

1.) Análise de Distribuição de Tamanho de Partículas por Espalhamento Dinâmico de Luz (granulometria a laser)

A técnica possibilita determinar a distribuição de tamanho de populações de partículas suspensas em líquido (via úmida) ou gás (via seca). Amostras particuladas (pós) com dimensões variando entre **0,25 μm a 2,0 mm** podem ser analisadas diretamente em via seca. Análises de dispersões em meio líquido (emulsões, suspensões, colóides) podem ser realizadas para materiais da ordem de **20 nm a 2,0 μm** (Microtrac S3500) ou **0,8 nm a 6,5 μm** (Zetatrac Legacy).

Aplicações: insumos e formulações farmacêuticas, (micro) emulsões água/óleo e óleo/água, tintas e pigmentos, *toners* para impressoras, cosméticos, látex, adesivos, catalisadores, petroquímica, colóides, nanopartículas, proteínas, micelas, lipossomas, gesso, cimento.

Fundamento da Técnica: quando um feixe de luz incide sobre uma dispersão coloidal, as partículas (ou gotículas) em suspensão espalham a radiação incidente. A intensidade de luz espalhada sofre flutuações que podem ser correlacionadas com o movimento aleatório (Browniano) dessas partículas, por sua vez, depende de suas dimensões.

Potencial Zeta: partículas em suspensão apresentam acúmulo de carga superficial que origina um potencial elétrico (potencial zeta). A medida desta propriedade permite obter informações sobre a estabilidade do sistema e de como as propriedades superficiais são modificadas nos processos e formulações.

Equipamentos: Analisador de Tamanho de Partículas Microtrac S3500 e Analisador de Tamanho de Partículas e Medidor de Potencial Zetatrac Legacy.

2.) Analisador de Área Superficial e Tamanho de Poros

Porosidade e área superficial são parâmetros que afetam a qualidade e o desempenho de muitos materiais e produtos. A técnica compreende análises de área superficial de 0,01 m^2/g sem limite superior e de tamanho de poros de 3,5Å a 0,4 μm . Estes parâmetros podem ser determinados pela técnica de adsorção de um gás inerte na superfície do material poroso.

Aplicações: produtos farmacêuticos e cosméticos, tintas e pigmentos, cerâmicas avançadas, alimentos, têxteis, amostras geológicas, polímeros, madeira, catalisadores, petroquímica e amostras sólidas pulverizadas em geral.

Fundamento da Técnica: consiste em promover a adsorção do gás (nitrogênio) ao material pulverizado e previamente tratado em estação a vácuo. A adsorção é feita em seguida por inserção do gás sob pressão controlada para a estação de análise, à baixa temperatura. A área superficial e as características dos poros (tamanho e distribuição)

são determinadas a partir da relação da quantidade de gás adsorvido/dessorvido e a pressão do gás (isoterma).

Equipamento: Analisador de superfície e de tamanho de poros Micromeritics ASAP 2420. O modelo é equipado com 12 estações independentes de tratamento de amostras e 6 estações de análises que funcionam simultaneamente. Entre as técnicas disponíveis estão área de superfície BET, isotermas de adsorção e dessorção, área de superfície de Langmuir, volume total de poros, área e volume de mesoporos BJH.

3.) Espectroscopia vibracional na região do Infravermelho e Espectroscopia Raman

As ligações químicas possuem modos de vibração característicos, cujas frequências dependem, essencialmente, dos tipos de átomos envolvidos e da força de ligação. Técnicas de espectroscopia vibracional são muito úteis, portanto, na identificação de compostos químicos em geral, pois cada composto apresenta um espectro específico, uma “impressão digital”.

Aplicações: identificação de compostos orgânicos em geral; fármacos, corantes, fibras sintéticas e naturais, nanotubos de carbono, materiais compósitos, polímeros, tintas, petróleo e derivados; controle de qualidade de medicamentos, combustíveis; aplicações forenses; análises de alterações de estruturas químicas e de degradação de compostos.

Fundamento da Técnica: transições entre estados vibracionais ocorrem mediante absorção de energia na região do infravermelho (IV). A absorção de radiação com energia suficiente para induzir estas transições provoca o aparecimento de bandas nos espectros de IV, onde a absorção de luz é medida em função da frequência.

A espectroscopia Raman se baseia no espalhamento inelástico de luz ao interagir com a amostra. A diferença entre a frequência da radiação incidente e espalhada é determinada pelo tipo de material e, analogamente à espectroscopia no IV, decorre de transições vibracionais.

As duas técnicas fornecem informações complementares.

Equipamento: Espectrômetro Bruker FT-IR VERTEX 70, com módulo Raman RAM II, acoplado com microscópio de infravermelho Hyperion para análises de regiões pontuais da amostra e mapeamento com resolução de até 1 μ m. Executa análises na região de 8.000 a 350 cm^{-1} com extensão para o infravermelho próximo (NIR, 15.500 – 4.000 cm^{-1}) e distante (FIR, 680 – 50 cm^{-1}). O sistema é equipado com acessórios para medidas nos modos de Reflectância Difusa (DRIFT) e Reflectância Total Atenuada (ATR).

4.) **Espectroscopia de Dicroísmo Circular e Absorbância no UV-visível**

Biomoléculas e quaisquer outras substâncias que possuem atividade óptica respondem de forma diferente à incidência de luz circularmente polarizada nos sentidos horário e anti-horário. Isto ocorre quando o grupo cromóforo é um centro quiral, está ligado a um centro quiral na molécula ou situa-se em um ambiente assimétrico na conformação adotada pela molécula. A técnica possibilita a investigação da estabilidade conformacional de proteínas frente à variação de temperatura ou pH, estudos de interações entre proteínas e outras moléculas e ocorrência de agregação.

Aplicações: proteínas, enzimas, carboidratos; investigação de ação de fármacos, caracterização de estrutura secundária e terciária de biomoléculas; anticorpos; pesquisa de desenvolvimento com proteínas e outras espécies bioativas, cosméticos.

Fundamento da Técnica: o fenômeno conhecido como dicroísmo circular (CD) ocorre quando uma amostra absorve de forma diferenciada à incidência de luz circularmente polarizada, desviando-a no sentido horário e/ou anti-horário. Os espectropolarímetros CD medem a diferença entre os coeficientes de extinção entre as duas componentes da luz polarizada e sua variação em função do comprimento de onda da radiação incidente.

Equipamento: Espectropolarímetro de Dicroísmo Circular e Absorbância em UV-Visível Jasco, modelo J-815 (163 – 900 nm), equipado com extensão para o infravermelho próximo (até 1100 nm), acessório de Fluorescência total e a 90° e sistema Peltier de termostatização na faixa de – 10 até 110 °C.

5.) **Microscopia Óptica de Varredura em Campo-próximo (SNOM), Microscopia Raman Confocal e Microscopia de Força Atômica (AFM)**

As três técnicas são combinadas em uma plataforma única, versátil, que permite investigar desde materiais utilizados na indústria microeletrônica até células vivas.

Aplicações: análises de composição química, estrutural, morfológica e topográfica, para controle de qualidade de materiais; análises de alimentos, amostra geológicas, células vivas, estruturas biológicas sem utilização de marcadores fluorescentes, ação de fármacos, cosméticos e diagnósticos; nanotubos de carbono, medidas de adesão, tintas e recobrimentos, polímeros e blendas, circuitos eletrônicos, semicondutores, DNA; análises não-destrutivas em geral; materiais nanoestruturados.

Fundamento(s):

AFM – Um sensor ultrafino (10 nm) varre a superfície da amostra, permitindo traçar a topografia do material investigado.

Microscopia Raman Confocal – É baseada no espalhamento inelástico da luz sobre a amostra. A luz espalhada é usada na análise da composição do material com resolução

lateral de até 200 nm. É possível determinar variações na amostra, gerando um mapa de superfície com contraste de composição.

SNOM – A varredura é feita através de uma ponta com orifício por onde passa uma luz visível. A luz coletada pode ser refletida ou transmitida gerando uma imagem óptica, distinguindo regiões da amostra de maior ou menor absorção.

Equipamento: Microscópio marca WITec Instruments, modelo *alpha300S*