

پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران / ۴۰

CCERCI





# SFT-IFT

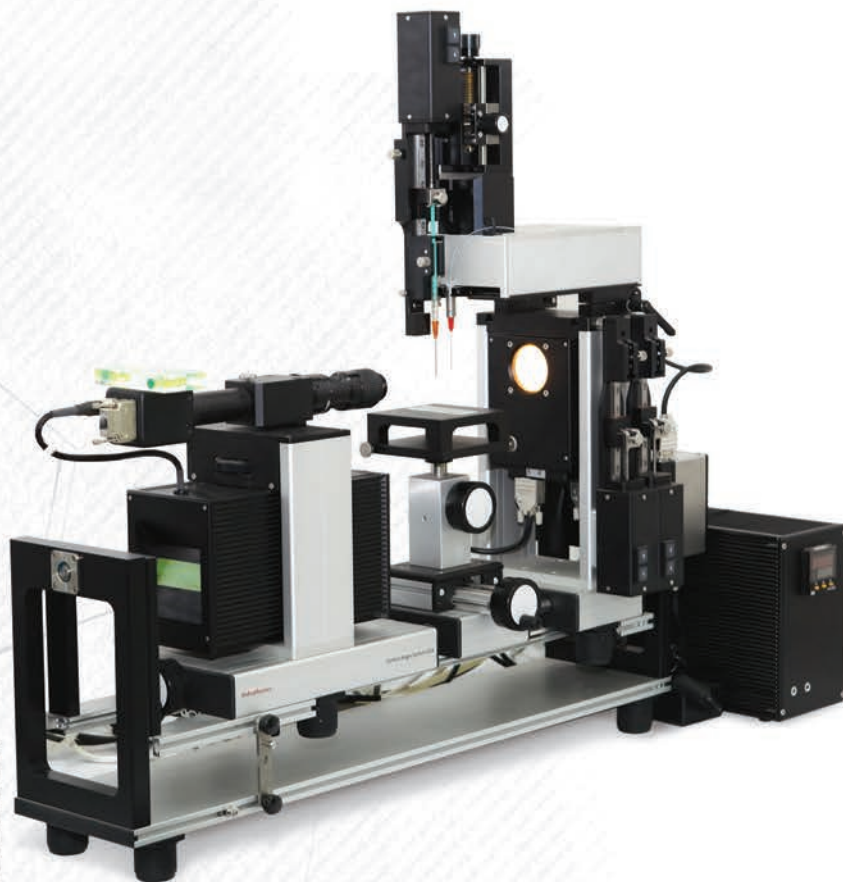
Surface Tension - Interfacial Tension  
Dynamic Contact Angle & Tensiometer  
dataphysics - DCAT 21

- اندازه‌گیری زاویه تماس پودرها، رشته‌ها و تعیین رفتار جذب مایعات در تر کردن مواد طبق روش واشبورن در محدوده  $0-180 \pm 0.1^\circ$  (بیشینه نسبت قطر به طول نمونه مورد نیاز:  $110 \text{ mm}$ )
- اندازه‌گیری زاویه تماس دینامیکی و انرژی سطحی نمونه‌های آزمایش منشوری و استوانه‌ای طبق روش صفحه ویلهلمی و حلقه دونوی
- اندازه‌گیری کشش سطحی و فصل مشترکی استاتیک مایعات طبق روش صفحه ویلهلمی یا روش حلقه دونوی در محدوده  $1-1000 \pm 0.001 \text{ mN/m}$  (بیشینه مقدار نمونه مایع مورد نیاز:  $200 \text{ g}$ )
- غلظت بحرانی تشکیل میسل مواد فعال کننده سطح طبق روش صفحه ویلهلمی یا روش حلقه دونوی
- اندازه‌گیری چگالی مایعات و نیز انجام آنالیز آزمایش‌های تهنشینی و نفوذ
- محدوده دمایی:  $10^\circ \text{C}$  تا  $130^\circ \text{C}$



# SFT-IFT

Surface Tension - Interfacial Tension  
Optical Contact Angle System (OCA)  
datapysics - OCA 20



- اندازه‌گیری و آنالیز استاتیکی و دینامیکی زاویه تماس به روش قطره چسبیده (sessile) در محدوده  $0^\circ - 180^\circ \pm 0.1^\circ$
- ابعاد نمونه جامد مورد نیاز: در حدود  $70 \times 70 \text{ mm}$
- اندازه‌گیری کشش سطحی و بین سطحی مایعات به روش قطره معلق (pendant) در محدوده  $10^{-2} - 2 \times 10^3 \pm 0.05 \text{ mN/m}$
- مقدار نمونه مایع مورد نیاز:  $\text{ml}$  (۵)
- اندازه‌گیری قابلیت ترشوندگی سطوح جامد، انرژی آزاد سطحی جامدات بر اساس آنالیز شکل قطره
- محدوده دمایی:  $10^\circ \text{C}$  تا  $130^\circ \text{C}$





# SFT-IFT

Surface Tension - Interfacial Tension

Spinning Drop Video Tensiometer  
dataphysics - SVT 20

- اندازه‌گیری کشش فصل مشترک استاتیک و وابسته به زمان بین دو مایع کاملاً غیر قابل حل در یکدیگر، در محدوده  $10^{-6}$  mN/m تا  $2 \times 10^{-3}$  mN/m
- اندازه‌گیری و آنالیز کمیت‌های رئولوژیکی سطح
- اندازه‌گیری ضریب انبساط گرمایی مایعات
- محدوده دمایی  $10^{\circ}\text{C}$  - تا  $130^{\circ}\text{C}$





# PSA

Particle Size Analyzer  
Sympatec Hellos

- تعیین توزیع اندازه ذرات به روش خشک و تر
- بررسی رفتار ایروسل ها (Aerosols)
- تعیین میزان خردایش
- بررسی رفتار حرکتی پودرها
- بررسی رفتار سیستم های جداسازی
- بررسی سیستم های انتقال مواد و ذخیره سازی
- محدوده اندازه گیری از ۱۰۰ نانومتر تا ۷۸۰۰ میکرومتر





# PSA

Particle Size Analyzer  
NanoTEC - Fretsch Co.

این دستگاه بر اساس تفرق نور لیزر در هنگام برخورد با ذرات موجود در سل اندازه‌گیری به روش استاتیک، عمل می‌کند.

- اندازه‌گیری نمونه در حالت تر و خشک
- دقت اندازه‌گیری در حالت تر از ۱۰ نانومتر تا ۱ میلی‌متر و در حالت خشک از ۱۰۰ نانومتر تا ۱ میلی‌متر
- حداقل نمونه لازم متناسب با هموژن بودن اندازه ذرات متغییر است.



# Spectro Fluorometer

Jasco - FP - 6500



- شناسایی کمی و کیفی، مشخص نمودن نوع برهم‌کنش مواد مختلف
- شناسایی نوع پیوندهای موجود در مواد و ...
- اندازه‌گیری نشر فلوئورسانس تمام حالت‌های فیزیکی مواد (جامد و مایع)





# TGA

Thermal Gravimetry Analysis  
Netzsch - TGA 209 F1

- گستره‌ی دمایی از دمای محیط تا ۱۰۰۰ °C
- گستره‌ی اندازه‌گیری بالای ۲۰۰۰ میلی‌گرم
- وزنه‌ی کالیبراسیون تعبیه شده داخل ترازو
- دارای کنترل جریان خودکار MFC
- نرخ گرمایش و سرمایش ۰,۰۰۱ k/min تا ۱۰۰ k/min
- رزولوشن ۰/۱ میکروگرم
- حداقل نمونه لازم ۵ میلی‌گرم
- تشخیص پایداری حرارتی، میزان رطوبت، درصد ترکیبات آلی و معدنی
- کمک به شناسایی ساختار ماده
- تفسیر اجزای ترکیبی لاستیک‌ها
- تعیین میزان افزایش وزن ناشی از اکسیداسیون فلزات
- تعیین مقاومت گرمایی پلیمرها
- امکان سوییچ کردن خودکار گازها طی پروفایل دمایی





# DSC

Differential Scanning Calorimetry  
Netzsch - DSC 204 F1

- اندازه‌گیری ظرفیت حرارتی و آنتالپی تغییرات فازی
- بررسی تعدادی از اختصاصات فیزیکی از قبیل نقطه کریستالیزاسیون، ذوب، انجماد، در صنایع دارویی، غذایی، پلیمر و معدنی
- تعیین دماهای انتقال و تغییرات آنتالپی در نمونه‌های جامد و مایع تحت تغییرات دمایی کنترل شده
- قابلیت اندازه‌گیری موارد زیر:
  - Phase Diagrams
  - Solid-Liquid Ratio
  - Solid-Solid Transition
  - Liquid Crystal Transition
  - Glass-Glass Transition
- محدوده دمایی  $180^{\circ}\text{C}$  تا  $700^{\circ}\text{C}$
- حداقل نمونه لازم ۱۰ تا ۲۰ میلی‌گرم





# SputterCoater

Rotary-Pumped Sputter Coater  
Q 150R ES - Quorum

- قابلیت پوشش دهی طلا
- جهت آنالیز SEM مخصوص
- نمونه‌های نارسانا و نمونه‌هایی
- با رسانایی ضعیف
- قابلیت پوشش دهی کربن
- جهت آنالیز EDS
- کنترل ضخامت دقیق پوشش
- طلا و کربن



- اندازه‌گیری میزان آب در نمونه‌هایی با درصد آب بسیار پایین به روش کولنسنجی در محدوده  $\text{mg/kg}$  ۱۰۰-۰ مطابق با استاندارد ASTM E1064
- اندازه‌گیری آب در نمونه‌ها با درصد آب بالا به روش حجم سنجی در محدوده  $\text{mg/kg}$  ۱۰۰ تا ۱۰۰ درصد مطابق با استاندارد ASTM E203-08
- حرارت دادن نمونه‌ها در آون و آزاد کردن آب موجود در آن و سپس اندازه‌گیری میزان آب آزاد شده در محدوده  $\text{mg/kg}$  ۲۵۰۰۰-۱۰ مطابق با استاندارد ASTM D6304





• جداسازی گونه‌های یونی،  
ماکرومولکول‌هایی  
مانند پروتئین‌ها،  
نوکلئیک اسیدها،  
داروها و ...

CE

Capillary Electrophoresis  
Prince Technology- CE 200





# Pilot Distillation

ILUDEST - AUSB - 01/S

- انجام آزمایش‌های پایلوت تقطیر  
چندمنظوره برای انجام آزمایش‌های  
جداسازی ترکیبات چند جزئی به  
روش‌های استخراجی، آرنوتروپ،  
هتروژن (سه فازی) با راندمان و  
خلوص زیاد محصولات
- انجام آزمایش‌های تقطیر  
چندمرحله‌ای در مقیاس پایلوت
- جداسازی ترکیبات چندجزئی به  
روش‌های تقطیر در خلأ، تقطیر  
استخراجی، آرنوتروپ و هتروژن  
(سه فازی) با راندمان و خلوص  
زیاد محصولات با قابلیت کنترل  
عملکرد کامپیوتری





# Spray Dryer

Buchi - B290

- دارای دو بخش خشک کننده و سیکلون
- قابلیت خشک کردن نمونه های جامد محلول در حلال
- جذب رطوبت هوا و همچنین خشک کردن نمونه با حلال آلی
- حداقل نمونه لازم باید از ۵۰ میلی بیشتر باشد تا رسوب کافی جمع آوری شود.





# Plasma Diener

Nano PC Control

- تغییر خواص سطوح به کمک پلاسما
- اعمال خاصیت آبدوستی و آبگریزی بر سطح
- اعمال تغییرات شیمیایی در سطح
- بررسی میزان چسبندگی اعمال شده
- تمیز کردن سطوح مواد
- لایه نشانی منومرها بر روی سطح



# Polarimeter

ATAGO AP300



- دستگاه تمام اتوماتیک با قابلیت اندازه گیری زاویه چرخش، مقیاس بین المللی شکر، چرخش ویژه، غلظت و خلوص
- اندازه گیری چرخش نوری عناصر فعال نوری مانند ساکارید، اسکوربیک اسید، سدیم گلوتامات و ...
- دارای دو سل اندازه گیری برای نمونه:
  - ۲۰۰ mm (به حجم ۱۰ ml) و
  - ۱۰۰ mm (به حجم ۵ ml)
- محدوده اندازه گیری:
  - زاویه چرخش  $-89.99^{\circ} \sim +89.99^{\circ}$
  - مقیاس بین المللی شکر  $-1350.00 \sim +1350.00^{\circ}Z$
- حداقل مقدار قابل نمایش:
  - زاویه چرخش:  $0.01^{\circ}$
  - مقیاس بین المللی شکر:  $0.01^{\circ}Z$
- دقت اندازه گیری:
  - زاویه چرخش:  $\pm 0.01^{\circ}$
  - مقیاس بین المللی شکر  $\pm 0.03^{\circ}Z$



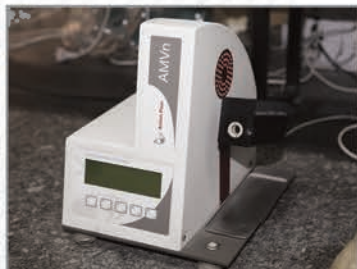


# Freeze dryer

ZIRBUS VaCo 5-II

- مناسب جهت خشک کردن مواد حساس به حرارت مانند مواد و محصولات بیولوژیکی، دارویی، غذایی و کشاورزی در اثر تبدیل مستقیم آب منجمد درون بافتی به بخار آب (فرازش)
- دارای کندانسوری با قابلیت کاهش دما تا  $-85^{\circ}\text{C}$  و دو کمپرسور داخلی بدون حضور گازهای CFC
- دارای محفظه‌ای از جنس پلکسی گلاس و طبقه‌بندی سببی‌دار داخلی از جنس فولاد ضد زنگ برای قرارگیری نمونه‌ها
- دارای ۸ شیر با قابلیت اتصال خارجی برای ظروف حاوی نمونه





### Viscometer Anton Paar AMVn

- اندازه‌گیری ویسکوزیته سیالات به روش توپ غلتان قابل استفاده برای سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی
- مقدار نمونه مایع مورد نیاز: ۵ ml
- قابلیت تنظیم دما: ۸۰-۱۵۰ °C
- محدوده اندازه‌گیری دستگاه: ۰/۳-۲۵۰۰±۰/۰۰۱ mPa.s



### Centrifuge sigma - 3k30

- جداسازی ذرات جامد از مایعات و نیز مایعات نامحلول در هم با استفاده از نیروی گریز از مرکز
- دور بالا در حد ۲۸۰۰۰ rpm و مناسب برای رسوب ذرات نانو
- حداقل نمونه مورد نیاز ۲۵ ml



### Densitometer Anton-Paar - DMA5000

- قابلیت اندازه‌گیری چگالی مایعات بر اساس فرکانس‌های حاصل از ارتعاش در حجم معینی از محلول
- قابلیت اندازه‌گیری دانسیته با توجه به دما
- دقت اندازه‌گیری تا ۶ رقم اعشار
- حداقل نمونه لازم ۲ میلی لیتر

### Melting Point Buchi- B545

- تعیین نقطه ذوب مواد جامد
- اندازه‌گیری تا دمای ۳۵۰ °C
- اندازه‌گیری اتوماتیک و قابلیت برنامه‌ریزی حرارتی



### VLE Measurement FISCHER LABODEST VLE 602

- اندازه‌گیری داده‌های تعادلی سیستم بخار-مایع در فشار اتمسفری و خلا؛ به روش سیرکولاسیون با امکان برقراری سریع تعادل فازی و اندازه‌گیری همزمان و دقیق دمای جوش





### Distillation Device Buchi V585

- انجام تست‌های تقطیر در گروه‌هایی با نقطه جوش متفاوت
- حداقل مقدار نمونه مایع مورد نیاز ۱۰ ml



### Biochemical Oxygen Demand (BOD) Hach- 240/110v

- اندازه‌گیری مقدار اکسیژن استفاده شده توسط میکروارگانیسم‌های آب و فاضلاب، به عنوان شاخصی برای تعیین آلودگی آب
- رنج اندازه‌گیری ۰ تا ۷۰۰ میلی‌گرم در لیتر



### Autolab Potentiostats & Galvanostats PG state 100

- انجام انواع تکنیک‌های الکتروشیمیایی شامل پتانسیومتری، آمپرومتری و امپدانس
- انجام مدول‌های مختلف الکتروشیمیایی
- دقت اندازه‌گیری ۱۰ ± ولت و ۱۰۰ میلی‌آمپر

### Liquid-Liquid Extraction (RDC) Tokyo RIKAKIKAI KF - 50

- استخراج مایع-مایع برای جداسازی اجزای محلول بین دو فاز مایع نامحلول در یکدیگر به روش تماس دهی دیسک چرخان



### Chemical Oxygen Demand (COD) Hach- 45600

- اندازه‌گیری میزان اکسیژن مورد نیاز برای اکسیداسیون مواد آلی موجود در آب و فاضلاب.
- نمونه در دمای  $15.0 \pm 2^\circ\text{C}$  به مدت ۲ ساعت در این دستگاه رفلکس می‌شود.





