



HÜNİTEK

Hacettepe Üniversitesi
İleri Teknolojiler
Uygulama ve Araştırma Merkezi

hunitek.hacettepe.edu.tr



Değerli Araştırmacı,

2010 yılında onaylanan Kalkınma Bakanlığı Projesi ile Hacettepe Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı kurulmasına karar verilmiştir. Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜNİTEK) 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun 3/j ve 7/d-2'nci maddeleri uyarınca Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü'ne bağlı olarak 20 Aralık 2013 tarihinde kurulmuştur. HÜNİTEK, Merkezi Araştırma Laboratuvarı'nı kurma ve geliştirme misyonunu üstlenmiştir. Bugün HÜNİTEK amacına uygun olarak, araştırma alt yapısına ihtiyaç duyan kurum ve araştırmacılara hizmet sunan ve aynı



zamanda da Ar-Ge yapan bir birim haline gelmiştir. Merkezimiz stratejik planına uygun olarak adım adım gelişmiş ve bu planın bir parçası olan ulusal ve uluslararası düzeyde görünürlük kazanmak ve Ar-Ge altyapı hizmetini daha geniş kitlelere ulaştırabilmek için elinizde bulunan bu kataloğu hazırlayarak sizlere ulaştırmıştır. HÜNİTEK, bundan sonraki süreçte vereceği destek ve hizmetlerle büyüyerek ve daha geniş kitlelere ulaşarak yoluna devam edecektir.

HÜNİTEK Yönetimi

MİSYON



Merkez, altyapı ve laboratuvar olanakları ile alanında ulusal ve uluslararası düzeyde kabul gören niteliklere ulaşmış Türkiye'nin önder laboratuvarından olmayı ve olası gelişmeleri yakından takip ederek kendini sürekli geliştiren yenilikçi bir anlayışı benimsemektedir.

Bu bağlamda **İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi,**

- Türkiye'de halen var olan bilimsel-teknik altyapı ve yetişmiş insan gücünün ileri teknolojilere dayalı yeni nesil malzeme, yöntem, sistem ve ürünlerin geliştirilmesi amacıyla ortak çalışmalar kapsamında bir araya getirilmesini sağlamayı ve bu çalışmalar için ihtiyaç duyulan personel, araç-gereç ve teknik imkanlara sahip ileri teknoloji laboratuvarları ve araştırma birimlerini oluşturarak Ar-Ge programları geliştirmeyi ve uygulamayı,
- Toplumun ileri teknolojiler ile ilgili beklentilerinin karşılanması için ürüne yönelik ileri teknoloji temelli Ar-Ge çalışmaları yaparak, ulusal ekonomiye, toplumsal sağlık düzeyine ve bilimsel birikime katkı sağlamayı,



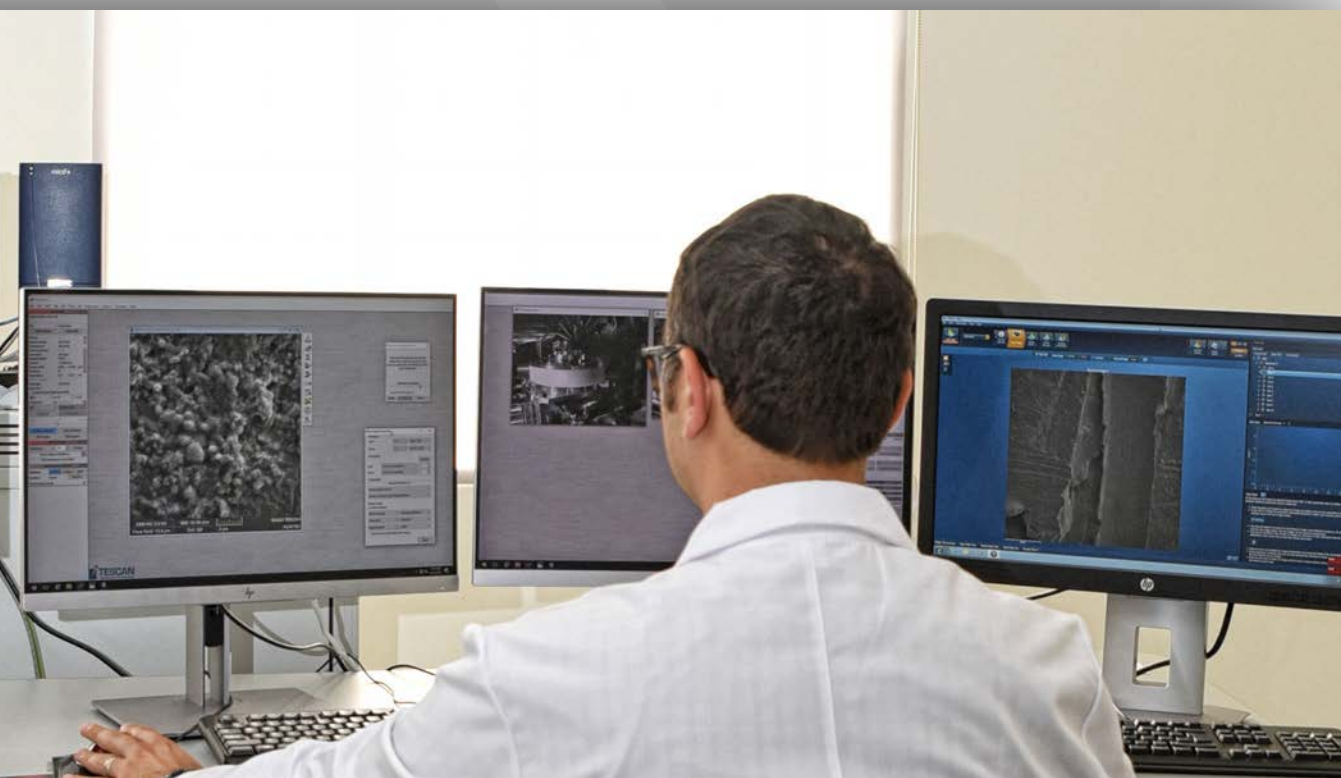
- Türkiye'deki üniversiteler, araştırma merkezleri, hastaneler, sanayi kuruluşları, küçük ve orta ölçekli işletmeler ve yatırım kuruluşları arasında işbirliği ortamı oluşturmayı,
- İleri teknolojiler konusunda yurt içi ve yurt dışındaki ilgili kuruluşlarla işbirliği yaparak yürütülecek araştırmalara kaynak sağlamayı,
- Uluslararası bilimsel organizasyonlarda aktif görev alarak uluslararası ileri teknoloji politikalarının oluşturulmasına katkıda bulunmayı,
- Merkezin amaçları doğrultusunda faaliyette bulunan yerli ve yabancı diğer kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapmayı,
- Yurt içinde ve dışında yapılan bilimsel araştırma, inceleme, kurs, seminer, konferans, kongre, eğitim ve öğretim programlarına katılımı desteklemeyi ve bu konuda ulusal veya uluslararası kurs, seminer, sempozyum, konferans, kongre, eğitim ve öğretim programları düzenlemeyi, kendine görev edinmiştir.

VİZYON



Kamu ve özel sektörün araştırma gereksinimlerine yanıt verecek ve multidisipliner bilimsel araştırmaların yapılabileceği nitelikte araştırma alt-yapısı ile yenilikçi teknolojileri izleyen, uygulayan ve dünya pazarına teknoloji sunan bir bilim ve teknoloji merkezi olmayı kendine hedef edinmiştir.

İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi Olarak VİZYONUMUZ Yüksek Teknolojiye Sahip ve Sürekli Yenilenen... Hizmet Sunarak ve AR-GE Yaparak Bilim ve Teknolojiye Katkı Sağlayan... İnovasyonları Takip Ederek Kendini Yenileyen, Gelişen ve Bu Gelişimi Paylaşan... ..Bir Merkez Olmak



ENVANTER

10

Malzeme Karakterizasyon Laboratuvarı

- Temas Açısı Ölçüm Cihazı-Gonyometre
- BET (Brunauer-Emmett-Teller) Yüzey Alanı ve Mikro Gözenek Boyutu Analiz Cihazı
- Zeta Potansiyel ve Boyut Ölçüm Cihazı
- Partikül Boyut Ölçer
- Piknometre
- 3D Optik Mikroskobu (Profilometre)
- Nanopartikül İzleme Analiz (NTA) Cihazı
- Reometre Cihazı

32

Kimyasal Analiz Laboratuvarı

- UV-VIS Spektrofotometre Cihazı
- ATR-FTIR-NIR Spektrometre
- Elektrokimyasal Analiz Cihazı
- X-Işını Difraktometre (XRD) Cihazı
- X-Işını Floresans Spektrometre (XRF) Cihazı
- CHNS Elementel Analiz Cihazı

46

Termal Analiz Laboratuvarı

- Termogravimetrik Analiz Cihazı
- Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) Cihazı

54

Hücre Kültür ve Biyouyumluluk Laboratuvarı

- Dondurarak Kurutma Cihazı (Liyofilizatör)
- UV-VIS Mikroplaka Okuyucusu
- Ultra Santrifüj Sistemi

64

Kromatografi ve Kütle Spektrometri Laboratuvarı

- nLC/LC-QTOF MS
- MALDI-TOF/TOF MS
- GC Gaz MS
- LC-MS/MS
- LC-MS/MS-IMS
- HPLC
- Mikro Hacim/Küvet Spektrofotometresi

82**Mikroskop ve
Görüntüleme
Laboratuvarı**

- Odaklanmış İyon Demeti – Taramalı Elektron Mikroskop Sistemi (FIB-SEM)
- Bilgisayarlı Mikrotomografi Tarayıcı (μ CT)

94**Moleküler Biyoloji
ve Genetik
Laboratuvarı**

- Multifoton / Konfokal Mikroskop
- Yeni Nesil Dizileme (NGS) Cihazı
- Gerçek Zamanlı (RT) PCR Cihazı
- Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Cihazı
- Flow Cytometer (Akan Hücre Ölçer) Cihazı

106**Eklemeli İmalat ve
Üç Boyutlu Yazıcı
Laboratuvarı**

- Üç Boyutlu Yazıcı

110**Yardımcı Cihazlar**

- Floresan Ataçmanlı Inverted Mikroskop
- Soğutmalı Santrifüj
- Dik Açılı Santrifüj
- pH Metre (Mikro Probu)
- Vorteks
- Çalkalayıcı Su Banyosu
- Manyetik Karıştırıcılar
- Isıtıcı Karıştırıcılar
- Ultrasonik Banyo
- Etüv • Otoklav
- Vakumlu Fırın
- Kar Tipi Buz Makinası
- Saf Su Cihazı
- -80°C Derin Dondurucu
- -30°C Derin Dondurucu
- +4° Buzdolabı • Hassas Analitik Terazı
- Jel Elektrophorez Sistemi
- Termomikser

MALZEME KARAKTERİZASYON LABORATUVARI





Temas Açısı Ölçüm Cihazı (Gonyometre)

Marka: Biolin Scientific

Model: Attension Theta

Temas açısı ölçümü; kamera yardımıyla katı yüzey üzerine bırakılan bir damlacığın zemindeki malzeme ile oluşturduğu temas açısının yazılım yardımıyla algılanması ve matematiksel bir veriye çevrilmesidir. Damlacık şekli sıvının yüzey gerilimi, yerçekimi ve damlayı çevreleyen ortam arasındaki nem farkının bir fonksiyonu olarak kabul edilir. Katı yüzeydeki damlanın şekli, serbest yüzey enerjisi ile değişiklik gösterir. Katı yüzeylerdeki yüzey serbest enerjisinin ölçümünde, farklı sıvılar ile (su, di-iodometan, vb.) ara yüzeyde ölçülen temas açısı değeri kullanılır. Daha sonra serbest yüzey enerjisi, yazılım aracılığı ile hesaplanır. Cihaz kamera hızı 3009 FPS'dir. Hesaplamalarda ölçüm hassasiyeti için kritik öneme sahip, 1984 x 1264 piksellik damla görüntüleri kullanılır.

Temas açısı cihazı ile;

- Katı ve sıvı yüzeylerde temas açısı,
- Serbest yüzey enerjisi ölçümü,
- Yüzey gerilimi ölçümü yapılabilmektedir.



BET (Brunauer–Emmett–Teller) Yüzey Alanı ve Mikro Gözenek Boyutu Analiz Cihazı

Marka: Micromeritics

Model: TriStar II Plus

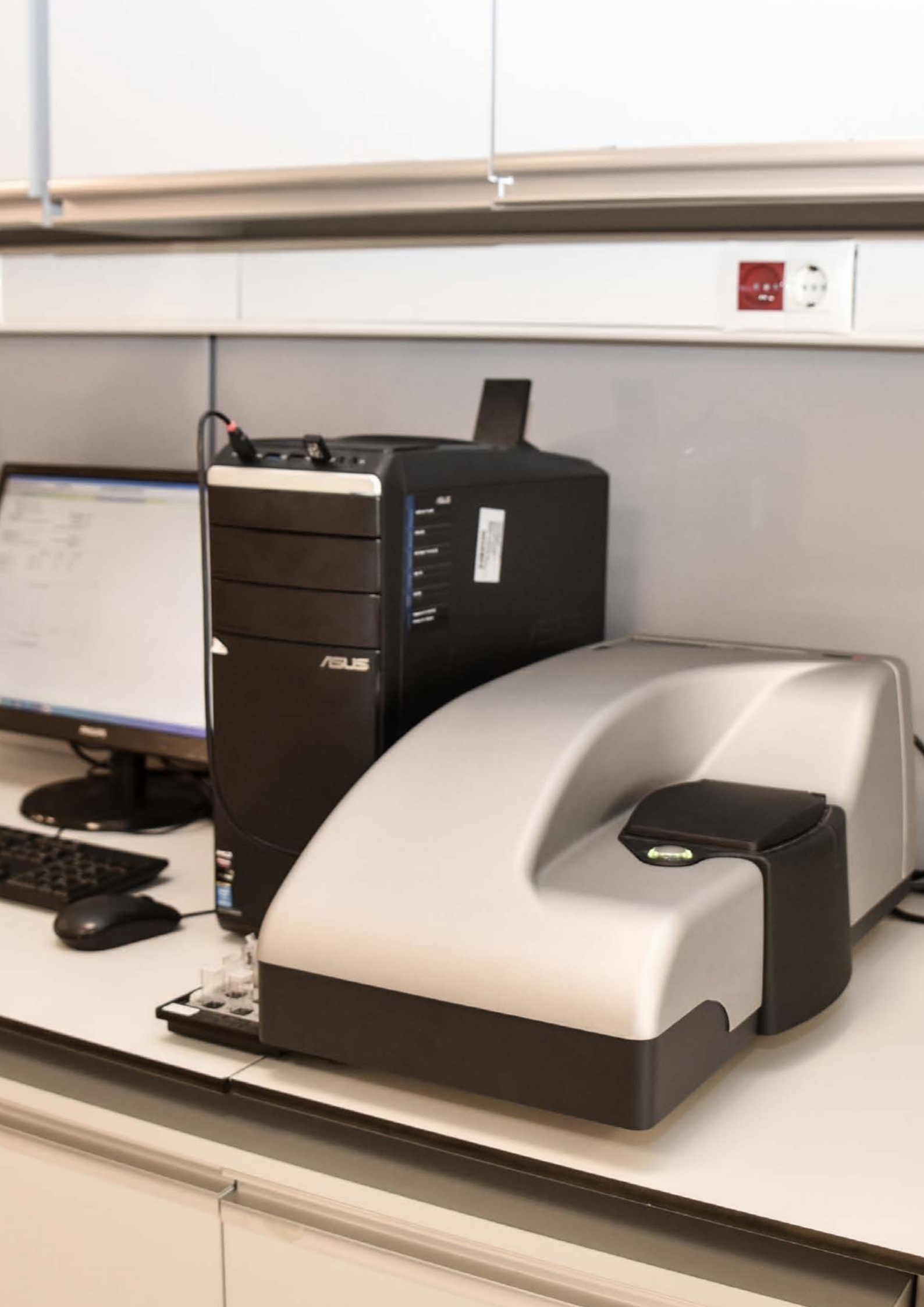
Cihaz, malzeme yüzey özelliklerinden yüzey alanı ve gözeneklilik (mikroporöz < 2 nm; mezoporöz 2-50 nm; makroporöz > 50 nm) hakkında nicel olarak bilgi veren bir sistemdir. Sistem hem araştırma–geliştirme hem de kalite kontrol süreçlerinde kullanıma uygun, BET yüzey alanı ve mikro gözenek boyutu analizleri yapmaktadır. Yüzey alanı ve gözeneklilik pek çok doğal ve yeni sentezlenmiş bileşiklerin yapısal ve şekilsel niteliği hakkında bilgi vererek potansiyel kullanım alanları konusunda değerlendirme yapılmasına olanak sağlar.

Yüzey alanı ve gözeneklilik analizinin kullanıldığı alanlar:

- Farmasötik ürünlerin yüzey alanı ve porozite değerleri ürün saflaştırma, işleme, harmanlama, tablet basma ve paketleme prosesleri esnasında önem teşkil eder. Raf ömrü, çözünme hızı ve biyoyararlanım gibi konularda temel sorulara yanıt verir.
- Seramik malzemelerdeki yüzey alan ve porozite özellikle fırınlanmamış ara basamak ürünlerindeki kürlenme ve bağlanma proseslerinde önemli parametrelerdir. Bitmiş ürünlerde istenen doku, görünüm ve yoğunluğa ulaşmak için yüzey alan ve gözeneklilik bilgisi gereklidir.
- Endüstriyel ve akademik çalışmalarda kullanılan adsorbentler için yüzey alanı, gözeneklilik ve gözenek boy dağılımı temel ölçütlerdir. Ayırma işlemlerinde kullanılacak doğru adsorbent seçimi bu temel kavramlara dayanmaktadır.



- Özellikle boya, kirlilik ve atık su yönetimi gibi proseslerde kullanılan aktif karbonun yüzey alan ve gözeneklilik değerleri buhar, gaz ve çözücü geri kazanımı işlemlerinde temel ölçüttür. • Lastik ürünlerinde kullanılan karbon karası ürünlerinde aşınma ömrü, sürtünme ve performans değerleri yüzey alanı değeriyle ilişkilidir.
- Katalizörlerdeki yüzey alanı üretim hızı, gözenek dağılımı ise seçicilik konusundaki en önemli parametrelerdir.
- Pigment ve dolgu malzemelerinin yüzey alanları parlaklık, doku, renk, renk doyumu, katı cisim içeriği ve yapışma özelliklerini doğrudan etkiler. Baskı kaplamalarındaki gözeneklilik değeri ise baskı üzerinde kabarcık oluşumu, mürekkep ile etkileşim ve mürekkep tutma değerleri ile ilişkilidir.
- Özellikle yapay kemik greftlerindeki gözeneklilik değeri, biyomalzemenin vücut tarafından kabul edilip edilmeyeceği konusunda ve iyileşme hızının arttırılmasında önemli bir parametredir.
- Süper kapasitör dizaynında yüksek yüzey alanına sahip malzeme seçimi yük kapasitesi için önem arz eder.
- Kozmetik ürünlerin yüzey alanı ölçümleri özellikle aglomerasyon eğilimlerinin değerlendirilmesine yardımcı olur.
- Isı panelleri ve yalıtım malzemelerinin yüzey alan ve porozite değerleri malzeme ağırlığı ve performansını etkiler.
- Nanotüp yüzey alanı ve mikroporozite değerleri hidrojen depolama kapasiteleri hakkında bilgi verir.
- Optimum güç yoğunluğunun üretimi için yakıt hücrelerinin yüksek yüzey alanı ve kontrollü gözenekliliğe sahip olmaları gerekmektedir.



Zeta Potansiyel ve Boyut Ölçüm Cihazı

Marka: Malvern

Model: Zetasizer Nano ZSP

Zetasizer Nano ZSP cihazı sıvı ortamlarda partiküllerin veya moleküllerin iki farklı karakteristik özelliğini belirlemek için kullanılır. Bu iki temel özellik; kolloidal süspansiyonlardaki parçacıkların veya moleküllerin büyüklük dağılımları ve yüzey yükleridir (zeta potansiyel). Büyüklük dağılımlarını dinamik ışık saçılması (Dynamic Light Scattering, DLS), tekniği ile yapmaktadır.

Zeta potansiyel ölçümlerini de Lazer Doppler Elektroforez (Laser Doppler Electrophoresis, LDE) ölçüm tekniği ile gerçekleştirmektedir. Bir çözelti içerisindeki partiküller, etrafını çevreleyen çözücü faz moleküllerinin etkisi ile rastgele hareket ederler (Brownian hareketi). Küçük partiküller daha hızlı hareket ederken, büyük parçacıklar daha yavaş hareket ederler. Bu hareketin hızı "çevrimsel difüzyon katsayısı" (translational diffusion coefficient) olarak tanımlanır.

Dinamik ışık saçılması, saçılan ışık şiddetinin zamana bağlı dalgalanmalarını ölçerek katsayısının belirlenmesinde kullanılır. Bir süspansiyon içerisindeki partiküllerin hidrodinamik çapı Stokes-Einstein eşitliği ($d(H) = \sqrt{kT/3D}$) kullanarak bulunabilir. Hidrodinamik çap, parçacığın etrafında oluşan elektriksel çift tabaka ile birlikte oluşturduğu büyüklüktür.

Hidrodinamik çap, partikül boyutundan daha büyüktür ve hidrodinamik çap ortamın iyonik şiddetine bağlı olarak değişir. Su gibi düşük iyonik şiddetli ortamlarda bu kalınlık daha fazladır. Yüklü bir partikül bir sıvı faz içerisinde süspanse edildiğinde, sıvı içerisindeki zıt yüklü iyonlar partikül yüzeyi tarafından çekilecektir.



Negatif yüklü partiküller sıvıdan pozitif yüklü iyonları, pozitif yüklü partiküller ise negatif yüklü iyonları kendisine çekerler. Negatif yüklü bir partikül, iyonlar içeren bir sıvı fazda süspanse edildiğinde partikülün yanında olan zıt yüklü iyonlar partiküle bağlanırlar. İkinci tabaka olarak da zayıf bağlanan iyonlardan oluşur. Bu iki tabaka elektriksel çift tabakayı oluştururlar. Sıvı faz ile partikül arasında bir potansiyel oluşur. Bu potansiyel, partikül ile sıvı faz arasındaki mesafe ile değişir. Bu potansiyel zeta potansiyel olarak adlandırılır.

Zetasizer Nano ZSP cihazı ile 3 nm – 10 µm aralığındaki partiküllerin boyut analizini yapılabilir. 3,8 nm – 10 µm aralığındaki partiküllerin zeta potansiyeli ölçülebilir. Zetasizer Nano ZSP cihazı ile partiküllerin boyut ve potansiyel ölçümü için sıvı fazın ve partikülün refraktif indeks değerinin bilinmesi gereklidir.

Zeta potansiyel ve nanoboyut ölçüm cihazı ile;

- Polimerik ve inorganik nanopartiküllerin boyut ve boyut dağılımları,
- Nanopartikül boyut ve boyut dağılımları analizi ile nanoemülsiyonların ve nanopartiküllerin kararlılıkları,
- Atık su içerisindeki taneciklerin topaklandırılma koşulları,
- Seramik nanopartiküllerin süspansiyon dağılıma kalitesi belirlenebilmektedir.

MASTERSIZER



Partikül Boyut Ölçer

Marka: Malvern

Model: Mastersizer 3000

Mastersizer 3000 cihazı, lazer ışık saçılımı prensibi ile partiküllerin boy-boy dağılımlarını ölçmektedir. Partiküllerin büyüklüğü, partiküllerden saçılan ışığın, açisal yoğunluğunun ölçümünden hesaplanır. Mastersizer 3000 cihazı Hydro serisi ıslak dispersiyon aksesuarları ile farklı numune tipleri için güçlü ve hızlı dispersiyon sağlamak üzere tasarlanmıştır. Numunenin ve dağıtıcı fazın kırılma indislerinin bilinmesi gerekmektedir. Tekrarlanabilirlik açısından hata payı % 0,5'den düşüktür. Kırmızı (Max. 5 mW He-Ne, 632,8 nm) ve mavi (Max. 20 mW LED, 470 nm) ışık kaynağı vardır. Mavi ışık kaynağı, nanometre aralığında çözünürlük sağlar ve ölçüm aralığını 10 nm'ye kadar indirebilmektedir. Mastersizer 3000'in ölçüm aralığı 10 nm – 3,5 mm'dir. Veri toplama hızı 10 kHz'dir.

Mastersizer 3000 cihazı ile;

- Sıvı içerisinde dağıtılmış katı partiküllerin,
- Kolloidlerin,
- Emülsiyonların boy-boy dağılımları belirlenebilir.

Mastersizer 3000 cihazı farmakoloji, seramik, toz metaloji, jeoloji, boya, gıda mühendisliği çalışmalarında kullanılmaktadır.



Piknometre

Marka: Quantachrome

Model: Ultrapyc 1200E

Quantachrome Ultrapyc 1200E gaz piknometresi, Arşimet'in akışkan taşıması prensibi ve Boyle'un gaz genişmesi yasasını kullanarak katı malzemelerin gerçek yoğunluğunu ölçmek için kullanılmaktadır. Ultrapyc 1200E sisteminde inert bir gaz olan Helyum kullanılmaktadır. Bundan dolayı Helyum piknometresi de denilmektedir. Numune, hacmi bilinen kapalı bir numune kabına yerleştirilir ve kabın basıncı, helyum gazı ile ayarlanır. Bir valf yardımı ile gazın, bilinen bir referans haznesi içinde genişmesi sağlanır ve stabilize edilir. Bu ikinci basınç da kaydedilir. Numunedeki basınç düşüş oranı, standart ile karşılaştırılır. Ölçüm sadece basınç düşüş oranlarına göre belirlenmektedir.

Piknometre cihazı;

- Proses kontrol çalışmalarında etkin ve yardımcı maddelerin gerçek yoğunluğunun belirlenmesinde,
- Kaplamalarda kullanılmak üzere kuru pigment malzemelerin gerçek yoğunluğunun belirlenmesinde,
- Toprak bileşenlerinin/safsızlıkların belirlenmesinde,
- Çimento yoğunluğunun ölçümünde,
- Seramik ve katalizörler için, istenen kristal fazın varlığını doğrulamak, malzeme ve proses geliştirilmesinde,
- Polimerik malzemelerdeki açık ve kapalı gözeneklerin belirlenmesinde,
- Toz metalürjik malzemelerin kompozisyon ve üretim proseslerinin geliştirilmesinde kullanılabilmektedir.



3D Optik Mikroskopu (Profilometre)

Marka: Huvitz

Model: HRM-300

Profilometri, bir yüzeyden topografik verileri çıkarmak için kullanılan bir tekniktir. Bu tek bir nokta, bir hat taraması veya tam üç boyutlu bir tarama olabilir. Profilometrinin amacı yüzey morfolojisini elde etmektir. Bu, fiziksel bir prob kullanılarak veya ışık kullanılarak yapılabilir. Optik profilometri, fiziksel bir prob yerine ışığı kullanır. Bu tekniğin anahtar bileşeni, ışığı, yüzeyi üç boyutlu olarak algılayabilecek şekilde yönlendirmektir.

Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde, $>1\ \mu\text{m}$ çözünürlüğünde iki boyutlu ve üç boyutlu profil çıkarma özelliğine sahip Huvitz marka HRM-300 optik mikroskop mevcuttur.



Nanopartikül İzleme Analiz (NTA) Cihazı

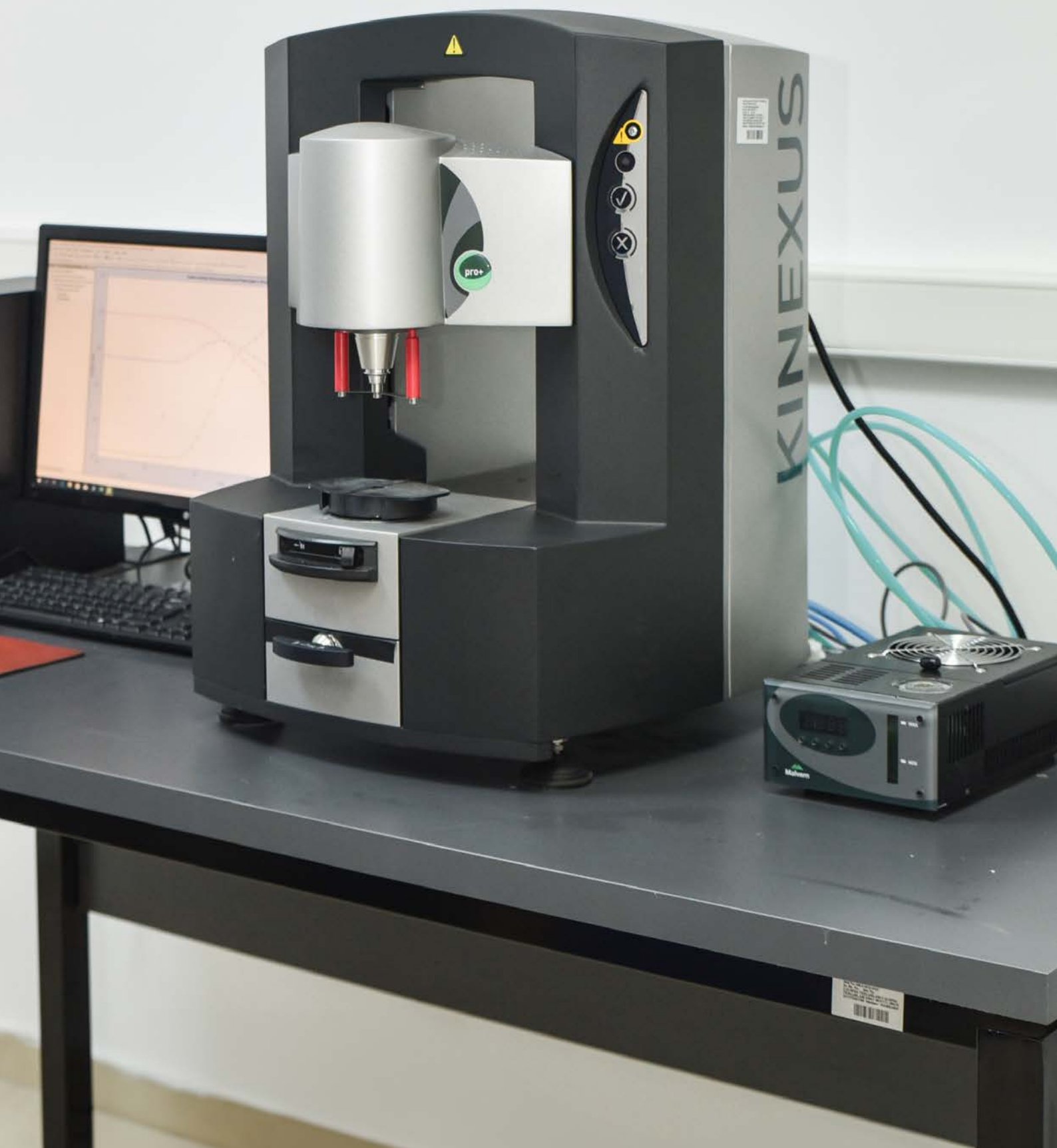
Marka: Malvern

Analytical Model: Nanosight NS300

Nanopartikül İzleme Analiz (NTA) Cihazı, aynı anda birçok ayrı partikülü video ile izleme ve kaydetme yoluyla partikül boyut ve konsantrasyonunu analiz eder. Kamera sistemi, şırınga pompası ve elde edilen verileri işleyecek bir bilgisayar sisteminden oluşmaktadır. NTA, sıvı süspansiyonda nanoparçacığın boyut dağılımını elde etmek için hem ışık saçılımının hem de Brownian hareketinin özelliklerini kullanır. Lazer ışını numune haznesinden geçirilir ve süspansiyon içerisindeki parçacıklardan saçılan ışınların yolu üzerinde olanlar bir video kamera ile izlenir. Cihaz konfigürasyonuna ve numune tipine bağlı olarak, 0,01-1 µm çapındaki tüm nanopartiküllerin boyut dağılımının ve konsantrasyonunun hızlı analizine izin verir. Cihazda yer alan 642 nm dalga boyuna sahip filtre ile floresan etiketli numunelerin analizi de gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca, sıcaklık kontrol sistemi ile 50 °C'ye kadar ısıtılabilen cihaz, sıcaklığın numune üzerindeki etkisini de analiz edebilmektedir.

Sistem;

- Hücre dışı vesiküller (eksozom, mikrovezikül vb.),
- Viral aşı araştırma ve geliştirme,
- İlaç salımı ve gen terapisi,
- Biyoterapötik,
- Nanotoksikoloji,
- Lipozomlar ve diğer ilaç taşıma sistemleri,
- Protein agregasyonu,
- Pigment parçacıkları,
- Kozmetik,
- Gıda ürünleri gibi çok geniş bir yelpazede malzemelerle çalışma olanağı sunmaktadır.



Reometre

Marka: Malvern

Model: Kinexus Pro+

Reometri, akışkan malzemelerin analizi için kullanılan deneysel teknikleri, malzemedeki deformasyon ve stres özelliklerini ve bunların türevsel verileri arasındaki nicel-nitel ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır. Esasen sıvı halde bulunan maddelerin akışı ile birlikte aynı zamanda “yumuşak katılar” veya katıların, uygulanan bir kuvvete yanıt olarak elastik olarak deforme edilmek yerine plastik akışla tepki verdikleri koşullar altında incelenmesidir. Malzemelerin hem katı hem de sıvı deformasyon ve akışını ele alan bir fizik dalı olarak da düşünülebilir.

Reolojinin malzeme bilimi mühendisliği, jeofizik, fizyoloji, insan biyolojisi ve eczacılık alanlarında uygulamaları vardır. Malzeme bilimi, karmaşık akış özelliklerine sahip çimento, boya ve çikolata gibi endüstriyel olarak önemli birçok maddenin üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca, plastik şekillendirme süreçlerinin tasarımı için plastiklik teorisi de benzer şekilde önemli olmuştur. Reolojinin bilimi ve polimerik malzemelerin üretiminde ve kullanımında viskoelastik özelliklerin karakterizasyonu, hem endüstriyel hem de askeri sektörlerde kullanılmak üzere birçok ürünün üretimi için kritik olmuştur. Sıvıların akış özelliklerinin incelenmesi, basit sıvılar, merhemler, kremler, macunlar vb. gibi çeşitli dozaj formlarının imalatında çalışan eczacılar için önemlidir. Uygulanan stres altındaki sıvıların akış davranışı eczacılık alanında büyük bir önem taşır. Reometre ile viskozite ölçümleri, tiksotropik karakter, akma gerilmesi gibi akış analizleri ile birlikte, osilasyon, frekans, genlik taramaları, bekleme, kayıp ve kompleks modulus ile faz açısı hesaplamaları gibi viskoelastik deformasyon çalışmaları da gerçekleştirilebilmektedir.

KİMYASAL ANALİZ LABORATUVARI





UV-VIS Spektrofotometre

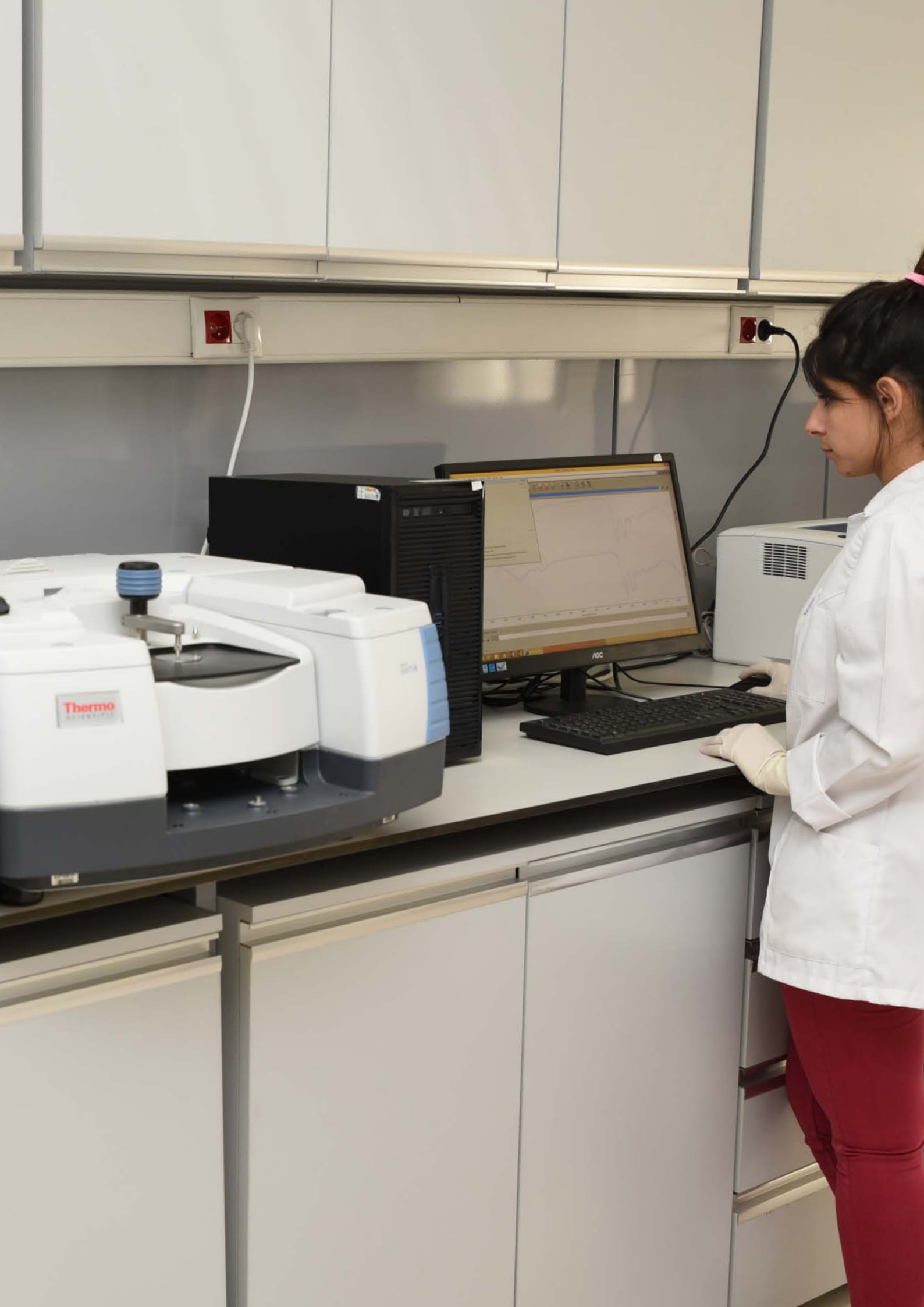
Marka: Shimadzu

Model: UV-2600

Morötesi-görünür ışık spektrofotometresinin temeli ışık demetinin örnekten geçtikten veya örnek yüzeyinden yansıtıldıktan (katı örnek) sonraki azalmanın ölçülmesine dayanır. Merkezimizde bulunan UV-2600 model UV-VİS spektrofotometre cihazı iki ışık yollu, tek monokromotöre sahip olup, 220-1400 nm dalga boyu aralığında ölçüm yapılabilmektedir. Katı, sıvı, toz ve ince film analizlerinin yapılabilirdiği bu cihaz, elektrik-elektronikten, kimyaya, kozmetik ürünlerine, gıdaya ve tekstile kadar uzanan geniş bir uygulama alanına sahiptir.

Pek çok organik ve anorganik bileşimin nitel-nicel analizlerinde kullanılabilen bu cihaz;

- Su analizlerinde (atık su, içme suyu),
- Çeşitli vitaminlerin nitel-nicel analizlerinde,
- Biyolojik örneklerin analizinde,
- İnce filmlerin bant genişlikleri, absorpsiyon sabitleri ve film kalınlıkları hesaplanmasında,
- Çeşitli nano boyuttaki malzemelerin karakterizasyon çalışmalarında,
- Karışımların nitel-nicel analizlerinde,
- Moleküllerin yapısının belirlenmesinde ve stereokimyasının araştırılmasında,
- Geometrik izomerlerin konformasyonlarının belirlenmesinde,
- Asitlik sabitinin belirlenmesinde,
- Hız ve denge sabitlerinin hesaplanmasında ve reaksiyon ara ürünleri ile reaksiyon kinetiğinin araştırılması çalışmalarında kullanılmaktadır.



ATR-FTIR-NIR Spektrometre

Marka: Thermo Scientific

Model: Nicolet iS50

ATR-FTIR (Attenuated Total Reflectance – Fourier Transform Infrared) spektrofotometresi, kızılötesi (IR) aktif (değişen dipol momente sahip) olarak tanımlanan bileşiklerin moleküler bağ karakterizasyonu için kullanılmaktadır. Maddeler kızılötesi ışın ile uyarılarak bağların titreşim ve gerilim frekansları ölçülmekte ve moleküldeki kimyasal bağlar hakkında bilgi elde edilmektedir. Kızılötesi ışınma bölgesi elektromanyetik spektrumun görünür bölgesi ile mikro dalga bölgesi arasında yer alır. 780–2500 nm dalga boyu aralığındaki elektromanyetik radyasyonun absorpsiyonu temeline dayanan yakın kızılötesi (NIR) spektroskopisi ise, son zamanlarda gıda bileşenlerinin analizinde giderek yaygınlaşan, numuneyi tahrip etmeyen hızlı bir alternatif teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu teknik, gıdalardaki çeşitli bileşenlerin nicel (kantitatif) analizlerinde kullanılmaktadır. Yapıdaki fonksiyonel grupların belirlendiği bölge 4000–1500 cm^{-1} iken parmak izi bölgesinde (1500–400 cm^{-1}) gözlenen bantların tümü incelenen moleküle özgüdür. NIR diğer geleneksel metotlarla karşılaştırıldığında; analizlerin yapılması sırasında kimyasal madde kullanımına gerek olmaması, analiz maliyetinin düşük olması, birçok bileşenin eş zamanlı ve hızlı (15–90 s) analizi, NIR ile analiz edildikten sonra yapılacak olan diğer analizler için numunenin tekrar kullanılabilirliği ve az miktarda örnek ihtiyacının olması gibi çeşitli üstünlüklere sahiptir. FT-IR cihazı ile malzeme bilimleri, polimer, kimya ve seramik gibi birçok alanda çok çeşitli numunelerin niteliksel ve niceliksel analizlerini sunar. Bu cihaz;

- Organik bileşiklerin yapılarındaki bağların durumu, bağlanma yerleri ve fonksiyonel grupların varlığını belirlemede,
- Karbonhidrat, fosfolipit, aminoasit ve proteinlerin yapı analizlerinde,
- Üretimi gerçekleştirilen malzemenin tanımlanması, kalite kontrol gibi her ürün ömrünün tüm aşama kontrollerinde,
- Plastikler, harmanlar, dolgu maddeleri, boyalar, kauçuklar, kaplamalar, reçineler ve yapışkanlar gibi bileşiklerin yapılarının aydınlatılmasında,
- Elyaf, kaplama gibi tekstil ürünlerinin yapısal analizinde,
- Nanokompozit yapıların karakterizasyonunda,
- İlaçların yapısal aydınlatılmasında ve formül geliştirme gibi analizlerde kullanılabilir.



Elektrokimyasal Analiz Cihazı

Marka: Metrohm

Model: PGSTAT302N

FRA32M modülü ile 30 V uygunluk gerilimi ve 1 MHz bant genişliğine ve yüksek akımına sahip potansiyostat/galvanostat elektrokimyasal empedans spektroskopisi için özel olarak tasarlanmıştır. Maksimum akım 2 A'dır, BOOSTER20A ile akım aralığı 20 A'ya kadar uzatılabilir ve mevcut çözünürlük 10 nA akım aralığında 30 fA'dır. Voltametrik, amperometrik, kulometrik ve impedimetrik vb. gibi farklı yöntemlerle çalışabilir bir sistemdir. Elektriksel enerjinin kimyasal enerjiye dönüşümü veya kimyasal enerjinin elektriksel enerjiye dönüşümüyle ilgilenen elektrokimyasal uygulamalar için geliştirilmiş bir cihazdır. Ölçümler genellikle üç elektrot (2 elektrotlu sistemler de kullanılabilir) sisteminden oluşan ve elektrotlar ile gaz girişleri bulunan bir elektrokimyasal hücrede gerçekleştirilir. Üçlü elektrot sistemi; çalışma elektrodu, karşıt elektrot ve referans elektrottan oluşur. Amacına uygun olarak farklı türlerde elektrotlar kullanılabilir.

Hem nitel hem de nicel analizlerde kullanılabilen PGSTAT302N sistemi ile,

- Sentetik Kimya
- Sensör Geliştirme
- Kinetik ve Termodinamik Ölçümler
- Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi
- Korozyon Ölçümleri
- Kaplama Araştırmaları
- Analitik Elektrokimya alanlarında çalışmalar gerçekleştirilebilir.



X-RAYS ON

PANalytical

ATOMIKA
TECHNIEK

AERIS

X-RAYS ON



DELL

X-Işını Difraktometre (XRD) Cihazı

Marka: Malvern PANalytical
Analytical Model: AERIS

Cihaz katı malzemeleri ve ince film yapıları oluşturan atomların kristalografik yapılarının incelenmesiyle kristal tanımlamaları ve kristalin fazların miktarlarını belirlemek için kullanılır. Hızlı ve pratik kristalin tanımlama için 2 boyutlu Debye-Scherrer, GIXRD metodu ve Rietveld analizleri de gerçekleştirilebilmektedir. Gerekli durumlarda konvansiyonel bir toz difraktometre olarak da kullanılabilmektedir. X-ışınının görece daha zayıf bir şekilde soğuran organik numuneler için de uygun örnek miktarında istenen sonuçları elde etmek mümkündür. Bakır ve kobalt dalga boyları için $-4^{\circ} < 2\theta \leq 142^{\circ}$ maksimum kırınım açısı aralığını maksimum 2.17°/saniye hız ile tarayabilmektedir.

Sistem;

- Katı (yığın)
- Katı (toz)
- İnce film kaplama numunelerin analizi için çalışma olanağı sunmaktadır.



X-Işını Floresans Spektrometre (XRF) Cihazı

Marka: Malvern PANalytical
Analytical Model: Epsilon 4

Cihaz en fazla 52 mm çaplı katı inorganik örneklerde analitik elementel tayin için tasarlanmış bir Ar-Ge ve kalite kontrol cihazıdır. X-ışını uyarımı sonucunda numuneden saçılan fotoelektronların kinetik enerjileri üzerinden gerçekleştirilen analizlerle, numuneyi oluşturan atomların yüzde oranlarının belirlenmesinde hızlı, pratik ve güvenilir bir yöntemdir. Tek seferde 10 farklı numuneyi analiz edebilmek için çıkartılabilir örnek değiştirici modülü bulunmakta olup; sadece Helyum veya vakum ortamında değil ayrıca açık atmosfer ortamında da analiz gerçekleştirilebilir. %50 ölü zamanda maksimum 1,500,000 ölçüm/saniye sayım hızına sahip olan cihaz, yüksek çözünürlüklü (Mn-K α için 135 eV) silikon drift (SDD) enerji dağılım spektrometresine (ED) sahiptir. Cihaz içinde bulunan 50 mikrometrelik berilyum penceresi yardımıyla, Na, Mg, Al ve Si gibi hafif elementlerin yüksek hassasiyette analizi de gerçekleştirilebilir.

Yığın numunelerin öğütülmesi için Retsch PM-100 bilyeli öğütücü de hizmet vermektedir.

Sistem;

- Katı (yığın)
- Katı (toz) numunelerin analizi için çalışma olanağı sunmaktadır.



CHNS Elementel Analiz Cihazı

Marka: Leco

Model: TruSpec Micro

Elementel analiz, ağırlığı belirlenen numunenin yüksek sıcaklıkta (1000- 1500 °C) saf oksijen ile yakılması sonucunda, numunedeki karbon (C), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) elementlerinin kütlece yüzde oranlarının belirlendiği bir yöntemdir. Dört element içinde C, H ve S kızılötesi absorpsiyon detektörü, N ise termal iletkenlik detektörü ile tayin edilmektedir. Elde edilecek sonuçların doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak için numunenin homojen olması gerekmektedir. Bu elementlerin aynı anda analiz süresi en çok 3 dakika sürmektedir. Elementel analiz cihazı ile ilaçlar, kimyasallar, plastikler, reçineler, lastikler gibi homojen olan ve ortalama 1-10 mg katı-sıvı organik bileşiklerin analizi gerçekleştirilebilmektedir.

Bu cihazın kullanım alanlarından bazıları;

- Çeşitli gıda ürünleri (etler, yağ tohumları vb.),
- Bitkiler (alg vb.),
- Toprak ve gübre örnekleri,
- Biyoatık örnekleri,
- Polimer malzemelerde C, H, N ve S analizi ile
- Fuel oilde kükürt analizi olarak sıralanabilir.

TERMAL ANALİZ LABORATUVARI





Termogravimetrik Analiz Cihazı

Marka: TA Instruments

Model: Q600 SDT (Simültane DSC/DTA/TGA) Sistem

Termogravimetrik analiz (TGA) cihazı, hassas analitik terazi, fırın, fırın sıcaklık programını kontrol eden sistem ve kaydedici bilgisayar ünitesinden oluşmaktadır. Bu sistemde numune kütlesinde sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen değişimler hassas bir şekilde belirlenmektedir. Termogravimetrik bir analizde, örnek sıcaklığı farklı sıcaklıklardan başlayarak 1300 °C'ye kadar arttırılabilmekte ve kütle (ağırlık) değişimleri sürekli olarak izlenebilmektedir. Numunenin kütlesindeki değişim, bozunma/yükseltgenme reaksiyonları ya da örnekteki bileşenlerin buharlaşmasından ileri gelmektedir. Kütlenin sıcaklığa bağlı grafiğine "termogram" denir ve kalitatif/kantitatif tayinlerde kullanılır. Cihazımız 10 mg (350 mg dahili örnek tutucu) örnek kapasitesine sahiptir ve ortam sıcaklığından 1300 °C'ye kadar çıkabilmektedir.

Cihaz genel olarak;

- Malzemelerde sıcaklığın veya zamanın bir fonksiyonu olarak meydana gelen kütle kaybının analizinde,
- Eş zamanlı olarak kütle değişimi ve ısı akışının belirlenmesinde,
- Sıcaklığın fonksiyonu olarak malzemenin kütlesindeki değişimin ve bu değişimin yayıldığı aralıkta termal kararlılığının belirlenmesinde,
- Bir örneğin saflığı, bozunma davranışı ve kimyasal kinetiğinin incelenmesinde,
- Polimer-polimer veya polimer-katkı maddesi etkileşimlerinin irdelenmesinde,
- Lif temelli tekstil malzemelerinin (kimyasal-doğal, lif, iplik, kumaş) ısıya ve alev dayanıklılığının kontrolünde,
- Malzeme içerisindeki nem ve uçucu bileşenlerin ya da katkı maddelerinin oranlarının belirlemesinde kullanılabilmektedir.



Termogravimetrik/Diferansiyel Termal Analiz (TGA/DTA), numunenin kütlesindeki değişimin ve referans ile arasındaki sıcaklık farkının kontrollü sıcaklık programı ile ölçüldüğü bir yöntemdir.

TGA/DTA ile örneğe ait,

- Transformasyon,
- Buharlaştırma,
- Süblimleşme,
- Dekompozisyon,
- Dekarbonizasyon,
- Dehidrasyon,
- Metallerin oksidasyonu,
- Redüklenme,
- Korozyon,
- Polimerlerin bozunması,
- Organik maddelerin, kömür, yağ ve yakıtların yanma ürünlerinin analizleri,
- Camsı geçiş sıcaklığı ve
- Kütle kaybı analizleri gerçekleştirilebilmektedir.



Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) Cihazı

Marka: Setaram Setline

Model: SETLINE® DSC

Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) Cihazı, bilgisayar kontrollü kalorimetre modülü, elde edilen verilerin işlenip bilgisayara gönderileceği bir mikrosesör ve termostatlı soğutucu sistemden oluşmaktadır. DSC, kontrollü bir sıcaklık programı uygulanması sonucunda bir numunenin ve referansın sıcaklığını arttırmak için gereken ısı miktarı farkının sıcaklığın bir fonksiyonu olarak ölçüldüğü bir cihazdır. Numune ısıtılırken, soğutulurken ya da sabit bir sıcaklıkta tutulurken soğurulan ya da salıverilen enerji miktarı ölçülür. Bir DSC deneyinin sonucu, sıcaklığa veya zamana karşı bir ısı akışı eğrisinden oluşur. Örnekler alüminyum krozelerde analiz edilirler ve bu krozeler 30 µl ve 120 µl örnek kapasitesine sahiptir. Setaram Setline DSC sisteminde 25 °C ile 700 °C arasındaki çalışmalar yapılabilir. Ayrıca taşıyıcı gaz tipine bağlı olarak (Azot veya Argon); termostatlı soğutucu aksesuarı sayesinde -50 °C ile 400 °C arasındaki sıcaklıklarda da analizler gerçekleştirilebilir.

Sistem ile;

- Kristalleşme ve erime sıcaklıkları ve bunların entalpileri,
- Polimer örneklerde camsı geçiş sıcaklıkları,
- Polimerlerde kürlenme dereceleri ve kürlenme sıcaklıkları,
- Malzemelerin faz diyagramları,
- Sıvı veya katı örneklerin ısı kapasiteleri,
- Polimerlerde oksijene bağlı indüksiyon süresi,
- Kimyasalların saflıkları,
- Dekompozisyon ve termal kararlılık gibi termal çalışmalar yapılabilir.

HÜCRE KÜLTÜR VE UYUMLULUK LABORATUVARI





Dondurarak Kurutma Cihazı (Liyofilizatör)

Marka: Telstar

Model: LyoQuest

Dondurarak kurutma numunenin sıvı fazının uzaklaştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. İşlem sırasında genellikle numune -80°C 'de dondurulur. Numuneye düşük sıcaklık altında vakum uygulanır. Bu şartlarda donmuş numunenin sıvı içeriğinin süblimleşmesi sağlanır. Kurutma düşük sıcaklıklarda gerçekleştiği için numunenin kimyasal ve fiziksel yapısına zarar vermeden çözücülerin uzaklaştırılması sağlanır.

Dondurarak kurutma cihazı:

- Farmakoloji,
- Biyokimya,
- Malzeme bilimi,
- Mikrobiyoloji,
- Gıda mühendisliği,
- Çevre mühendisliği çalışmalarında kullanılmaktadır.



UV-VIS Mikroplaka Okuyucusu

Marka: BMG Labtech

Model: Spectrostar Nano

Cihaz mikropalakalarla ya da dahili kuvvet odası aracılığı ile ölçüm alan bir absorbans mikropalaka okuyucudur. Bu spektrometre-tabanlı absorbans mikropalaka okuyucu ABS için 220 – 1000 nm dalga aralığında 1 sn/kuyu süreden daha hızlı olarak tüm bir UV-görünür spektrumu tarar. 6 ila 384 aralığında kuyulara sahip plakalar ile okuma yapmaya uygundur. CCD spektrometre dedektöre sahiptir. Optik Yoğunluk (OD) aralığı 0.0-4,0; doğruluğu 0,2 OD için %1'den küçüktür ve hassasiyeti OD 1 için < 0,5 (%) ve OD 2 için < 0,8 (%)'dir. Genel olarak, farmasötik ve biyoteknoloji endüstrisinde, ve akademik araştırmalarda, ilaç keşfi, biyolojik tahlil validasyonu, kalite kontrol ve üretim süreçlerinde yaygın olarak kullanılırlar.

Mikropalaka okuyucusu ile;

- Sitotoksosite ve proliferasyon çalışmaları (MTT, nötral red),
- Kinetik enzim çalışmaları,
- DNA ve RNA miktar ölçümleri,
- Protein ve immünolojik ölçümler,
- Hücre büyüme eğrisi gibi çalışmalar yapılabilir.

Bunların yanı sıra gerekli sarflar temin edildiği takdirde tüm kolorimetrik testler yapılabilir.

Laboratuvarımızda mikropalaka okuyucunun yanı sıra mikropalaka yıkayıcısı da mevcuttur. Mikropalaka yıkayıcılar, ELISA analizleri, hücreye dayalı analizler ve mikroküre bazlı analizler gibi birçok uygulamada kullanılmaktadır.



Sitotoksisite ve Hücre Kültürü

Sağlık sektöründe kullanılması tasarlanan bir malzeme veya cihazın seçilmesi ve değerlendirilmesi düzenli bir değerlendirme programını gerektirmektedir. Dolayısı ile tıbbi cihazların değerlendirilmesi, sağlık sektöründe kullanılmasının güvenli olacağının ve tasarlandığı gibi işlev göreceğinin güvencesini vermek için biyolojik değerlendirmeyi kapsamalıdır. Bir maddenin biyolojik davranışının anlaşılabilmesi için hücreler üzerindeki toksik ya da toksik olmayan etkisinin belirlenmesi gereklidir. In-vitro sitotoksisite testleri, toksik profili araştırılan maddelerin değerlendirilmesi amacıyla hücre kültüründe gerçekleştirilen ölçüm metotlarıdır. Bu amaçla biyoyumluluk deneyleri ISO 10993-5 testleri kapsamında yapılmaktadır.

Laboratuvarımız bünyesinde standart L929 hücre hattı ile malzemelerin "vücut dışı (in-vitro) sitotoksisite deneyleri" yapılabilmektedir.

Bunların yanı sıra yine laboratuvarımız bünyesinde hücre veya yapılması planlanan analize ait malzemelerin analizi talep eden araştırmacı tarafından temin edilmesi durumunda deney planı yapılarak istenilen in-vitro analizler kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir.



 **BECKMAN
COULTER**
MADE IN U.S.A.

Optima™ MAX-XP Ultracentrifuge

Parameter	Value
Speed	0
Time	1:00
Temp	24.3
Decel	7

VACUUM SET Log START

Ultra Santrifüj Sistemi

Marka: Beckman Coulter
Model: Optima MAX-XP

Ultrasantrifüj, bir rotoru çok yüksek hızlarda döndürmek için tasarlanmış, 1.000.000 g kadar ivme uygulayabilecek bir santrifüj türüdür. Bu santrifüj sisteminin başta moleküler biyoloji olmak üzere, biyokimya ve polimer biliminde önemli kullanım alanları bulunmaktadır. Optima MAX-XP masaüstü ultrasantrifüj cihazı, yüksek dönüş hızlarına ulaşarak, farklı hacimlerdeki tüplerin (en az 175 µL en fazla 32.4 ml) içerisinde yer alan DNA, RNA, protein, ekzozom, viral partiküller gibi farklı tür materyallerin sıvı içerisinde çöktürülmelerini (en fazla 150.000 rpm veya 1.000.000 g) mümkün kılmaktadır.

KROMATOGRAFI VE KÜTLE SPEKTOMETRİ LABORATUVARI





nLC/LC-QTOF Kütle Spektrometresi

Marka: Bruker Daltonics

Model: maXis II ETD nLC/LC-QTOF-Mass Spectrometer

Maxis II ESI-QTOF tandem kütle spektrometresi, QTOF segmenti kütle spektrometreler içerisinde en yüksek m/z çözünürlüğüne (80 000) sahip sistemdir. Bununla birlikte hem MS hem de MS/MS analizleri için oldukça yüksek kütle doğruluğu (0,6 ppm) sunmaktadır. Yaklaşık 2.5 fmol MS/MS hassasiyeti ve megadalton (MDa) seviyesinde analiz yapma özelliklerine sahip Maxis II QTOF sistemi, çok farklı tür ve boyuttaki moleküllerin yüksek çözünürlüklü analizlerine olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmiş çok amaçlı bir kütle spektrometre platformudur. Elektrosprey iyonlaştırma (ESI) sayesinde büyük molekülleri parçalamadan (soft ionization) bir bütün halinde iyonlaştırabilen bu sistem, moleküller üzerinde çoklu yük (multiple charge) oluşturarak oldukça büyük molekül ağırlıklarına sahip bileşiklerin tayin edilebilmesine de olanak sağlamaktadır. APCI (atmosferik basınçta kimyasal iyonlaştırma) iyon kaynağına da sahip bu sistemle ESI iyonlaşma verimi düşük olan apolar bileşikler de tayin edilebilmektedir. DIP (Direct probe) iyonlaştırma modülü sayesinde sentez ürünü organik ve anorganik bileşiklerin yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrik (HRMS) analizlerinin hızlı bir şekilde yapılabilmesine de olanak sağlamaktadır. Maxis II QTOF kütle spektrometresiyle birlikte, eş zamanlı olarak, kullanılan Dionex Ultimate 3000 UHPLC ve Bruker nanoElute nanoLC sistemleri, farklı sıvı kromatografi uygulamalarıyla kütle spektrometrik tayin gücünü birleştiren üstün bir LC-MS/MS platformunu oluşturmaktadır.

Bu sistem kullanılarak;

- Sentetik moleküller (organik, anorganik, ilaç vb.) için HRMS (High Resolution MS) analizleri,
- Biyobenzer analizleri ve biyofarma uygulamaları,
- Protein, peptit, oligonükleotit vb. biyomakromoleküllerin analizleri,
- Kovalent olmayan (noncovalent) komplekslerin incelenmesi,
- Gıda güvenliğine yönelik içerik ve katkı analizleri,
- Proteomik, lipidomik, metabolomik vb. uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir.



MALDI-TOF/TOF Kütle Spektrometresi

Marka: Bruker Daltonics

Model: UltrafleXtreme MALDI-TOF/TOF Mass Spectrometer

Matriks-yardımlı lazer desorpsiyon/iyonlaştırma (MALDI) büyük moleküllerin parçalanmadan bir bütün halinde (intact) gaz fazında iyonlar haline getirilmelerini mümkün kılan yumuşak (soft) bir iyonlaştırma tekniğidir. Lazer kullanılarak gerçekleştirilen iyonlaştırma işlemi için sistemde kullanılan lazerin dalga boyunda absorpsiyon yapma özelliğine sahip matriks adı verilen maddelerden faydalanılmaktadır. Analiz edilmek istenen numune uygun tipteki matriks çözeltisiyle belirli bir oranda karıştırıldıktan sonra MALDI örnek plakası yüzeyindeki noktasal bölgelere damlatılarak kristallendirilmektedir. Bu kristaller içerisinde bulunan analit molekülleri, pulslar halinde gönderilen lazer yardımıyla iyonlaştırıldıktan sonra TOF (time-of-flight) tekniğiyle m/z (kütle/yük) oranlarına göre ayrılarak tayin edilmektedirler.

Oldukça geniş bir kütle aralığında analiz yapmaya imkân veren bu MALDI-TOF-MS sistemiyle;

- Protein, peptit, oligonükleotit vb. biyomakromoleküllerin analizleri,
- Sentetik polimer analizleri (tekrar eden birim, zincir sonu grupları vb. tayini),
- Büyük organik, anorganik ve organometalik komplekslerin (fitalosiyanın vb.) analizleri,
- Biyobelirteç (biomarker) tayini,
- Biyofarma uygulamaları,
- Top-down protein sekanslama,
- Supramoleküler sistemlerde nonkovalent etkileşimlerin incelenmesi,
- Proteom profillemeye vb. yaşam bilimleri uygulamaları,
- PTMs (post translational modification) tayini ,
- Sentez ürünü organik ve inorganik moleküllerin yüksek çözünürlüklü kütle analizleri ,
- Karşılaştırmalı adli tıp uygulamaları,
- Karşılaştırmalı gıda ve tarım ürünü otantikasyon çalışmaları yapılabilmektedir.



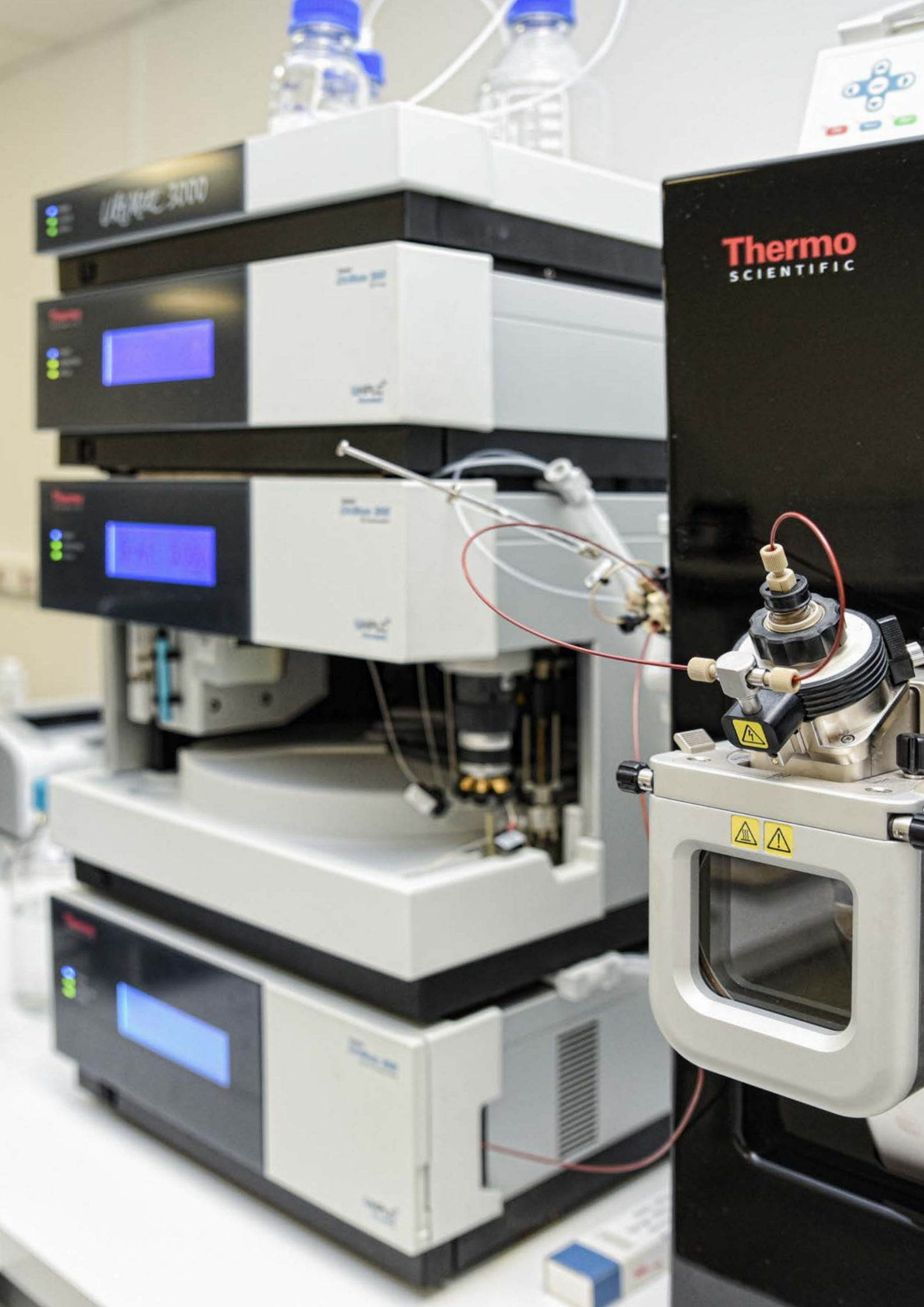
GC-MS (Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi)

Marka: Agilent Technologies

Model: 7890B GC/5977A MS

İki güçlü analitik tekniğin kombinasyonu olan gaz kromatografisi – kütle spektrometreleri, uzun yıllardır farklı amaçlar için kullanılan köklü analiz sistemleridir. GC-MS sistemiyle çok bileşenli karışımlar içerisinde yer alan ve GC kolon sıcaklığında (~ 300 °C) gaz fazına geçebilen moleküllerin nitel ve nicel analizleri yapılabilmektedir. Analiz edilen numune içerisinde yer alan kimyasal bileşenler, gaz kromatografisi ile ayrıldıktan sonra kütle spektrometresinde elektron iyonlaştırma (EI) yöntemiyle iyonlaştırılarak tayin edilmektedir. Elde edilen kütle spektrumları yazılım içerisinde entegre veri tabanlarıyla (NIST, WILEY vb.) karşılaştırılarak moleküler tanımlama yapılabilmektedir. Bazı moleküllerin GC-MS ile analiz edilebilmeleri için türevlendirme adı verilen işlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle numunelerin analize gönderilmeden önce GC-MS analizi için uygun olup olmadıkları araştırılmalı, ihtiyaç bulunduğu takdirde türevlendirme işlemleri gerçekleştirilmelidir. Merkezimizde yer alan GC-MS sistemiyle genel tarama uygulamalarının yanı sıra SIM (selected ion monitoring) çalışmaları da yapılabilmektedir. Ayrıca sistem üzerinde gaz kromatografi cihazına entegre olarak çalışan katı numune probu da bulunmaktadır. Bu prob sayesinde yüksek sıcaklık değerlerine çıkılarak, katı numunelerin buharlaşması ve/veya bozunması sonucu ortaya çıkan maddeler veya katı karışımlar içerisindeki uçucu bileşenler kolaylıkla tayin edilebilmektedir. Katı prob analizleri için noktasal büyüklükteki katı numune miktarları yeterli olmaktadır. GC-MS sistemi;

- Kimyasal ve organik sentez ürünlerinin incelenmesi,
- İlaçların tayini,
- Çevre analizleri,
- Gıda içerik ve katkı analizleri,
- Patlayıcı madde analizleri,
- Kararlı izotop içeren moleküllerin oranlarının belirlenmesi,
- Bitkisel araştırmalar ve farklı türden birçok organik maddenin (örneğin yağlar, yağ asitleri, esterler, alkol, aldehytler, terpenler vb.) analizlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır.



LC-MS/MS (Sıvı Kromatografisi Tandem Kütle Spektrometresi)

Marka: Thermo Scientific

Model: Quantiva Triple Quadrupole (QqQ) MS/MS

Üçlü kuadropol (triple quadrupole) kütle spektrometreleri nitel (kalitatif) analizlerin yanı sıra özellikle nicel (kantitatif) analizlerde kendisini kanıtlamış oldukça hassas analitik ölçüm sistemleridir. Quantiva üçlü kuadropol kütle spektrometresi de kendi segmenti içerisindeki en hassas sistemler arasında yer almaktadır. Thermo-Dionex Ultimate 3000 LC sistemiyle birlikte faaliyet gösteren tandem kütle spektrometresi, ölçülmek istenen ana moleküllere ait iyonları takip ederken, aynı zamanda bu iyonların CID (collision induced dissociation) tekniğiyle parçalanması sonucu oluşturulmuş özgün iyon parçalarını da (product ions) takip edebilmektedir. Her molekülün belli bir enerjiyle parçalanması sonucu ortaya çıkan fragment iyonlar farklı olduğundan, özgün iyonların seçilerek takip edilmesi, özellikle miktar tayini (nicel analiz) konusunda karşılaştırmaz bir üstünlük sağlamaktadır. Yaklaşık 1800 m/z seviyesine kadar farklı tipteki iyonların analizine imkân veren bu sistem elektrosprey iyonlaştırma (ESI) tekniği ile molekül üzerinde çoklu yük (multiple charge) oluşturarak daha yüksek kütleli moleküllerin analizlerini de (uygun şartlarda) gerçekleştirebilmektedir. ESI yumuşak (soft) iyonlaştırma yöntemiyle polar ve nispeten büyük molekülleri (<1800 Da) tayin edebilirken, APCI (Atmospheric Pressure Chemical Ionization) iyon kaynağıyla da ESI iyon verimi düşük olan, küçük ve polar olmayan bileşiklerin analizlerini gerçekleştirebilmektedir. Bu sistemle pozitif ve negatif iyonların ayrı ayrı analizlerinin yanı sıra, hızlı polarite değişimi (fast polarity switch) özelliğiyle pozitif ve negatif iyonların eş zamanlı tayini de mümkün olabilmektedir. Sistem molekül ağırlığı limitleri içerisinde yer alan ve LC-MS/MS uyumlu çözücülerde çözünebilir nitelikteki farklı tip moleküllerin (örn; ilaçlar, vitaminler, pestisitler, lipitler, yağlar vb.) tayininde, tıp, eczacılık, gıda, çevre ve kimya uygulamalarında başarıyla kullanılabilmektedir.

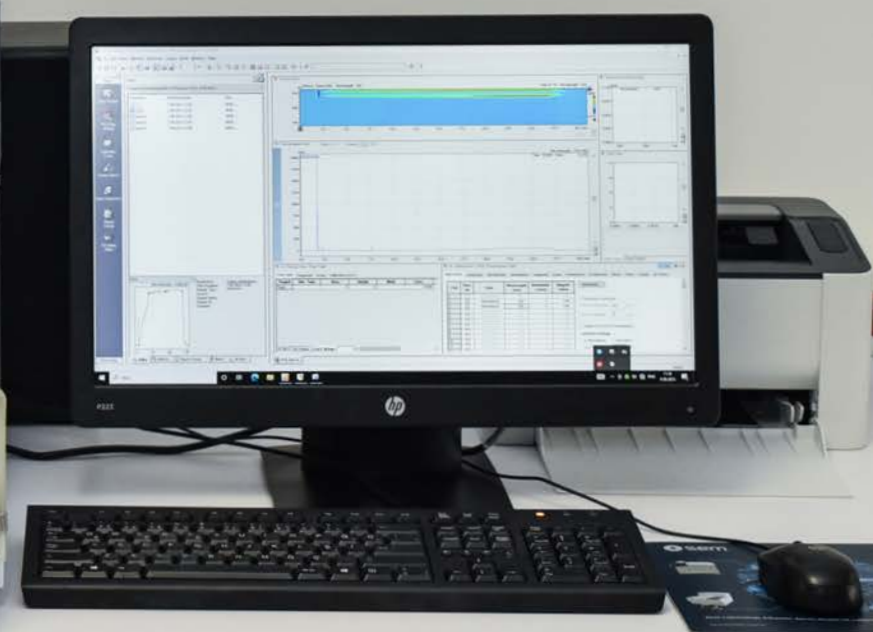


LC-MS/MS-IMS (Sıvı Kromatografisi İyon Hareketliliği Kütle Spektrometrisi)

Marka: Bruker Daltonics

Model: TIMS-TOF Pro2 nLC/LC-QTOF-Mass Spectrometer

Kütle spektrometreleri arasında hem çok farklı uygulamalara olanak tanıyan hem de son derece yüksek hassasiyete sahip olan iyon hareketliliği-kütle spektrometresi (IMS-MS), temel olarak gaz fazındaki iyonların inert gaz molekülleriyle olan etkileşimlerine bağlı olarak, kütle/yük oranlarının ölçülmesinin yanı sıra moleküllerin şekillerine bağlı olarak da ayrılmalarını ve tanımlanmalarını sağlamaktadır. Geleneksel kütle spektrometrelerine göre dinamik aralığın daha geniş olması, geometrik izomerlerin ayrılmasına imkan tanınması ve kimyasal gürültüye karşı ayırım gücünde üstünlük göstermesi sunduğu avantajlardan bir kaçıdır. Kromatografiyle birleştirilerek çok boyutlu bir şekilde çalışmayı mümkün kılan IMS-MS sistemleriyle, doğal ürünler, antibiyotikler, pestisitler, farmasötik bileşikler, karbonhidratlar, nükleik asitler, metabolitler, lipitler, peptitler vb. yapılar amaca uygun konfigürasyon belirlenerek analiz edilebilmektedir.

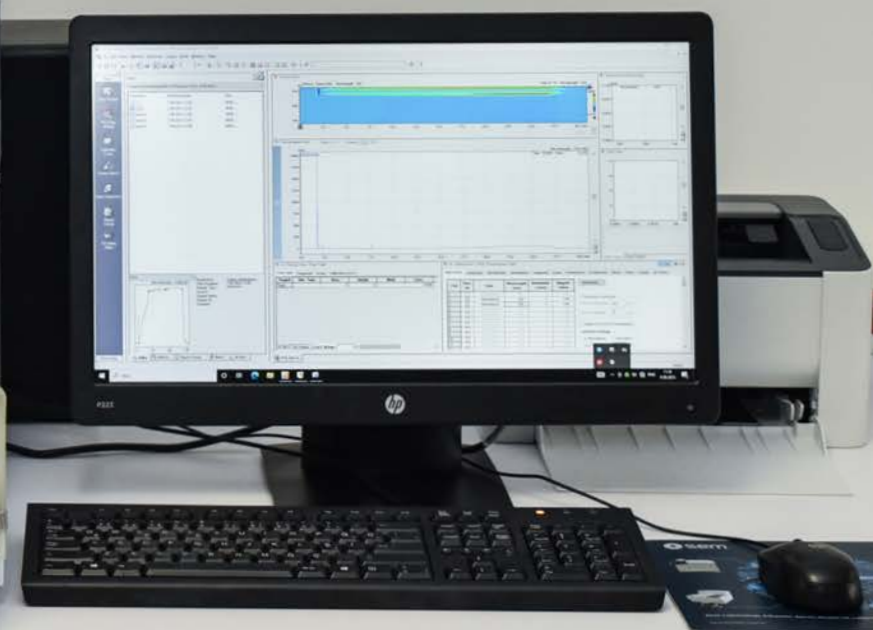


HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi)

Marka: Shimadzu

Model: Nexera-i LC-2040C HPLC

Yüksek performanslı sıvı kromatografisinde (HPLC) performans rezolüsyonu ifade eder. Mobil fazın yüksek basınçla ilerlemesi sağlandığı için yüksek basınçlı sıvı kromatografisi olarak da adlandırılabilir. HPLC, bileşik karışımlarının tanınması, miktarının ölçülmesi ve bileşenlerin saflaştırılması için kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Bu yöntemde iki tür fazdan yararlanılır. Fazlardan birine hareketli (mobil) faz, diğerine ise durgun faz denir. Durgun faz μm boyutlu partiküllerden oluştuğu için hareketli fazın kolondan geçişi esnasında yüksek basınçlı pompalara ihtiyaç duyulur. Bileşenlerin birbirinden ayrılması kolonda gerçekleşir. Karışımdaki her maddenin hareket hızı (t_R), maddenin hareketli veya mobil faza olan ilgisine göre belirlenir. Hareketli faza daha çok ilgisi olan maddeler daha hızlı hareket ederler. Kolondan çıkan her maddenin konsantrasyon profili, pik olarak adlandırılır. Piklerin oluşturduğu tabloya da kromatogram adı verilir. Kolonu terk eden bileşenler dedektör sayesinde fark edilir. Her bir bileşen için alınan dedektör cevabı bilgisayar ekranında kromatogram olarak görüntülenir. En sık kullanılan dedektörler absorbands, floresans ve kırılma indisidir, bu cihazda fotodiyot dizinli (absorbans) dedektör (PDA) bulunmaktadır.



Nexera-i LC-2040C model HPLC ile 0-660 bar aralığında çalışlabilmektedir. Sistemin otoörnekleyicisi toplam 216 standart vial kapasiteli olup 4-24 °C'ye ayarlanabilmektedir. 0,01-50 µL şırınga hacmi olan cihaz, otoörnekleyicideki farklı vialleri başka bir vialde karıştırıp analize hazır hale getirebilmektedir. Deney prosedürüne bağlı olarak kolon fırını 15-90 °C arasında kullanılabilmektedir. PDA dedektörü sayesinde 190-800 nm aralığında 16 farklı dalga boyunda aynı anda analiz yapılabilmektedir.

Bu sistem;

- Gıda, kimya, tıp, eczacılık, çevre mühendisliği ve polimer endüstrisi gibi pek çok sahanın kullanımına uygundur.
- Sentetik bileşik analizleri ve standart prosedürlerle miktar tayinlerini yapabilmektedir.



DeNovix[®]

DS-11 FX+
Spectrophotometer/Fluorometer

Mikro Hacim/Küvet Spektrofotometresi

Marka: Denovix

Model: DS-11 FX+

Cihaz, DNA, RNA ve proteinlerin kalite ve miktarını doğru ve güvenilir olarak ölçmek için üretilmiştir. Küvet modülü sayesinde UV-VIS (190-840), floresans, kinetik ve kalorimetrik ölçümler yapar. 0,5-1 µL'lik çalışma hacmi ile çok az miktarda örnek harcanarak analizler gerçekleştirilmektedir. Ölçüm hassasiyetü çift sarmal DNA için 2 pg/µL ile 25000 ng/µL arasındadır. Ölçüm süresi 4 saniyeden kısa süren cihaz %2'lik absorbans doğruluğu ile çalışmaktadır. Floresans ölçümleri için 0,5 mL'lik ince duvarlı polipropilen PCR tüpleri kullanılarak 300-1000 nm aralığında çalışılabilmektedir.

MİKROSKOP VE GÖRÜNTÜLEME LABORATUVARI



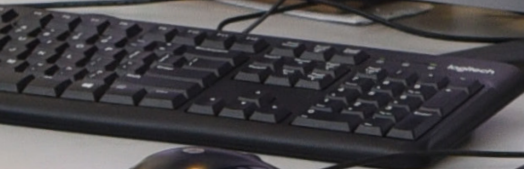
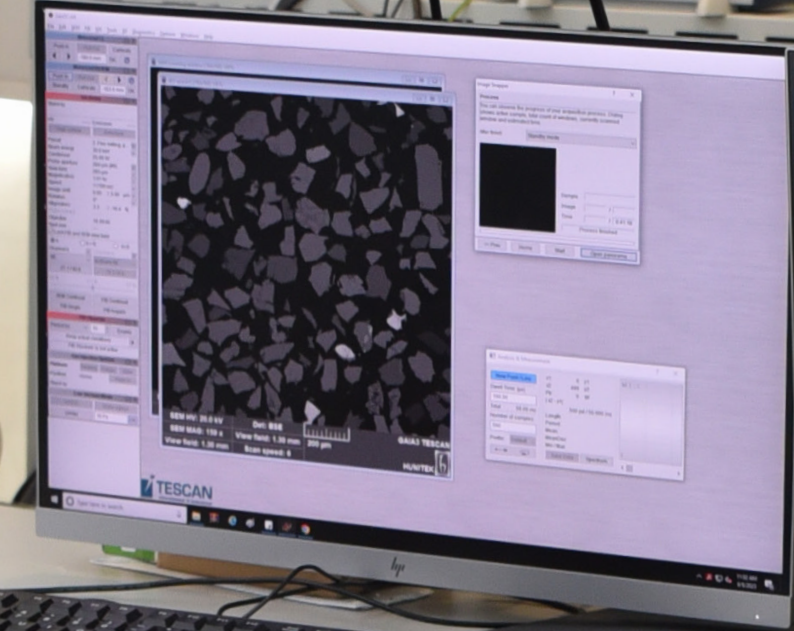
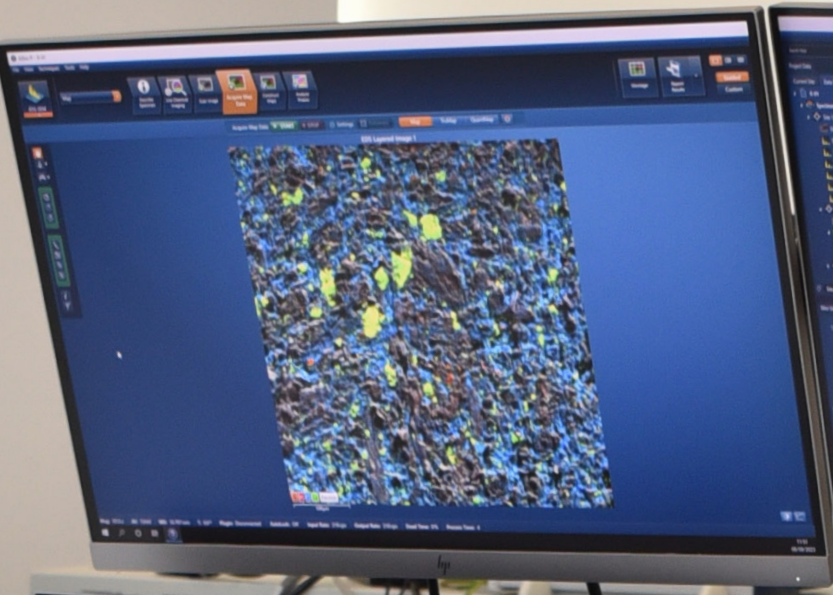


Odaklanmış İyon Demeti Taramalı Elektron Mikroskop Sistemi (FIB-SEM)

Marka: Tescan

Model: GAIA3 + Oxford XMax 150 EDS

Ultra-yüksek çözünürlüklü elektron kolonu ile yüksek performanslı iyon kolonunu tek bir kolonda birleştirmektedir. Sistem termoiyonik alan emisyonlu elektron tabancasına sahip (Field Emission Gun – FEG) ultra yüksek çözünürlük sunan (1 nm @ 15 kV) taramalı elektron kolonu, 30 kV gerilim altında < 2,5 nm çözünürlüğünde Ga⁺3 iyon kaynağı ve muhtelif dedektörlerden oluşmaktadır. Hassas numunelerin gerek kaplanmadan gerekse vakum altında deforme olmadan incelenebilmesi için düşük vakum ve elektron demeti yavaşlatıcı gibi koşullar da uygulanabilmektedir. Geniş numune haznesi (200 x 300 mm) ve 5 aks motorize örnek kazağı farklı nitelikteki numunelerin incelenmesine olanak sağlamaktadır. Sistemde bir adet kolon içi, bir adet hazne içi, bir adet de düşük vakum tipi olmak üzere toplam üç adet SE (ikincil elektron) dedektörü bulunmaktadır. Sistemde bir adet kolon içi ve bir adet de hazne içi olmak üzere toplam iki adet BSE (geri saçınan elektron) dedektörü bulunmaktadır. Ayrıca elektron bombardımanı ile numune yüzeyinden salınan fotonların tayin edilebildiği katodoluminesans (CL) ve özel hazırlanmış numunelerin içinden geçen elektronların görüntülenebildiği geçirimli elektron (STEM) dedektörleri de mevcuttur.



Elementel Analiz ve Kimyasal Haritalama

FIB-SEM sistemi, 1-80 keV enerji aralığındaki X-ışını spektrumunu çözümleyebilen bir adet Oxford Xmax 150 Enerji Dağılım X-ışını Spektrometresi (EDS) içermektedir. Son derece geniş yüzey alanı (150 mm²) sayesinde elektron bombardımanına hassas numunelerde bile elementel X-ışınlarını ölçmek mümkündür. Dedektör, 5B – 92U arası elementlerin kantitatif/kalitatif ölçümlerini sabit bir nokta, alan veya hat üzerinde gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte incelenen numune yüzeyinde nanometre ölçeğinde elementel dağılım haritalanabilir. EDS bileşeni, her türlü katı numune yüzeyinde gerçekleştirilebilecek elementel analiz ve karakterizasyon süreçlerinde kullanılabilir. EDS bileşeni, FIB sırasında analiz yapabilen, otomatik geniş alan haritalaması ve elde ettiği veri setleri üzerinde otomatik faz ayrımı ve morfometrik analiz gerçekleştiren yazılım modülleri ile desteklenmektedir.



Odaklanmış İyon Demeti

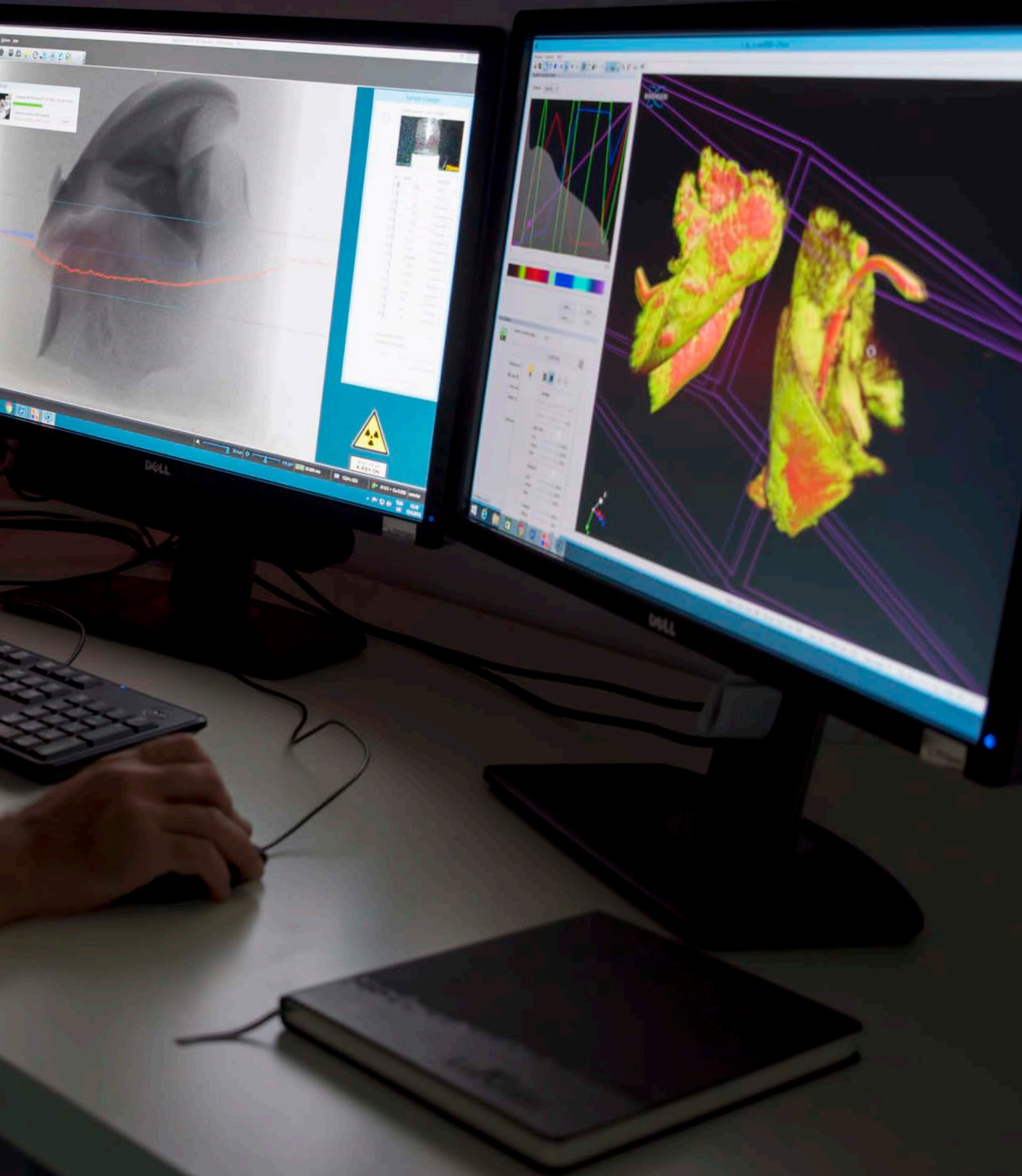
FIB-SEM sistemi numune üzerinde elektron kolonu çıkışına odaklanmış iyon (Galyum, Ga) kaynağı (Focused Ion Beam, FIB) olarak Tescan COBRA kolonu içermektedir. İyon kaynağı 30 kV gerilim altında < 2,5 nm çözünürlüğünde olup nanofabrikasyon uygulamalarında kullanılabilir.

Yüksek enerjili Ga⁺3 iyonlarının numune yüzeyine yollanması ile numune yüzeyi aşındırılabilir veya istenilen geometrilerde litografi-fabrikasyon işlemleri gerçekleştirilebilir.

Nanometre ölçeğinde seri kesitleme yapılabilir ve TEM lameli hazırlanabilir. Belirli bir hacmin seri kesitlenmesi, o hacme ait 3D tomografik veri elde edilmesini sağlar.

FIB kolonuna entegre gaz enjeksiyon sistemi ile numune üzerine iletken Pt biriktirilebilir ve bu sayede nanoelektronik devre tasarımları uygulanabilir. Sistem ayrıca elektron bombardımanı sırasında ortaya çıkan fotonların tayini için katodoluminesans (CL), FIB ile hazırlanan TEM lamellerinin de incelenebileceği bir STEM (Scanning Transmission Electron Microscope) dedektörü içermektedir. Bu dedektör ile elektron kaynağının çözünürlüğüne/enerjisine ve numune doğasına bağlı olmak kaydı ile TEM çalışmaları yapabilecektir.

Sistem, hazne içi numune ve dedektörlerin etkin temizliği için plazma temizleyici ataçman da içermektedir. Sistem destek biriminde bir adet Leica ACE 600 model Au/Pd/C kaplama; Quorum K850 Kritik Nokta Kurutucu cihazları ve muhtelif örnek hazırlama donanımı bulunmaktadır.



Bilgisayarlı Mikrotomografi Tarayıcı (μCT)

Marka: Bruker Daltonics

Model: Skyscan 1272

Bilgisayarlı mikrotomografi, katı numunelerin farklı yoğunluktaki bileşenlerinin yüksek çözünürlükte, tahribatsız bir şekilde üç boyutta incelenmesine imkan veren bir görüntüleme tekniğidir. Bir X-ışını kaynağı önünde 180/360 derece dönen numuneden geçen ışınlar bir kamera tarafından algılanır. Kamera yüzeyine düşen X-ışınları farklı yoğunluktaki bileşenler tarafından farklı oranlarda soğurulduğu için farklı gri tonlarında izlenir. Elde edilen veri setlerinden numuneyi oluşturan bileşenler üzerinde 3 boyutta nicel hacimsel ve morfolojik analizler gerçekleştirilebilir.

HÜNİTEK bünyesindeki çoklu örnek değiştirme ataçmanlı mikrotomografi cihazında incelenecek numunelerin maksimum 25 mm çapında ve 30 mm yüksekliğinde bir hacimden daha küçük olması gerekmektedir. Tarama sonuçları yeniden inşa edilmiş (reconstruction) şekilde teslim edilir. Mikro CT teknolojisi, biyomedikal malzemeler, kompozit malzemeler, dental araştırmalar, elektronik devreler, yerbilimleri, inşaat, anatomi gibi geniş bir yelpazede pek çok disiplinde kullanılabilir. Merkezimizde bulunan Mikro CT tarayıcı ile ex-vivo olarak analizler gerçekleştirilebilmektedir.

Ex-vivo mikro-CT cihazları daha yüksek uzamsal çözünürlüğe, daha uzun tarama sürelerine (örneğin dozu söz konusu olmadığı için) sahiptir dolayısı ile daha iyi görüntüler sağlar. Bazı yaygın uygulamalarına;

- Osteoporoz için farelerin ve sıçanların ince trabeküler kemiğinin görüntülenmesi,
- Beyin, akciğer ve diğer organlardaki vasküler hastalıklar,
- Kontrastı arttırmak için leke dokusuyla ve akciğerdeki alveoller gibi ince yapılarla sıkça uygulanan kıkırdak aşınma modelleri,
- Antropolojik çalışmalar,
- Kayaç numunelerinde nicel petrografik analizler örnek olarak verilebilir.



Park
SYSTEMS

OptoSense

Atomik Kuvvet Mikroskobu

Marka: Park Systems

Model: NX-10

Atomik kuvvet mikroskobu (AFM), optik kırınım sınırından 1000 kat daha iyi bir nanometrenin kesirleri mertebesinde kanıtlanmış çözünürlüğe sahip, çok yüksek çözünürlüklü bir taramalı prob mikroskobu türüdür. AFM, keskin bir uç ile numune yüzeyi arasındaki kuvvetleri ölçerek çalışır. Uç, bir konsol üzerine monte edilmiştir ve konsolun sapması, yüzey üzerinde taranırken ölçülür. Uç ile numune arasındaki kuvvetler, yüzey topografisini görüntülemek, yüzey kuvvetlerini ölçmek ve hatta tek tek atomları manipüle etmek için kullanılabilir. AFM, çok çeşitli malzeme ve yüzeyleri incelemek için kullanılabilen çok yönlü bir tekniktir. Fizik, kimya, biyoloji ve malzeme bilimi dahil olmak üzere birçok alanda araştırmalarda kullanılmaktadır. AFM aynı zamanda kalite kontrol ve nano fabrikasyon gibi endüstriyel uygulamalarda da kullanılmaktadır.

Birimimizde bulunan Park Systems AFM NX10 modeli, kullanıcılara çok çeşitli avantajlar sunan yüksek performanslı ve nanometre çözünürlükte görüntüler verebilen bir atomik kuvvet mikroskobudur. Temaslı, Temassız ve Tapping Modlarında tarama yapabilen mikroskop ile z-yüksekliği ve fazları görüntülenebilir ve kuvvet/mesafe (F/d) ölçümleri alınabilir. Ayrıca uygun numune ve uçlar ile kullanıldığında elektriksel özelliklerin topografi ile dağılımını/değişimini gösteren ölçüm yetenekleri de bulunmaktadır.

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK LABORATUVARI





Multifoton / Konfokal Mikroskop

Marka: Zeiss

Model: LSM980

Zeiss LSM980, yüksek hızda, sabitlenmiş veya canlı örnekleri görüntülemek için tasarlanmış bir lazer taramalı konfokal mikroskoptur. Motorlu AxioObserverZ1 ters mikroskop etrafında inşa edilmiştir ve donanımsal tabanlı Z kayması telafisi ile hassas z-adımlama için bir Piezo tablaya sahiptir. Bu tabla aynı zamanda X, Y eksenlerinde motorla hareket ettirilebilir ve böylece alanın görüşünden daha geniş alanların karo tekniği ile görüntülenmesi veya konumların belirlenmesi mümkündür. LSM980, 36 eşzamanlı kanala kadar olan ışık verimli bir ışın yoluna sahiptir ve yakın kızılötesi (NIR) aralığına kadar tam spektral esneklik sunar, bu da kullanıcılara çoklu renkli ve NIR görüntüleme için mükemmel bir temel sağlar. Düşük etiketleme yoğunluğu gerektiren biyolojik modeller için yüksek ışık verimliliği ile birleşen düşük fototoksisite ve yüksek hızda mükemmel görüntüleme performansı gerektiren durumlar için idealdir. LSM980 ayrıca Airyscan 2 dedektörüne sahiptir, bu da pinhole düzlemi üzerinde daha fazla mekânsal bilgi yakalar ve son görüntüyü alınan örnekleme göre daha iyi çözünürlükte yeniden oluşturmayı sağlar. LSM980, LSM 980 Airyscan SR, Multiplex SR-4Y, Multiplex SR-8Y ve Multiplex CO-8Y gibi çeşitli çoklu modlara sahiptir, bu modlar farklı düzeylerde paralelleştirme ve çözünürlük sunar. Bu özelliklerinin yanı sıra multifoton lazerlere de sahip olan bu cihaz, floroforun daha yüksek enerjili duruma eksitasyonu iki fotonun aynı anda absorpsiyonuyla gerçekleşmesiyle daha derin penetrasyon ve zemin floresansının düşük olmasına olanak sağlar. Düşük fototoksisite ve yüksek hızı sayesinde yüksek ışık verimliliği ile çoklu zayıf sinyallerin eş zamanlı olarak tespiti yapılabilir. Genel olarak, Zeiss LSM980 Airyscan 2 ile donatılmış bir ileri mikroskoptur ve hem lazer taramalı konfokal hem de süper çözünürlük modlarında görüntüleme için tasarlanmıştır. Ek olarak, Zeiss LSM980 multifoton mikroskobu hem lazer tarama konfokal hem de multi foton modlarında görüntüleme için çok yönlü bir araçtır ve çeşitli görüntüleme modları ve uygulamaları sunar.



Yeni Nesil Dizileme (NGS)

Marka: Thermo Fisher Scientific

Model: Ion Torrent S5 TM Sequencer-7727

Yeni nesil dizileme (NGS), genomik araştırmalarda devrim yaratan bir DNA dizileme teknolojisini tanımlayan ilgili terimlerdir. Diğer yöntemlerin aksine hem kalitatif hem de kantitatif sonuç verebilen bir yöntemdir. Bu nedenle aynı anda hem mutasyon analizi hem de kromozomların sayısındaki artma veya azalma tespit edilebilmektedir. Sanger sekanslama teknolojisinden farklı olarak, NGS sistemi ile tüm genom, transkriptom veya daha küçük hedef bölgelerdeki milyonlarca DNA fragmenti tek bir gün içinde dizilenebilmektedir. NGS ile paralel birçok dizileme reaksiyonu aynı anda yapılarak yüksek hacimli ve hızlı sonuç alınmaktadır. Yine bu sistem ile kromozomal bozuklukların tayini ve tekgen hastalıklarının analizi çok daha güvenilir ve düşük maliyetli olarak yapılabilmektedir.

Yeni nesil dizileme ile;

- Yüksek verimlilikte DNA ve RNA analizleri,
- Ekzom ve Transkriptom sekanslama,
- 16 S Metagenom ve Mikrobiyom analizleri,
- Kısa zincirli RNA sekanslama,
- Tüm ekzom dizileme veri analizi, laboratuvarımız bünyesinde gerçekleştirilebilmektedir.



Gerçek Zamanlı (RT) PCR

Marka: Applied Biosystems

Model: Viia7 Real-Time PCR

Gerçek Zamanlı (Real Time-RT) PCR nükleik asit miktarlarının kantitatif olarak belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. RT- PCR işlemi sonucu oluşan ürün miktarı, reaksiyon boyunca oluşan ürün miktarıyla orantılı olarak artan floresan boya ve probaların verdiği sinyalin cihaz tarafından kayıt altına alınmasıyla belirlenmektedir. Nükleik asit amplifikasyonları döngü sayısı olarak gerçek zamanlı görüntülenmektedir ve agaroz jel elektroforezi, DNA bantlarının mor ötesi ışık altında görüntülenmesi gibi işlemlerin uygulanmasına gerek kalmamaktadır. Gen ekspresyon analizlerinde çok daha güvenilir, yüksek hassasiyete sahip, verimli ve hızlı sonuçlar alınabilmektedir. Cihaz modeline uygun tüp ya da plakalarla analiz gerçekleştirilebilmektedir. Merkezimizde bulunan gerçek zamanlı PCR cihazında, hedef ürünlerdeki çok az miktardaki değişiklikler dahi belirlenebilmektedir. RT-PCR genel olarak; patojenlerin tespitinde, kanser araştırmaları ve tanısında, genetiği değiştirilmiş organizmaların tanımlanması, doğum öncesi (prenatal) tanı çalışmaları, kontaminasyon tespiti, ilaç endüstrisi gibi çalışma alanlarına sahiptir.

RT-PCR ile;

- Standart eğri,
- Karşılaştırmalı CT metodu,
- Genotipleme,
- Varlık yokluk tespiti (presence/absence),
- Yüksek Çözünürlüklü Erime Analizi (HRM),
- Erime eğrisi uygulamaları çalışılabilir.



Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Cihazı

Marka: Applied Biosystems

Model: Veriti 96 Well Thermal Cyclers

PCR yöntemi, nükleik asitlerin in vitro olarak çoğaltılmasını ve böylece yüksek duyarlılıkta saptanmasını sağlayan bir yöntemdir. Kısaca, DNA replikasyonunun taklit edilmesi işlemidir. Bu işlemin tüp içerisinde hızlı bir şekilde tekrarlanmasıyla başlangıç DNA miktarının milyon kat artırılması söz konusudur. PCR tekniği, temelde üç aşamadan oluşmaktadır: 1) DNA Zincirinin Açılması (Denaturation), 2) Primerlerin Açılan DNA Zincirlerine Yapışması (Annealing) ve 3) Primer Uzaması (Primer Extension). Her aşamada farklı sıcaklıklar uygulanmaktadır. Tekniğin en önemli özelliği; hızlı, güvenli ve spesifik olmasıdır. Çoğaltılan DNA parçası, DNA dizi analizi, Southern yada Northern Blotting (DNA yada RNA hibridizasyonunda) prob olarak kullanılabilir. PCR yalnız farmasotik ve klinik alanda değil antropoloji, arkeoloji ve ziraat gibi birçok uygulama alanına sahiptir.

PCR genel olarak;

- DNA dizi analizinde ve DNA haritalanması,
- Genetik hastalıkların teşhisi,
- Kanseri araştırmaları,
- DNA parmak izi analizi,
- Sistemik çalışmaları,
- Virüs ve Viroid Genlerinin Klonlanması,
- Bitki Patojenlerinin Tespiti ve Teşhisi gibi birçok alanda kullanılmaktadır.



CytoFLEX LX



Flow Cytometer (Akan Hücre Ölçer) Cihazı

Marka: Beckman

Model: CytoFlex LX

Beckman Coulter tarafından geliştirilen CytoFlex LX Akan Hücre Ölçer, gelişmiş hücresel analiz yetenekleri sunan bir araştırma aracıdır. Araştırmacıların çok çeşitli parametreleri ve belirteçleri analiz etmesine olanak tanıyan çoklu lazerler ve flüoresan kanalları ile donatılmıştır. CytoFlex Akan Hücre Ölçer, araştırmacılar için yüksek karmaşıklıkta hücresel analiz sağlamak üzere tasarlanmıştır. Sınıfındaki diğer akış sitometrelerine kıyasla önemli bir avantaj olan beş adet lazer içerir. Bu lazerlerle 19 adet floresan kanalı destekleyerek birden fazla işaretleyicinin aynı anda algılanmasını sağlar. Bir dizi dalga boyunu kapsayan bu lazerler, araştırmacıların çok çeşitli florokromları ve belirteçleri uyarmasına ve tespit etmesine olanak tanır. Bu genişletilmiş kapasite, araştırmacıların hücresel numunelerin daha kapsamlı ve ayrıntılı analizlerini gerçekleştirmesini sağlar. CytoFlex LX, lazer özelliklerine ek olarak hücre boyutu ve tanecikli yapı hakkında değerli bilgiler sağlayan iki saçılma parametresinin ölçümünü de sunar. Bu özellik sayesinde, hücre popülasyonları fiziksel özelliklerine göre karakterize edilebilir ve ayırt edilebilir. CytoFlex LX, çoklu parametrelerin analizinin karmaşık biyolojik süreçleri anlamak için çok önemli olduğu immünoloji, kanser araştırmaları, moleküler biyoloji araştırmaları ve kök hücre araştırmaları dahil olmak üzere çeşitli araştırma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ek olarak CytoFlex, optimum uyarma ve emisyon sunarak ışık kaybını en aza indirir ve hassasiyeti en üst düzeye çıkarır. 488/8 µm band pass filtreli silikon fotodiyotlar kullanan tescilli Axial Light Loss (ALL) sensör sistemi ile forward scatter tespiti yapılır. Side scatter ve floresans tespiti ise fiber optikler tarafından Avalanche Photo Diode detektör dizilerine iletilen floresan ve yandan saçılan ışıklar ile sağlanır. Tasarımı, yüksek performans, yüksek verimlilik ve düşük gürültülü sinyal algılama garantisi sağlar. Emisyon profilleri, yansıtıcı optikler ve tek iletim bandı geçiren filtreler kullanılarak toplanır. Mekansal olarak ayrılmış olan lazerler spektral örtüşmeyi azaltarak panellerin spektrum boyunca yayılmasını sağlar.

EKLEMELİ İMALAT VE ÜÇ BOYUTLU YAZICI LABORATUVARI





FORTUS 900n

Üç Boyutlu Yazıcı

Marka: Stratasys

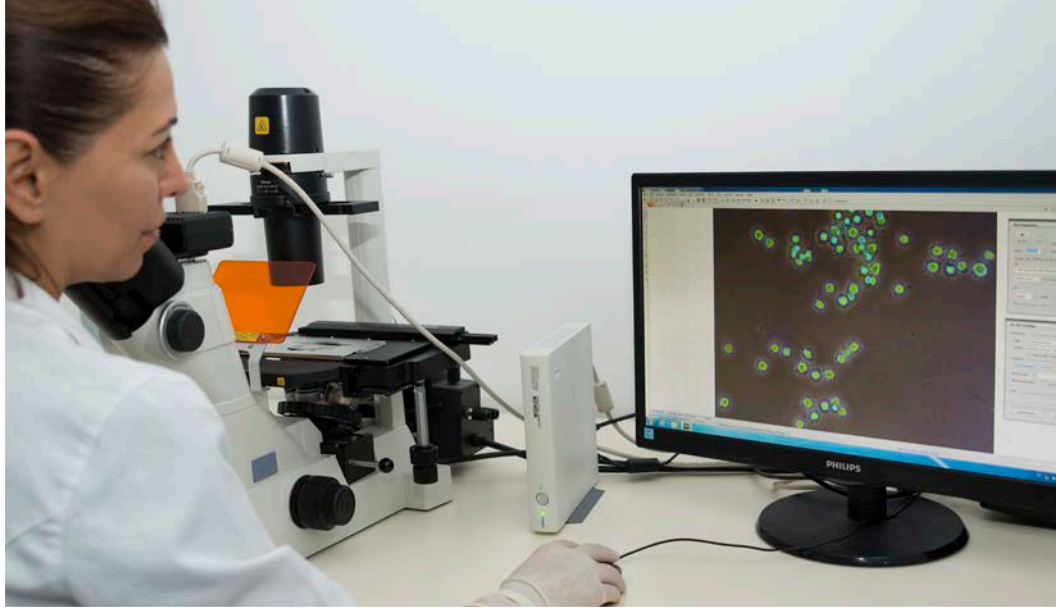
Model: Fortus 900 MC

Hızlı prototipleme ve 3D baskı (Printing) yöntemi olarak uzunca bir zamandır kullanılan teknolojinin endüstrileşen haline Katmanlı Üretim (Additive Manufacturing) denir. Katmanlı Üretim, 3D bir CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) modelin üçgensel kafes yüzeyli bir modele (STL) dönüştürülerek özel yazılımlarla katmanlara dilimlendikten sonra 3D yazıcı vasıtası ile tabandan başlayarak katman katman ürünün oluşturulması işlemiyle gerçekleşmektedir. Katmanlı Üretim Teknolojileri tasarım sınırlarını kaldırarak, geleneksel üretim yöntemleri ile imalatı mümkün olmayan ya da güç olan parçaları kolaylıkla ve kısa sürede üretmeye imkan sağlamaktadır. Hareketli ve montajlı parçaları, bir seferde tek bir parça olarak üretilebileceği gibi, karmaşık geometrilere sahip parçaları da kolaylıkla üretebilir. Katmanlı Üretim Teknolojilerinin imkânları ile talep üzerine kısa sürede parça üretilebilir, tasarım değişikliği için hiçbir maliyet ya da süre gerektirmez, tasarım sınırlarını kaldırır, karmaşık geometriler ve içsel bileşenler üretilebilir.

HÜNİTEK bünyesinde yer alan 3D üretim sistemi ile 914 x 610 x 914 mm (36 x 24 x 36 in.)'lik dayanıklı, hatasız ve tekrar üretilebilir parçalar yazdırabilmektedir. Farklı özelliklerdeki malzemelerle (12 tür) çalışabilen 3D yazıcı ile yapı fiktürleri, fabrika işleme, son ürün parçaları ve en zorlu üç boyutlu prototipler üretilebilmektedir. Çift malzeme bölümü ile kesintisiz üretim sağlayan Fortus 900mc, ABSi, ABSESD7, ABS-M30, ABS-M30i, ASA, PC-ABS, PC-ISO, PC, Naylon 12, ULTEM-9085 ve PPSF PPSU gibi malzemelerle uyumludur. Bu geniş malzeme seçeneği, belirli özelliklere gereksinim duyan farklı uygulamalar için yaratıcı çözümler ve esneklik sağlamaktadır.

YARDIMCI CİHAZLAR





Floresan Ataçmanlı Inverted Mikroskop



Jel Elektroforez Sistemi



Vakum Konsantratör



Termomikser



Soğutmalı Santrifüj



Çalkalamalı Su Banyosu



Manyetik Karıştırıcılar



Isıticılı Manyetik Karıştırıcı, Mekanik Karıştırıcı, Ultrasonik Banyo



Kar Tipi Buz Makinası



Ultra Saf Su Cihazı



-80°C Derin Dondurucu

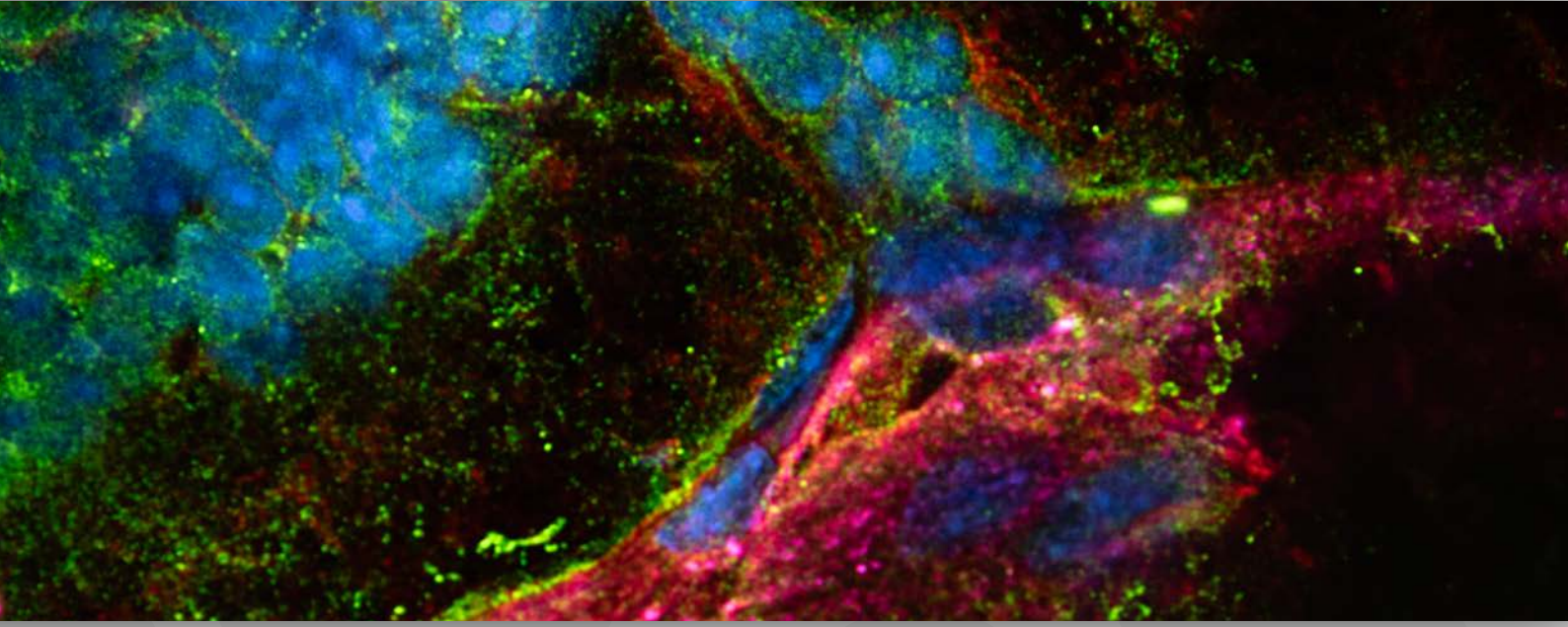


Ultra Saf Su Cihazı

HÜNİTEK'TE SÜREÇ



Hacettepe Üniversitesi
İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi



Tel: +90 312 2977353
Faks: +90 312 2977354
instagram: @hunitek
hunitek.hacettepe.edu.tr

Adres:
Hacettepe Üniversitesi, Beytepe Kampüsü,
Teknoloji Geliştirme Bölgesi 2. Ar-Ge Binası,
İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi,
06800 Beytepe Ankara